SPObras CONSTRUINDO A SÃO PAULO DO FUTURO	RELATÓRIO TÉCNICO	Código RT-VM-JU-01-5N-003	Rev. B
		Emissão 17/02/2023	Folha
Emitente CONSÓRCIO NOVA JURUBATUBA		Contrato nº. **108/SIURB/22**	
		Emitente **Consórcio Nova Jurubatuba**	
Projeto ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO, EXECUTIVO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA IMPLANTAÇÃO DA NOVA PONTE JURUBATUBA		Resp. Técnico Roberto Soares CREA:601405679	Data
Objeto **ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL - EVA**		SP Obras	
		Coord. Técnico	Data

Documentos de Referência

Resolução Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA/CADES Nº 207 de 14 de fevereiro de 2020

Termo de Referência – TR nº 01/DAIA/GTANI/2023

Documentos Resultantes

Observações

Rev.	Resp. Téc./ Emitente	Aprovação - SPObras	Rev.	Resp. Téc./ Emitente	Aprovação - SPObras

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A liberação ou aprovação deste Documento não exime a contratada de sua responsabilidade sobre o mesmo

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL - EVA

EMPREENDIMENTO: AMPLIAÇÃO DA PONTE JURUBATUBA E VIAS COMPLEMENTARES DE CONEXÃO COM O SISTEMA VIÁRIO EXISTENTE

São Paulo, 17 de fevereiro de 2023.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Sumário

1. INFORMAÇÕES GERAIS 8

2. INTRODUÇÃO 11

3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 12

4. BREVE HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO JUNTO A SVMA 13

5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 14

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 15

7. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 16

8. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 17

9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTES 19

10. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS 28

11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 33

12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 35

12.1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII 35

12.1.1 Meio Físico – AII 35

12.1.1.1 Aspectos Climáticos 35

12.1.1.2 Qualidade do Ar 49

12.1.1.3 Geologia 57

12.1.1.4 Geomorfologia 63

12.1.1.5 Solos 67

12.1.1.6 Aspectos Geotécnicos 70

12.1.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos 76

12.1.1.8 Recursos Hídricos Superficiais 84

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.1.2 Meio Biótico - AII 93
12.1.2.1 Unidades de Conservação e Áreas Protegidas 93
12.1.2.2 Vegetação 98
12.1.2.3 Fauna 111
12.1.3 Meio Socioeconômico – AII 129
12.1.3.1 Estrutura Urbana 130
12.1.3.2 Dinâmica Demográfica 132
12.1.3.3 Atividades Econômicas e Empregos 136
12.1.3.4 Dinâmica Social 138
12.1.3.5 Infraestrutura Social e Urbana 140
12.1.3.6 Organização Social 143
12.1.3.7 Mobilidade e Viagens 144
12.2 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID 145
12.2.1 Meio Físico - AID 145
12.2.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 145
12.2.1.2 Recursos Hídricos Superficiais 148
12.2.1.3 Áreas Potencialmente Contaminadas 152
12.2.1.4 Níveis de Ruído 158
12.2.1.5 Níveis de Vibração 165
12.2.2 Meio Biótico – AID 167
12.2.2.1 Vegetação 167
12.2.2.2 Caracterização da Fauna da AID e ADA 179
12.2.3 Meio Socioeconômico – AID 206
12.2.3.1 Dinâmica Urbana 207
12.2.3.2 Dinâmica Demográfica 208
12.2.3.3 Atividades Econômicas e Empregos 209
12.2.3.4 Dinâmica Social 209
12.2.3.5 Infraestrutura Urbana 210

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.2.3.6 Mobilidade e Viagens 212

12.2.3.7 Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico 228

12.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA 241

12.3.1 Meio Físico - ADA 241

12.3.1.1 Geologia e Geotecnia 241

12.3.2 Meio Biótico - ADA 249

12.3.2.1 Vegetação 249

12.3.2.2 Fauna 259

12.3.3 Meio Socioeconômico - ADA 261

12.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo 261

12.3.3.2 Imóveis e Atividades Econômicas Afetadas 266

12.3.3.3 População Diretamente Afetada 271

13. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 271

14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS 326

14.1 Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras: 326

14.1.1 Justificativa 326

14.1.2 Objetivo 326

14.1.3 Público-Alvo/ Área de Abrangência 326

14.1.4 Principais Ações Propostas 327

14.1.5 Cronograma 328

14.2 Programa de Controle Ambiental das Obras 328

14.2.1 Justificativa 328

14.2.2 Objetivo 329

14.2.3 Público-Alvo/ Área de Abrangência 329

14.2.4 Principais Ações Propostas 330

14.2.5 Cronograma 330

14.2.6 Subprogramas: objetivos e ações propostas 331

14.3 Programa de Supressão Vegetal 339

14.3.1 Justificativa 339

14.3.2 Objetivos 339

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

14.3.3 Público-Alvo/Área de Abrangência 339
14.3.4 Principais Ações Propostas 340
14.3.5 Cronograma 341
14.4 Programa de Plantio Compensatório 341
14.4.1 Justificativa 341
14.4.2 Objetivos 342
14.4.3 Público-Alvo/Área de Abrangência 342
14.4.4 Principais Ações Propostas 342
14.4.5 Cronograma 346
14.5 Programa de Comunicação Social 346
14.5.1 Objetivo 346
14.5.2 Responsáveis pela implementação do PCS 347
14.5.3 Legislação e/ou outros requisitos 347
14.5.4 Escopo 348
14.5.5 Materiais e métodos 348
14.5.6 Revisão 350
14.6 Programa de Desapropriação e Reassentamento Involuntário 350
14.6.1 Objetivo 351
14.6.2 Responsáveis pela implementação do Programa 351
14.6.3 Legislação e/ou outros requisitos 352
14.6.4 Materiais e métodos 352
14.6.5 Revisão 354
14.7 Programa de Monitoramento de Avifauna 354
14.7.1 Objetivos 354
14.7.2 Objetivos específicos 355
14.7.3 Medidas 355
14.8 Programa de Controle e Monitoramento da Fauna Sinantrópica 357
14.8.1 Objetivos 357
14.8.2 Medidas 357

15. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES 358

16. BIBLIOGRAFIA 360

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

17. ANEXOS 380

ANEXO 1 – PERFIS E PLANTAS DO EMPREENDIMENTO 381

ANEXO 2 – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS 382

ANEXO 3 – MAPAS EM PDF 383

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

1. INFORMAÇÕES GERAIS

O empreendimento assim denominado “Duplicação da Ponte Jurubatuba e Vias Complementares de Conexão com o Sistema Viário existente”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras - SIURB, por meio da empresas São Paulo Obras – SPObras, com localização prevista na região Sul do município de São Paulo, especificamente, junto à Avenida Interlagos, entre a Avenida das Nações Unidas e Rua Monastério, consiste na construção de uma nova Ponte, vizinha e complementar a já existente, projetada com três faixas de rolamento e cerca de 15 metros de largura, com uma extensão total de aproximadamente 693 metros, já incluindo as intervenções nas vias complementares de conexão com o sistema viário existente.

A implantação dessa obra deverá proporcionar uma ampliação da atual ligação viária para transposição da Av. Interlagos sobre o Rio Jurubatuba, buscando otimizar os fluxos de transporte público na região, e reforçando a política de mobilidade urbana da cidade de São Paulo, assim como, proporcionar melhorias, fluidez e segurança para o tráfego composto por veículos particulares que, diariamente, fazem uso da transposição do Rio Jurubatuba em ambos os sentidos viários.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

a) Razão Social (CNPJ/CPF)

São Paulo Obras – SP Obras

CNPJ: 11.958.828/0001-73

Responsável Legal: Taka Yamauchi

b) Endereço para correspondência

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Douglas de Paula D'Amaro – Gerente de Meio Ambiente SP Obras

Telefone: (11) 3113-1587

Email: douglasdamaro@spobras.sp.gov.br

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO DO PROJETO

a) Razão Social (CNPJ/CPF)

Consórcio Nova Jurubatuba (ECR Engenharia-Multiplano Engenharia)

CNPJ: 46.730.714/0001-56

b) Endereço para correspondência

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

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

Michelle Neander

Telefone: (11) 3138-4938

Email: m.neander@ecrengenharia.com.br

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

a) Razão Social (CNPJ/CPF)

Consórcio Nova Jurubatuba (ECR Engenharia-Multiplano Engenharia)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

CNPJ: 46.730.714/0001-56

b) Endereço para correspondência

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

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

Laiane Pacheco de Moura

Telefone: (11) 2366-0050

Email: laiane.pacheco@multiplanoengenharia.com.br

d) Equipe Técnica

Profissional	Formação – Função
Laiane Pacheco	Arquiteta Urbanista – Coordenação Geral
Cláudio B. Gurdos	Geólogo – Coordenador Técnico
Fábio Rossano	Engenheiro Florestal – Coordenador dos Estudos Relacionados ao Meio Biótico
Andréia Cassiano	Geóloga – Coordenadora dos Estudos Relacionados ao Meio Físico
Bruno Ribeiro	Economista - Coordenador dos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico
Carla Verônica Pequini	Historiadora/Arqueóloga – Coordenadora de Arqueologia
Natalie Oliveira	Engenheira Ambiental – Técnica Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Físico
Isabela Romitelli	Bióloga – Especialista em Flora
Matheus Tribst Rico	Biólogo - Técnico Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Biótico

Profissional	Formação – Função
Caio Rafael	Arquiteto Urbanista - Técnico Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico
Edson Clay	Engenheiro Civil - Coordenador de Geoprocessamento
Guilherme Millan	Graduando em Ciências Econômicas – Estagiário Auxiliar nos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico

2. INTRODUÇÃO

O presente documento SEI trata da apresentação do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA, do empreendimento “Duplicação da Ponte Jurubatuba e Vias Complementares de Conexão com o Sistema Viário existente”, com implantação prevista junto à Avenida Interlagos, entre a Avenida das Nações Unidas e Rua Monastério, região Sul do município de São Paulo, estando inserido nos limites administrativos das Subprefeituras da Capela do Socorro e Santo Amaro, 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 viário, foi solicitado pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, por meio do Requerimento de Consulta Prévia – RCP nº 018/DAIA/GTANI/2022, de acordo com o que dispõem a Resolução 207/CADES/2020 e Portaria 004/SVMA.G/2021.

Ressalta-se que a SIURB está requerendo para o empreendimento em pauta, em uma primeira fase, a Licença Ambiental Prévia – LAP, em conformidade com o que estabelece o Inciso I, do Artigo 8º, da Resolução CONAMA nº 237/97, aprovando sua localização e concepção, além atestar a viabilidade socioambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

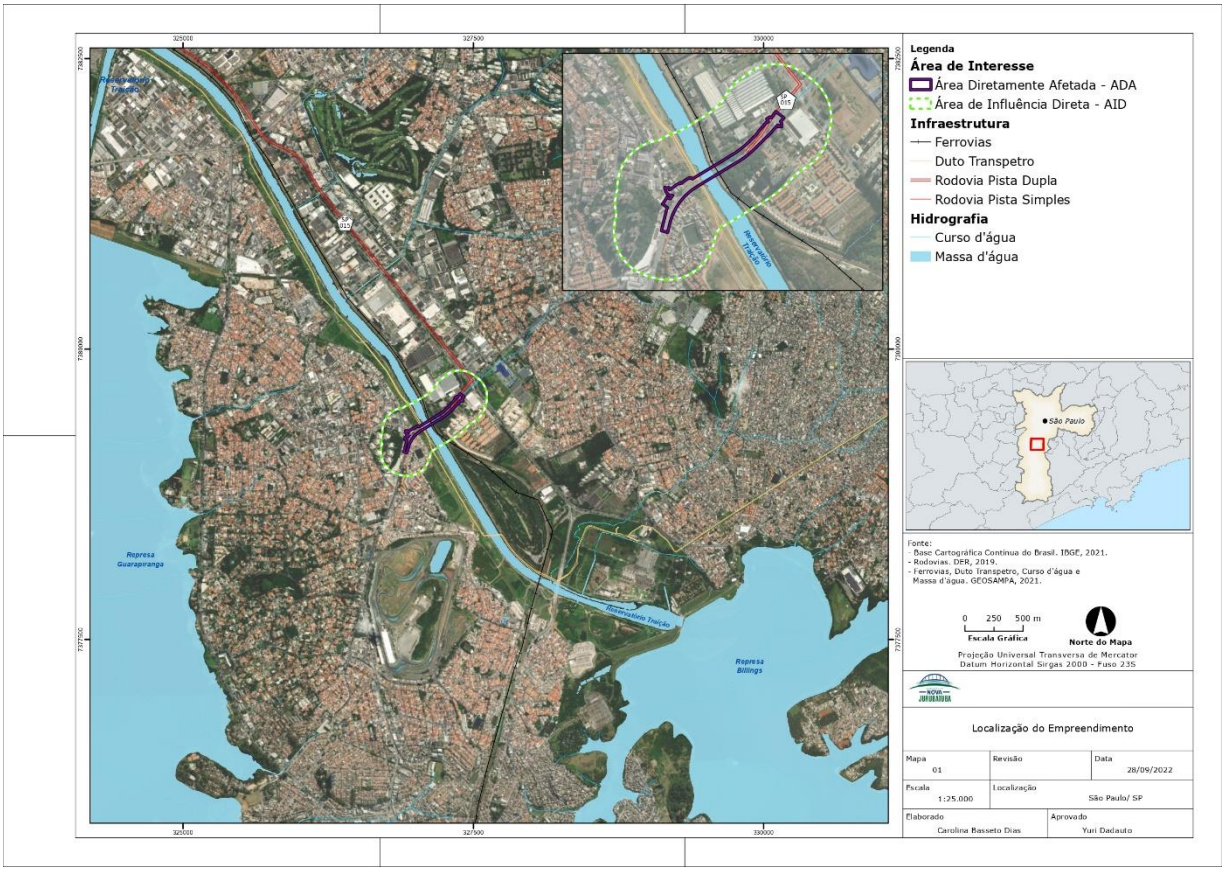
Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Em uma 2ª fase, será solicitada a Licença Ambiental de Instalação – LAI, para dar início às obras e/ou intervenções previstas no projeto viário, por meio de elaboração e apresentação ao GTANI/CLA/SVMA de um Relatório de Solicitação de LAI, cujo conteúdo deverá contemplar o atendimento às exigências técnicas constantes da LAP.

3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Os estudos para implantação do empreendimento contemplam a nova Ponte sobre o Rio Jurubatuba proporcionando uma ampliação da atual ligação viária para transposição da Avenida Interlagos sobre o Rio Jurubatuba, com localização próxima a Vila da Paz, conforme apresentado a seguir:



Mapa 1 - Localização do empreendimento

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Na data de 23 de março de 2022, a SIURB, por meio da empresa São Paulo Obras - SPObras, autuou o processo SEI nº 7910.2022/0000342-4, junto à Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente - SVMA, contendo um Requerimento de Consulta Prévia - RCP para o empreendimento "Duplicação da Ponte Jurubatuba e Vias Complementares de Conexão com o Sistema Viário existente", conforme estabelece a Portaria nº 004/SVMA.G/2021, quanto à necessidade de licenciamento ambiental para a implantação das obras e/ou intervenções do referido projeto.

Em 01/09/2022, o GTANI/CLA/SVMA, por meio do Relatório Técnico - RT nº 059/DAIA/GTANI/2022, solicitou documentos, informações e/ou esclarecimentos adicionais ao RCP, ressaltando que tais esclarecimentos são fundamentais para a avaliação dos potenciais impactos socioambientais incidentes sobre as áreas de influência do empreendimento, em razão da sua implantação, bem como para definição do Estudo Ambiental adequado a ser elaborado.

Na data de 7 de outubro de 2022, a SIURB encaminhou a SVMA o Relatório Técnico de Complementações (RT-VM-JU-01-5N-001), em atendimento ao RT nº 059/DAIA/GTANI/2022, apresentando as informações requeridas pelo GTANI/DAIA/SVMA.

Já em 29 de novembro de 2022, o GTANI encaminhou para SIURB, após a análise das complementações recebidas, o RCP nº 018/DAIA/GTANI/2022, manifestando-se favoravelmente pelo licenciamento ambiental do empreendimento, por meio da elaboração e apresentação a SVMA de um Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA. Para tanto, em conformidade com o disposto no Artigo 6º, da Portaria nº 004/SVMA.G/2021, a SIURB deverá apresentar um Plano de Trabalho do empreendimento para obtenção do Termo de Referência - TR, que dará as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para a elaboração do EVA.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Posteriormente, em 08/12/2022, a SIURB encaminhou ao GTANI/SVMA, o Plano de Trabalho numerado RT-VM-JU-01-5N-002, atendendo os requisitos básicos previstos na Resolução 207/CADES/2020 e Portaria nº 004/SVMA.G/2021, com vistas a receber o Termo de Referência – TR, que dará as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para a elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA.

Na data de 20/01/2023, o GTANI/SVMA encaminhou a SIURB o Termo de Referência – TR nº 01/DAIA/GTANI/2023, o qual serviu de referência na elaboração do presente EVA.

5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do presente licenciamento ambiental consiste nas obras e/ou intervenções necessárias para a implantação da ampliação do tabuleiro (duplicação) da ligação viária denominada “Ponte Jurubatuba e vias complementares de conexão ao sistema viário existente”, conforme detalhado no tópico 6 desse EVA (Caracterização do Empreendimento).

O projeto viário prevê a construção de uma nova Ponte para transpor o Rio Jurubatuba, utilizando-se o eixo viário da Av. Interlagos entre a Avenida das Nações Unidas até a Rua Monastério, sendo vizinha e complementar à atual, contendo três faixas de rolamento e cerca de 15 metros de largura e extensão total de aproximadamente 693 metros, já incluindo as intervenções nas vias complementares de conexão com o sistema viário existente.

Observa-se que o sistema viário se inicia do lado oeste do Rio Jurubatuba, cerca de 280 metros antes da margem, por onde será realizada a transposição do rio, seguindo do lado leste até aproximadamente 370 metros após a margem, totalizando cerca de 693 metros de extensão para todo o empreendimento.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A atual Ponte Jurubatuba é composta por dois módulos: um com duas faixas de rolamento, que atendem o sentido bairro-centro; e o outro, com três faixas de rolamento, que atendem o sentido centro-bairro.

O projeto em questão consiste na construção de uma nova ponte, vizinha e complementar a existente, contendo três faixas de rolamento e cerca de 15 metros de largura e extensão total de aproximadamente 693 metros, já incluindo as intervenções nas vias complementares de conexão com o sistema viário existente.

Desta forma, a antiga ponte passará a atender o tráfego somente no sentido centro-bairro, enquanto a futura estrutura atenderá a circulação de veículos no sentido bairro-centro. Ressalta-se que as duas pontes terão três faixas de rolamento, sendo uma exclusiva para passagem de ônibus. O módulo já existente com duas faixas de rolamento dará lugar a uma ciclovia e calçadas.

Observa-se que o sistema viário inicia do lado oeste do Rio Jurubatuba, cerca de 280 metros antes da margem, por onde será realizada a transposição do rio, seguindo do lado leste até aproximadamente 370 metros após a margem, totalizando cerca de 693 metros de extensão para todo o empreendimento.

Para os trechos existentes estão previstas intervenções com o objetivo de melhorar significativamente o transporte público coletivo e o trânsito na região e, consequentemente, a mobilidade da população e a acessibilidade do território urbano.

De acordo com os dados do projeto, as estimativas de movimentação/geração de resíduos são as apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 1 - Tabela resumo de terraplenagem

TABELA RESUMO DE TERRAPLENAGEM					
	CORTE (m³)			ATERRO (m³)	
	1ª CAT	2ª CAT	3ª CAT	GEOMÉTRICO	EMPOLADO Fc = 1.25
RAMO 1000	1.428,566	0.000	0.000	3482,564	4353,205

RAMO 2000	619,122	0.000	0.000	112,099	140,123
RAMO 300	35,433	0.000	0.000	23,349	29,187
RAMO 400	128,644	0.000	0.000	2,568	3,21
RAMO 500	3,159	0.000	0.000	38,179	47,724
RAMO 600	27,2760	0.000	0.000	14,006	17,508
TOTAL	2.242,200	0.000	0.000	3672,765	4590,957

Em razão do projeto viário ainda está sendo consolidado (fase de obtenção de LAP), o cronograma físico-financeiro será apresentado em etapa futura do licenciamento.

Os perfis e as plantas da Ponte Jurubatuba estão inseridos no ANEXO 1.

7. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O objetivo da implantação do empreendimento será o de proporcionar uma ampliação da atual ligação viária para a transposição da Avenida Interlagos sobre o Rio Jurubatuba, buscando otimizar os fluxos de transporte público na região, reforçando a política de mobilidade urbana da cidade de São Paulo, além de projetar uma melhoria na fluidez e segurança para o tráfego composto por veículos particulares que, diariamente, fazem uso da transposição do local e em ambos os sentidos viários.

A busca pela implantação desta futura ponte sobre o Rio Jurubatuba, duplicando a transposição atual, justifica-se ainda como medida prioritária de mobilidade para integrar as diretrizes de melhoramento viário do Projeto de Lei nº 0204/2018 do PIU (Projeto de intervenção Urbana) Arco Jurubatuba, elaborado pela SPUrbanismo em 2017, além de organizar qualitativamente o tráfego de passagem, principalmente, no que se refere a reforçar a política de Mobilidade Urbana da cidade de São Paulo, assim como ofertando adequação viária e integração entre as regiões Central e Sul da cidade.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

8. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O rio Jurubatuba (ou Rio Grande, como é conhecido próximo a sua nascente), é um importante rio da Região Metropolitana de São Paulo, sendo que suas águas formam o Rio Pinheiros após seu encontro com o Rio Guarapiranga, na região Sul do Munícipio de São Paulo.

Tem sua nascente junto ao Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba, em Santo André – SP.

Em um breve histórico, de acordo com informações extraídas de matéria de autoria do senhor Carlos Fatorelli, a construção da ponte Jurubatuba tem seu histórico intimamente vinculado à implantação dos aeroportos de São Paulo, ao Autódromo de Interlagos e a um Projeto de Loteamento que contemplava um novo conceito urbanístico para a época, idealizado através de uma autoestrada de rodagem entre São Paulo e Santo Amaro, sendo a primeira estrada de concreto, denominada depois de Autoestrada Washington Luís, tornando-se mais tarde a Avenida Washington Luís, partindo da região do Ibirapuera, na Vila Mariana, para Santo Amaro, passando pelo bairro de Indianópolis e chegando ao bairro de Interlagos, onde foi construído o autódromo de São Paulo.

O novo projeto urbanístico de um novo bairro, concebido como “Cidade-Jardim”, consistia em áreas destinadas ao comércio, indústria, edifícios residenciais, áreas de lazer com boulevares, além de construção de hotel e igreja. Esse novo bairro projetado recebeu o nome de “Balneário Satélite da Capital”, localizado em uma área entre dois lagos formados: Represa Velha de Santo Amaro, que recebeu o nome de rio represado (Guarapiranga) e a Represa Nova (Billings).

Posteriormente, o loteamento do Balneário Satélite da Capital teve seu nome alterado para Interlagos (ou Intralagos), em razão da localização do terreno encontrar-se entre

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

dois lagos artificiais, além de semelhança existente com uma região da Suíça (Interlaken), lembrada pelo arquiteto projetista francês Alfred Agache.

Desse modo, para facilitar o acesso ao loteamento, à praia, ao autódromo, além de estimular a ocupação da região Sul do município de São Paulo, construiu-se também a Avenida Interlagos e a primeira ponte sobre o Rio Jurubatuba.

Ressalta-se que, efetivamente, a assim denominada, à época, “cidade satélite de Interlagos”, só começou a ser ocupada a partir dos anos 70, quando a área foi declarada Zona Estritamente Residencial.

A antiga Ponte Jurubatuba, inaugurada em 1945, é composta por duas estruturas independentes e tem a função de fazer a transposição da Av. Interlagos sobre o Rio Pinheiros. No sentido bairro – centro tem cerca de 100 m de extensão por 7 m de largura.

Foi construída após a retificação do canal do rio Pinheiros, que se apresentava bastante meandrante, obras que ocorreram no final dos anos 30 e começo dos anos 40.

Foi construída com arcos de concreto armado, como pista de ida para a cidade, sendo que ao seu lado foi inaugurada mais recentemente, no ano de 2008, uma segunda Ponte (Complexo Viário Jurubatuba) que serve de pista de ida para o bairro.

Esta ponte tem 230 m de extensão, vão central de 100m e largura de 14m.

Em 2012, a Ponte Jurubatuba teve sua denominação alterada para Ponte Jurubatuba – Irmã Agostina, por meio de Lei Municipal.

O empreendimento em análise, trata-se da construção de uma nova ponte, vizinha e complementar a já existente, conforme descrito no tópico 5 – “Objeto do Licenciamento Ambiental”, do presente EVA.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTES

Neste tópico é apresentada uma síntese da legislação relacionada ao empreendimento, 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; plano de intervenção urbana – PIU Arco Jurubatuba, desapropriações, dentre outros.

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

	Decreto n. 99.274/90	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
	Decreto n. 750/1993	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.
	Lei n. 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
	Lei nº 9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
	Lei n.10.257/01 – Estatuto da Cidade	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
	Lei nº 12.651/2012- Código Florestal	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
	Lei 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
	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.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**

CONAMA	Resolução n.001/1986	Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
	Resolução n. 005/1989	Instituiu o PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, considerado como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e do bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida, por meio da limitação dos níveis de emissão de poluentes.
	Resolução n. 001/1990	Determina que a emissão de ruídos em áreas habitadas atenda aos limites propostos na norma ABNT NBR 10.151/2000.
	Resolução n. 003/1990	Estabelece os diferentes níveis de Qualidade do Ar para a elaboração do Plano de Emergência para episódios Críticos de Poluição do Ar, definindo níveis de qualidade como Atenção, Alerta e Emergência, para os quais deverão ser tomadas medidas de prevenção.
	Resolução n. 008/1990	Estabelece, no artigo 1°, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes fixas de poluição.
	Resolução n. 237/1997	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
	Resolução n. 303/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

	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.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

		adequado dos recursos ambientais no estado de São Paulo.
	Decreto n. 53.494/2008	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobre-explotadas, ameaçadas de sobre-explotação e com dados insuficientes para avaliação no estado de São Paulo e dá providências correlatas.
	Decreto n. 54.645/2009	Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá nova redação ao inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997/1976, aprovado pelo decreto n. 8.468/1976.
	Decreto n. 55.149/2009	Dá nova redação aos dispositivos do Decreto n. 47.400/02.
	Decreto nº 63.853/2018	Declara as espécies da fauna silvestre no estado de são Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, e dá providências correlatas.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
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.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
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.
	Decreto 41. 633/2002	Regulamenta a Lei nº 11.380, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para movimento de terra, e dá outras providências.
	Decreto n. 42.319/2002	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no município de São Paulo.

	Lei 13.885/2004	Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo.
	Lei n.14.015/2005	Dispõe sobre o descarte e reciclagem de misturas asfálticas retiradas dos pavimentos urbanos municipais e dá outras providências.
	Decreto n. 46.594/2005	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes, de que trata a lei n. 13.478/2002, com as alterações subsequentes.
	Decreto n. 47.145/2006	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA
	Decreto n. 48.075/2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil.
	Instrução Normativa n. 141/2006	Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.
	Lei nº 14.162/2006	Criação da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Bororé-Colônia
	Lei n. 14.803/2008	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes.
	Lei n. 2.655/2009	Exige que a prefeitura só contrate para obras públicas empresas que comprovem o uso de madeira legal.
	Lei n. 14.933/2009	Institui a Política e Mudança do Clima do Município de São Paulo
	Decreto Municipal n. 53.323/2012	Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo.
	Decreto nº 52.974/12	Criação do Parque Natural Municipal (PNM) Jaceguava.
	Decreto nº 52.972/12	Criação do PNM Bororé.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

	Decreto 53.889/13	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo PDE.
	Lei n. 16.050/ 2014	Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002.
	Decreto n. 56.834/2016	Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PlanMob/SP 2015
	Lei n. 16.402/ 2016	Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE).
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
CADES	Resolução CADES 179/16	Dispõe sobre a Alteração de Resolução CADES nº. 170, de 05 de dezembro de 2014 que trata sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental.
	Resolução CADES 207/20	Dispõe sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
SVMA	Portaria n. 004/SVMA.G/2021	Determina procedimento de avaliação da CONSULTA PRÉVIA quanto à exigibilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades não industriais; e dá outras providencias.
	Termo de Referência – TR nº 01/DAIA/GTANI/2023	Termo de Referência elaborado pelo GTANI/DAIA/SVMA, dando as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA.
	Portaria n. 154/SVMA/2009	Disciplina as medidas visando à erradicação e o controle de espécies vegetais exóticas invasoras por Plano de Manejo e institui a Lista de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras do Município de São Paulo.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

	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.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
ABNT	NBR 10.151/2000	Estabelece os limites de ruídos emitidos em áreas habitadas assim como a medição.
	NBR 14653-1:2001	Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais.
	NBR 14653-2:2004	Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos.
	ABNT NBR 10.004/2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública.
	ABNT NBR 15.113/2004	Estabelece diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de aterro para resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes.
ESFERA	**NORMA REGULAMENTADORA**	**PRINCIPAIS ASPECTOS**
MMA	Instrução Normativa MMA n. 03/2003	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, aquelas constantes da lista anexa à instrução.
	Portaria MMA nº 148/2022	Atualiza a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção e apresenta a Lista Oficial da Fauna Brasileira ameaçada de extinção
	Instrução Normativa MMA n. 06/2008	A Secretaria de Biodiversidade e Florestas, do Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

10. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

Neste tópico são apresentados os planos e projetos, em fase de implantação ou a serem implementados, na área de intervenção do projeto viário em questão.

Ressalta-se que o empreendimento está inserido no âmbito do Projeto de Intervenção Urbana – PIU Arco Jurubatuba, para o qual fazemos a seguintes considerações nesse momento:

- “O avanço do projeto de Duplicação da Ponte Jurubatuba e vias complementares de conexão com o sistema viário existente, que visa otimizar os fluxos de transporte público na região, reforçando a política de mobilidade urbana da cidade de São Paulo, vai ao encontro com um conjunto de obras previstas no Projeto de Intervenção Urbana (PIU) Arco Jurubatuba.

Inicialmente, cabe resgatar que, os artigos 182 e 183 da Constituição Federal colocaram como premissa a função social da cidade, mas remeteram aos planos diretores municipais para cidades com mais de 20 mil habitantes a aplicação dos seus preceitos. Com a aprovação do Estatuto da Cidade, Lei 10.257/2001, foram regulamentados os artigos da constituição sobre a função social da propriedade e da cidade. O Estatuto da Cidade, em seu Cap. I, art. 1º, parágrafo Único “*estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental*”. O Art. 2º dispõe que “*a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno funcionamento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana (...)*”. Por fim, o Art. 40 da referida Lei, determina que *“O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”.*

O Projeto de Intervenção Urbana, por sua vez, é um mecanismo previsto pelo Plano Diretor Estratégico, que no “caput” do seu art. 136 o define da seguinte maneira: “*Art.*

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

136. Os Projetos de Intervenção Urbana, elaborados pelo Poder Público, objetivam subsidiar e apresentar as propostas de transformações urbanísticas, econômicas e ambientais nos perímetros onde forem aplicados os instrumentos de ordenamento e reestruturação urbana, como as operações urbanas, as áreas de intervenção urbana, áreas de estruturação local e concessão urbanística". Também atende o disposto no inciso III do § 3º do artigo 76 da referida Lei nº 16.050/2014, que previu uma cronologia de elaboração de sucessivos Projetos de Intervenção Urbana (PIU) para os principais subsetores da Orla Ferroviária e Fluvial da Macroárea de Estruturação Metropolitana (MEM).

O PIU Arco Jurubatuba almeja trazer transformação urbanística na região, indicando a pretensão de um desenvolvimento equilibrado e sustentável do território, promovendo-se melhorias, em especial nas áreas de infraestrutura, meio ambiente e habitação, associadas ao fortalecimento econômico da região.

Está em andamento no Legislativo (CMSP) o Projeto de Lei nº 204/2018 de 27/04/2018, que estabelece objetivos, diretrizes, estratégias e mecanismos para a implantação do PIU para o perímetro do Arco Jurubatuba e cria as Áreas de Intervenção Urbana Vila Andrade, Jurubatuba e Interlagos, sendo que este foi encaminhado pelo Executivo, compreendendo um conjunto integrado de intervenções e medidas promovidas ou coordenadas pela Prefeitura do Município de São Paulo, por intermédio da empresa SP-Urbanismo, para articular o ordenamento e reestruturação urbana em áreas subutilizadas e com potencial de transformação do território do Arco Jurubatuba.

Dentre as diretrizes específicas, previstas no Art. 7º do referido PL, destaca-se:

"XII - melhoria da conectividade da região e da mobilidade intra e interbairros, por intermédio da implantação de conexões viárias coletoras ou locais, especialmente na região de Vila Andrade e Campo Grande;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

XIII - implantação de sistema viário previsto pela Lei nº 16.050, de 2014 - PDE, com características de via estrutural urbana, integrando-se espaços destinados ao transporte coletivo, ciclovias e pedestres;

XIV - incentivo à circulação não motorizada, incluindo novas travessias sobre os rios, complementação da malha cicloviária e a implantação de bicicletários e paraciclos integrados aos terminais e estações do sistema estrutural de transporte público".

O PL 204/2018 já foi aprovado, em primeira discussão, pela Câmara Municipal de São Paulo em abril de 2022. Seguiu-se de discussões com a sociedade civil, por meio de duas audiências públicas, realizadas nos meses de julho e agosto de 2022. Outras audiências já haviam sido realizadas em 2018. Atualmente, o Projeto aguarda a aprovação em segunda votação.

Entende-se que a implantação do PIU do Arco Jurubatuba, além de cumprir com aquilo que o Plano Diretor determina, é uma oportunidade para requalificar o espaço, que carece de investimentos e de habitação social. O subsetor de que trata o projeto está inserido em Macroárea de Estruturação Metropolitana, que possui importante papel na reestruturação urbana prevista pelo Plano Diretor Estratégico Municipal.

A área prevista para a execução do PIU é conhecida por ser uma área com contrastes urbanos, pois possui grande diversidade na forma de uso e ocupação do solo. Composta por um grande potencial ambiental, como Zonas de Preservação Ambiental – ZEPAM, a região é caracterizada, ainda, por porções históricas, com imóveis tombados, por um centro comercial movimentado, áreas industriais e residenciais, sendo identificada uma demanda por atendimento habitacional e requalificação da rede de infraestrutura de transporte. Sendo assim, com as intervenções previstas no PIU, a zona Sul de São Paulo, uma extensa região, onde a beleza se mistura com a história da Mata Atlântica e das suas represas, poderá se tornar um polo mais atrativo em desenvolvimento econômico e social.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Ao todo, o território do Arco Jurubatuba abriga um contingente de 150.000 mil habitantes (1,25% da população paulistana) em uma área bruta de 2.158 hectares (1,41% do município), dos quais 1.400 hectares são área de lote, isto é, destinados a edificação. Situa-se na região sul do município, entrecortado pelos rios Pinheiros, Jurubatuba e Guarapiranga. Faz limite a norte com a área da Operação Urbana Água Espraiada, a leste com a Macroárea de Qualificação da Urbanização (PDE – subseção III, art. 14), a oeste com a Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana (PDE – subseção IV- art.15) e a sul com a Macroárea de Controle da Qualificação Ambiental (PDE – Seção II – art.16). Abrange porções a leste das prefeituras regionais de M' Boi Mirim (distrito Jd. São Luís) e Campo Limpo (distritos Campo Limpo e Vila Andrade), a norte da Capela do Socorro (distrito Socorro) e a sudoeste da prefeitura regional de Santo Amaro (distritos de Santo Amaro e Campo Grande).

Desta forma, obras pontuais, como a duplicação da Ponte Jurubatuba e vias complementares de conexão com o sistema viário existente, objeto deste Estudo, se justificam como parte integrante de um projeto mais amplo de revitalização da região Sul, trazendo, por conseguinte, benefícios para toda a região de São Paulo".

Além disso, ainda como Projetos Colocalizados, em fase de implantação ou previstos, na área de inserção do empreendimento em análise, destacamos as obras e/ou intervenções previstas no Projeto de Lei 01-00204/2018, do Executivo, que prevê a execução do Plano de Melhoramentos Viários indicado no Mapa VI do referido Projeto de Lei e descrito em seu Quadro 3, dentre as quais destaca-se (artigos 37 e 38): (i) implantação de via coletora conectando a avenida Interlagos, desde a esquina com a Avenida eng. Eusébio Stevaux até a rua Miguel Yunes; (ii) implantação de via coletora com 16 m de largura, no prolongamento da rua Amador Bueno, desde a Rua Eng. Francisco Pitta Brito até a Av. das Nações Unidas; (iii) implantação de via local conectando a avenida Mário Lopes Leão, desde um ponto entre a Rua Adele e a Av. das Nações Unidas até a Av. Padre José Maria; (iv) implantação de via local conectando a rua Paulo Hankar, desde a esquina com a rua Henrique Berlaze até a

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Rua Manuel Moreira de Sá; (v) implantação de via estrutural e ponte sobre o rio Guarapiranga, desde a av. Guido Caloi, nas proximidades da Estação Santo Amaro da Linha 5 – Lilás do Metrô até a av. Guarapiranga, junto ao cruzamento com a Av. Atlântica, com extensão aproximada de 1800 m; (vi) implantação de via local, desde a Av. Interlagos, nas proximidades da Ponte Jurubatuba – Irmã Agostina até a Rua João Paulo da Silva, com extensão aproximada de 1000 m; (vii) implantação do projeto da via parque Jurubatuba, que deverá fazer conexões intermediárias com várias vias públicas, dentre outras obras/intervenções previstas no PL 01-00204/2018.

Outros projetos colocalizados:

- Programa Novo Rio Pinheiros: projeto de saneamento básico que tem por objetivo revitalizar o rio Pinheiros, reduzindo o esgoto lançado em seus afluentes, melhorando a qualidade das águas, integrando-o completamente à cidade, tendo como responsável a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Além disso, prevê-se o desassoreamento do Rio Pinheiros com ações de limpeza dentro desse rio.

- Obras e intervenções previstas no Plano de Requalificação do Transporte Coletivo de São Paulo – Região Sul 2, que prevê a implantação do Corredor de Ônibus 23 de maio, Terminal Santana, Terminal Jardim Aeroporto e Terminal Jardim Miriam. Tem extensão aproximada de 25 km, contemplando as principais vias de ligação Norte-Sul da cidade de São Paulo.

- Implantação da Estação Pedreira – Linha 9 (Esmeralda) da CPTM, com previsão de construção em meados de 2025, devendo ser construída entre as estações Jurubatuba e Autódromo, às margens da Ponte Jurubatuba

- Previsão de implantação de coletores-tronco de esgoto ao longo do Córrego da Olaria, sob responsabilidade da Sabesp.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- Rebaixamento da calha do Rio Pinheiros de 3 a 4 metros, além do aumento da capacidade de bombeamento da Elevatória de Traição e Pedreira em 120 m^3/s, passando ao vazão total de bombeamento para 400 m^3/s e 505 m^3/s, respectivamente. Tais obras objetivam a redução de ocorrências de eventos extremos de cheia ao longo do canal do Rio Pinheiros (DAEE, 2014; Consórcio COBRAPE-JNS, 2019).

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 empreendimento viário está inserido.

Essa definição tem como objetivo avaliar as condições ambientais atuais da região, onde se pretende implantar o projeto viário para, posteriormente, identificar e avaliar quais os impactos socioambientais, que deverão incidir sobre as áreas de influência, 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).

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

A Área de Influência Indireta – AII se configura na área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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.

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

Tabela 2 - Áreas de influência

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII		
Meio Físico e Biótico	*Mapa 11 - AII do empreendimento*	A área delimitada pela microbacia do córrego da Olaria e seu prolongamento em direção ao Rio Pinheiros (margem direita), além de parte da área de contribuição direta de escoamento difuso de jusante do rio Cocaia/rio Pinheiros (margem esquerda).
Meio Socioeconômico		Áreas dos Distritos pertencentes às Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro.
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID		
Meio Físico e Biótico	*Mapa 17 - AID do empreendimento*	Área que compreende toda a extensão do empreendimento, com uma largura máxima de 200 metros de cada lado do eixo viário a ser implantado, inclusive, em suas extremidades.
Meio Socioeconômico		A mesma área definida para os meios físico e biótico, porém para os dados socioeconômicos de fontes secundárias serão consideradas, a princípio, os setores censitários presentes nesta área.
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA		

Todos os meios	*Mapa 1 - Localização do empreendimento*	Área de intervenção do empreendimento, ou seja, as áreas necessárias para a implantação das obras acrescidas das áreas de apoio e canteiro de obras.

12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Neste capítulo, 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. Este diagnóstico abrange as variáveis susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente, impactos significativos das ações associadas à implantação e operação do empreendimento.

12.1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

12.1.1 Meio Físico – AII

12.1.1.1 Aspectos Climáticos

Para a caracterização climática da região do empreendimento foi inicialmente efetuado um levantamento acerca das classificações climáticas propostas para a região do empreendimento. Para tanto, foram consultados os trabalhos de Rolim et al. (2007), Miranda et al. (2009), Setzer (1966 apud MARTINELLI, 2010), Tarifa e Armani (2001) e Novais e Galvani (2022). Ademais, também foram expostos alguns fatores controladores do clima e aspectos climáticos regionais e locais de acordo com esses levantamentos e outros citados ao longo do texto (NIMER, 1989; NERY et al., 1998; BARROS; LOMBARDO, 2016).

A partir da identificação de estações climatológicas na região do projeto viário, foram consultados seus bancos de dados e compilados dados climatológicos (temperatura média mensal, precipitação média mensal,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

umidade média mensal e velocidade média dos ventos), os quais são expostos em gráficos.

I. Classificação Climática do Estado de São Paulo

O clima do estado de São Paulo recebe influência dos fatores estáticos de continentalidade, maritimidade, orografia e localização geográfica tropical (NIMER, 1989). Entre os fatores dinâmicos destacam-se aqueles relacionados à atuação das correntes perturbadas de sul, oeste e leste.

Ainda associado aos fatores dinâmicos, soma-se que durante o inverno o anticiclone polar com trajetória a leste da Cordilheira dos Andes, transpõe este obstáculo em sentido NNW-SSE, dissipando-se em seguida, causando estiagens de inverno em quase todo o estado de São Paulo. Durante o verão, estas frentes polares permanecem a leste da Cordilheira dos Andes, carregadas de umidade, causando maior expressividade pluviométrica (NERY et al., 1998).

Em termos de classificação climática do Estado de São Paulo, destaca-se o estudo pioneiro de Setzer (1996 apud MARTINELLI, 2010; NOVAIS; GALVANI, 2022), que utilizou o sistema de Köppen internacional, bem como aplicou uma adaptação considerando índices da efetividade da precipitação pluviométrica. Na Figura 1 é apresentada a simplificação da classificação climática de Köppen, proposta por Setzer (1996 apud ROLIM et al., 2007).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Figura 1 - Chave para classificação climática de Köppen simplificada por Setzer (1966)
Fonte: ROLIM et al. (2007)

Miranda et al. (2009), considerando essa chave de classificação climática e os dados mensais pluviométricos e termométricos dos municípios do estado de São Paulo, verificou a existência de sete tipos climáticos distintos. Conforme esse mapeamento por município, os tipos dominantes no Estado são o Cwa e Aw, sendo que o primeiro abrange os municípios de toda a parte central do Estado, sua porção leste e sudoeste; e o segundo a maior parte da sua porção norte e noroeste, conforme observa-se na Figura 2.

Deste modo, em termos regionais, o município de São Paulo encontra-se em área do tipo climático Cwa, também chamado de Subtropical Úmido, caracterizado por chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a média do mês mais frio inferior a 18°C.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

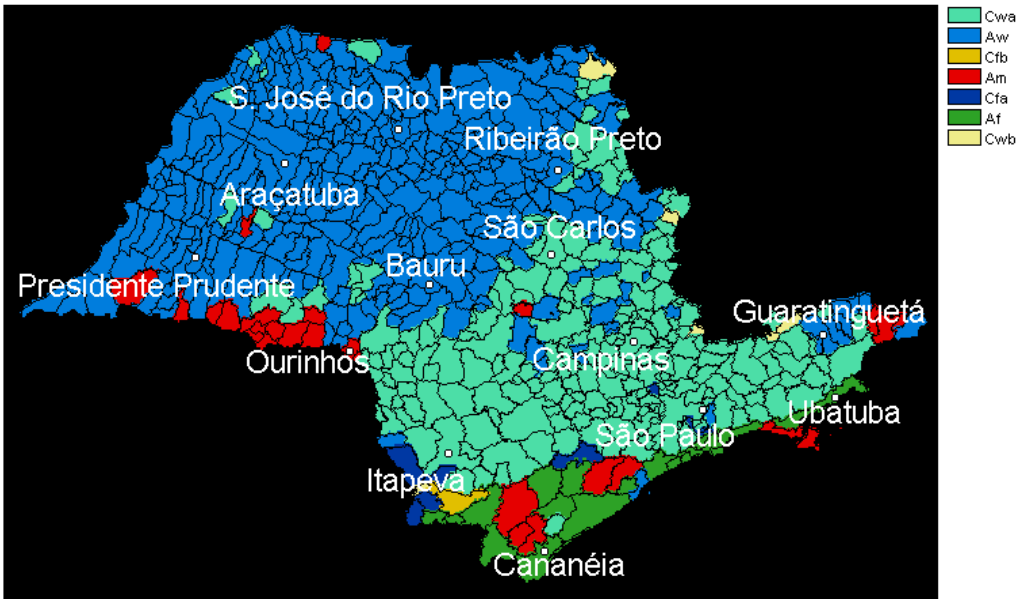


Figura 2 - Classificação Climática de Koeppen para o Estado de São Paulo
Fonte: Miranda et al. (2009)

Classificação climática mais recente, elaborada por Novais e Galvani (2022), se baseia na distinção de unidades climáticas a partir de atributos do relevo, além de climáticos como a temperatura média do mês mais frio e a atuação de sistemas meteorológicos. Segundo essa classificação, a AII do empreendimento insere-se na unidade climática Tropical Ameno Semiúmido Meridional da Depressão Periférica do Médio Tietê, em Zona Climática Quente (localização acima do Trópico Meridional/Capricórnio). Essa unidade tem como características temperatura média do mês mais frio (TMMMF) entre 15°C e 17,9°C e ocorrência de 4 a 5 meses secos onde a precipitação é inferior a evapotranspiração (ETP).

De acordo com os autores, nessa unidade climática as zonas de convergência de umidade predominam na primavera e, principalmente, no verão, mas o avanço das Massas Polares Atlânticas (mPa), ou seja, do Anticiclone Polar Sul (APS) influenciam a ocorrência de menores temperaturas médias nos meses mais frios. A temperatura média do ar eleva-se a partir de outubro e atinge o máximo em fevereiro. A

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

precipitação média anual também é abundante principalmente em direção à Serra do Mar, decrescendo na direção da Depressão Periférica Paulista (1100 mm), onde situa-se a AII.

Na Tabela 3 são mostrados os principais atributos que definem a unidade climática da AII do empreendimento, conforme a classificação de Novais e Galvani (2022).

Tabela 3 - Principais atributos da unidade climática da AII - Domínio Tropical Ameno Semiúmido Meridional da Depressão Periférica do Médio Tietê

Unidade Climática: Tropical Ameno semiúmido meridional do Brasil						
Subtipo Climático: da Depressão Periférica do Médio Tietê						
Altitude (m)	**TMMMF (°C)**	**Precipitação Média Anual (mm)**	**ETP Média Anual (mm)**	**Excedente Hídrico Anual (mm)**	**Déficit Hídrico Anual (mm)**	**Meses Secos (P-ETP)**
465 – 800 m	15,0 - 17,9	1030 - 1595	960 - 1145	105 - 645	15 - 70	4 – 5

Fonte: compilado de Novais e Galvani (2022)

II. Classificação Climática do Município de São Paulo

Tarifa e Armani (2001), com base em séries históricas de dados meteorológicos, identificaram duas estações bem definidas no município de São Paulo, sendo uma estação quente e chuvosa, de outubro a março (primavera-verão), e outra fria e seca, de abril a setembro (outono-inverno). Do mesmo modo, a análise do comportamento térmico evidenciou sazonalidade próxima, com período de maio a outubro com registros dos menores valores médios de temperatura, com uma variação entre 15,8 °C (julho, mês mais frio) a 19,0 °C (outubro); e, a estação quente, com oscilação de valores entre 22,4 °C (fevereiro mês mais quente) e 20,3 °C (novembro), sendo a média anual dos valores de 25,9°C.

Como síntese de seus estudos, os autores elaboraram o Mapa de Unidades Climáticas Naturais, que também compõe o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002). Os limites das unidades foram

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

definidos a partir da correlação entre controles climáticos (oceano, altitude e relevo), bem como de atributos climáticos (temperatura, pluviosidade, ventos, umidade etc.), abstraindo as alterações do processo de urbanização e industrialização.

Em consideração a esse mapeamento, verifica-se que a AII está inserida na Unidade de Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano, unidades mesoclimáticas IC3 de várzeas e baixos terraços do Vale do Pinheiros (altitudes entre 720 e 740 m) e IB2 de colinas, patamares e rampas do Pinheiros (altitudes entre 740 e 800 m). Na Tabela 4 são apresentadas as principais características destas unidades, conforme controles climáticos, atributos climáticos e propriedades e características consideradas fundamentais (TARIFA; ARMANI, 2001).

Tabela 4 - Unidades Climáticas Naturais da AII do Empreendimento – Município de São Paulo

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

Fonte: compilado de Tarifa e Armani (2001)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Conforme se observa na Tabela 4, a temperatura média anual varia de 19,7°C a 19,6°C nas várzeas e baixos terraços do rio Pinheiro (IC3) e entre 19,6°C e 19,3°C nas áreas de colinas, patamares e rampas do rio Pinheiros (IB2); as máximas entre 25,3°C e 25,2°C em IC3 e 25,2°C e 24,9°C em IB2; e as mínimas entre 15,9°C e 15,8°C e entre 15,8 e 15,5°C, respectivamente.

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

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

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Por sua vez, a unidade IB2 caracteriza-se por totais pluviométricos anuais entre 1300 mm e 1400 mm, ocorrência noturna de ar frio e dispersão razoável de poluente, a qual também pode variar para ruim a depender da altura da camada da mistura dos poluentes.

Com respeito à identificação de unidades climáticas urbanas, a exemplo do estudo de Tarifa e Armani (2001), mas com foco principal na identificação de áreas com formação de ilhas de calor ou de frescor no município de São Paulo, destaca-se o trabalho de Barros e Lombardo (2016). Segundo esse estudo, a AII do empreendimento localiza-se em área classificada como de ilha de calor forte (diferença das temperaturas da superfície em relação aos seus arredores rurais > 8°C), relacionada a uma cobertura de uso do solo predominante de armazéns e indústrias, comércio e serviços, além de quase ou total ausência de biomassa vegetal.

III. Dados Climatológicos

Em termos de registro histórico de dados climatológicos no município de São Paulo, as estações que possuem maior volume de dados correspondem à estação do IAG-USP e a estação do Mirante de Santana, operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Ambas não estão localizadas nas unidades climáticas municipais de inserção da AII, citadas anteriormente, mas correspondem a estações que possuem normais climatológicas correspondentes a valores médios das variáveis meteorológicas equivalente ao período mínimo de 30 anos, conforme determinação da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Considerando-se que a estação Mirante de Santana está localizada na zona norte, a cerca de 20,3 km da AII do empreendimento e a estação IAG-USP na zona sul, a cerca de 6,3 km, optou-se pela compilação dos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

dados dessa última, em função da sua maior proximidade ao empreendimento.

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

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

IV. Temperatura do Ar

Na Figura 3 é mostrada a temperatura média mensal do ar obtidas nos anos de 2016 e 2017, comparadas às normais climatológicas disponíveis de 1933-1960, 1961-1990 e média climatológica de 1933-2017, obtidas na estação IAG-USP.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

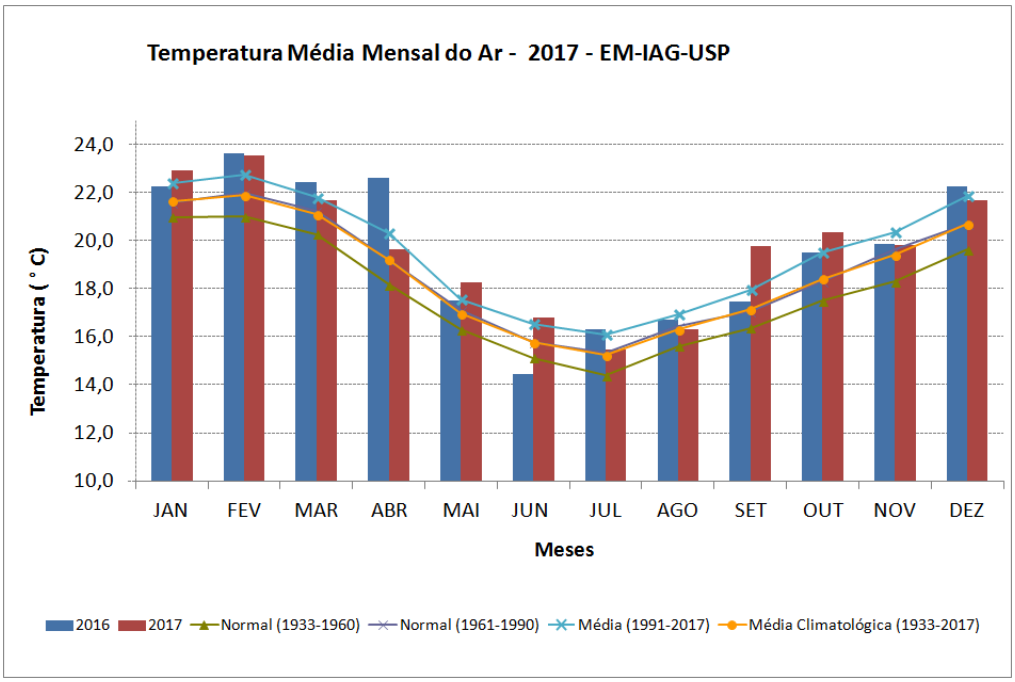


Figura 3 - Temperatura média mensal do ar para os anos de 2016 e 2017, normais de 1933-1960 e 1961-1990, média 1991-2017 e média climatológica
Fonte: Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017

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

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

V. Precipitação

De acordo com os dados obtidos na estação IAG-USP, a média climatológica (1933-2017) de precipitação anual é de 1412,3 mm, sendo

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

que a análise da série histórica de totais acumulados de 1933 até 2017 também evidencia uma tendência linear de aumento da precipitação anual. Na Figura 4 é mostrada a precipitação mensal obtida nos anos de 2016 e 2017, comparadas às normais climatológicas disponíveis de 1933-1960, 1961-1990 e média climatológica de 1933-2017, obtidas na estação IAG-USP.

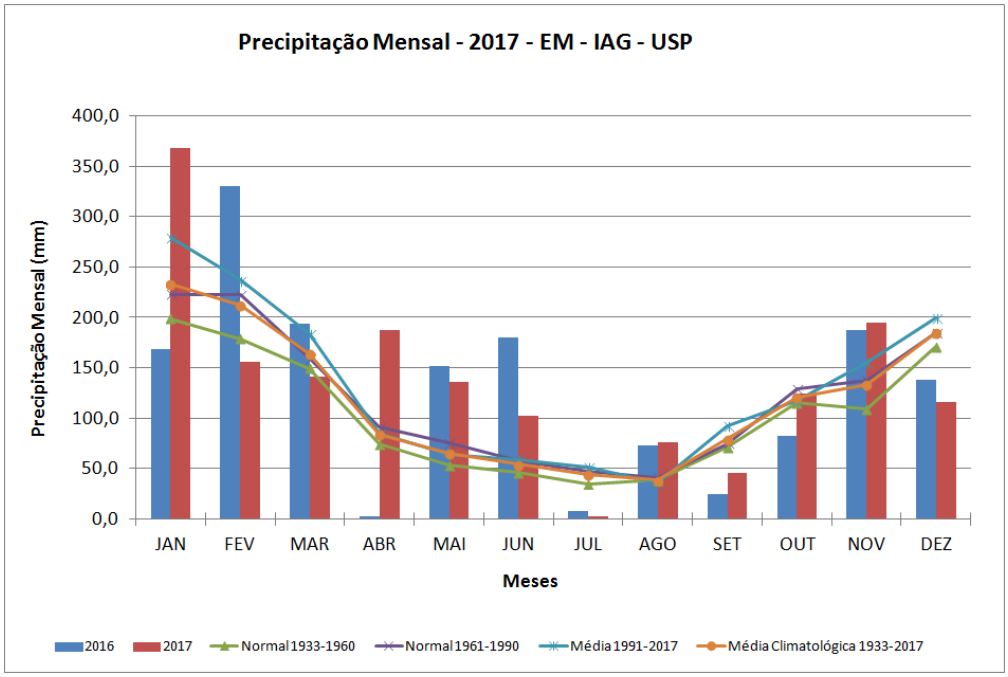


Figura 4 - Precipitação mensal acumulada nos anos de 2016 e 2017, além das normais de 1933-1960 e 1961-1990 e da média climatológica
Fonte: Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017

Na série histórica observa-se a existência de duas estações bem definidas, sendo uma úmida (outubro a março), cujos totais mensais situam-se acima de 100 mm/mês, e outra seca (abril a setembro), onde os índices pluviométricos situam-se abaixo desse volume de chuvas. O trimestre de inverno corresponde aos meses de junho, julho e agosto e apresenta acumulados mensais de precipitação segundo média climatológica (1933-2017) de 54,1 mm, 44,4 mm e 38,3 mm, respectivamente. Os meses de julho de 2016 e 2017 apresentaram

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

médias de precipitação bem inferiores às normais e médias analisadas. Com total de precipitação de 2,2 mm, julho de 2017 corresponde ao quarto mês de julho mais seco de todo o período analisado na Figura 4 (IAG, 2017).

Ainda a respeito da pluviosidade, cabe destacar os dados de Marengo et al. (2020), expostos em reportagem de Escobar (2020), acerca do aumento de ocorrências de chuvas extremas na cidade de São Paulo (Figura 5). Na estação do IAG-USP foi possível verificar 11 tempestades acima de 100 mm nos últimos 20 anos (período 2001-2020), comparados a 10 eventos na somatória dos 60 anos anteriores (período 1941-2000). Já no caso das chuvas acima de 80 mm, o aumento observado é 25 eventos nas últimas duas décadas, comparados a 19 nas seis décadas anteriores.

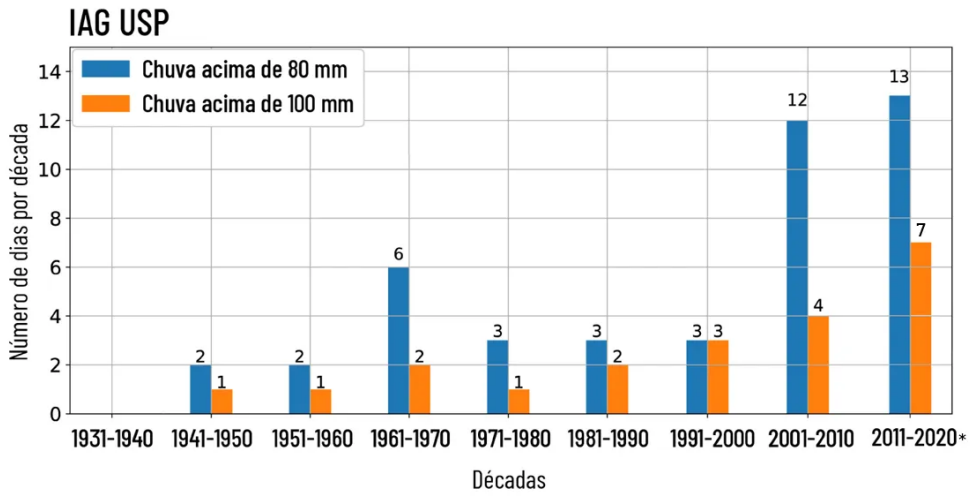


Figura 5 - Frequência de chuvas extremas na estação IAG-USP
Nota: * Dados de 2020 obtidos até fevereiro
Fonte: Escobar (2020) com base no estudo de Marengo et al. (2020)

É destacado que o aumento das chuvas extremas, notadamente após a década de 50, aliado à ocupação inadequada de áreas de risco, como encostas e margens de cursos d'água, pode resultar em inundações,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

alagamentos e deslizamentos de terra. Salienta-se no estudo que as mudanças no número de eventos extremos podem ser resultado parcial da variabilidade natural do clima, mas, também, podem estar relacionadas ao aquecimento global e/ou à urbanização (MARENGO et al., 2020).

VI. Umidade Relativa do Ar

Na Figura 6 é mostrada a umidade relativa do ar média mensal obtidas nos anos de 2016 e 2017, comparadas às normais climatológicas disponíveis de 1961-1990, média de 1991-2017 e média climatológica de 1933-2017, obtidas na estação IAG-USP.

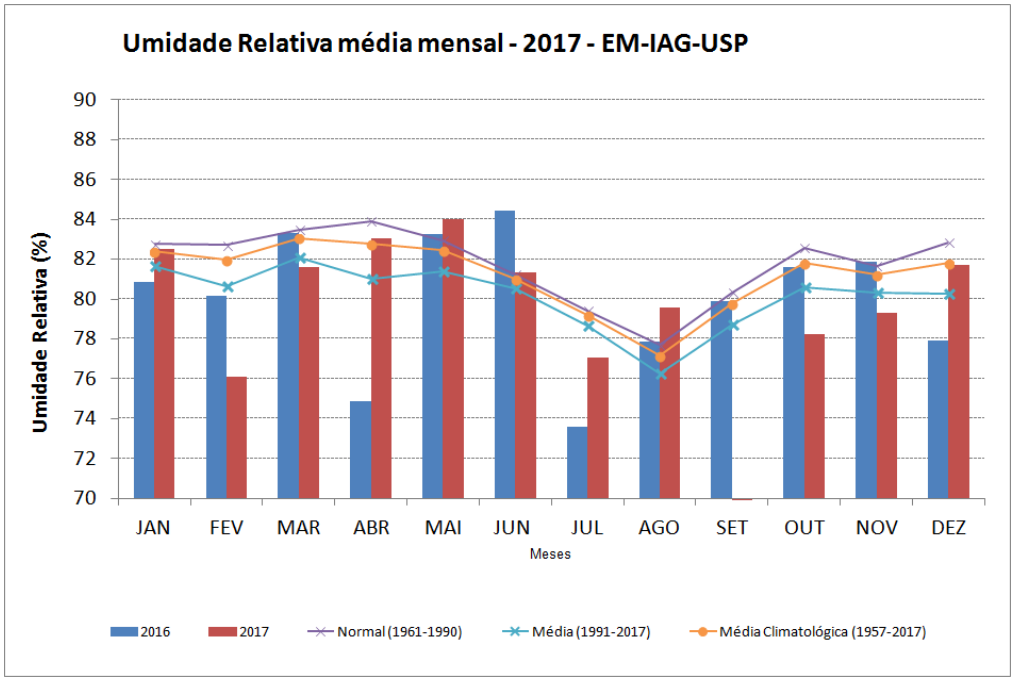


Figura 6 - Umidade Relativa do ar média mensal para os anos de 2016 e 2017, além da normal de 1961-1990 e da média climatológica
Fonte: Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017

A partir da observação da série histórica, destaca-se a ocorrência de médias mensais inferiores a 80% de umidade relativa entre os meses de julho, agosto e setembro, e acima desta porcentagem nos demais meses

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

do ano. Ademais, nota-se uma diminuição nas médias mensais quando comparadas as normais de 1961-1990 para 1991-2017.

VII. Velocidade e Direção dos Ventos

Com relação à velocidade média do vento, quando considerada a média climatológica mensal (1957-2017), nota-se predominância de valores médios principalmente acima de 6 km/h, sendo mais elevados entre os meses de setembro a dezembro (Figura 7). Com respeito às menores médias mensais anuais de 2016 e 2017, em comparação à média climatológica mensal de 1957-2016, é destacada a possibilidade de relação com o crescimento arbóreo ocorrido no entorno da estação climatológica em anos mais recentes (IAG, 2017).

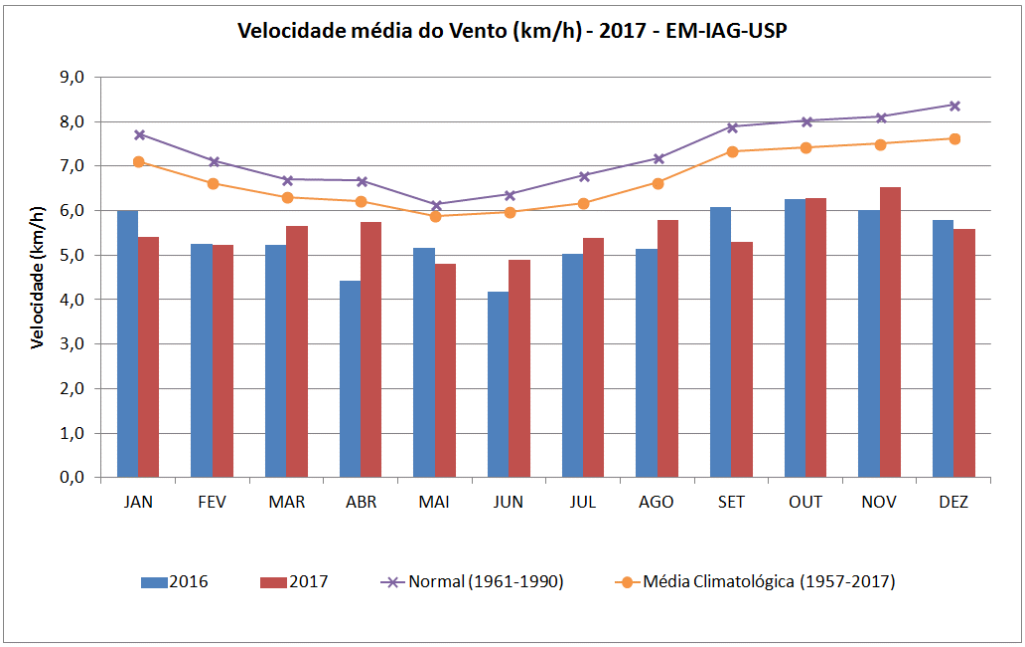


Figura 7 - Velocidade média mensal do vento (km/h) nos anos de 2016 e 2017, além da normal 1961-1990 e da média climatológica
Fonte: Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Em relação à direção do vento, observa-se a predominância de ventos de SE e SSE nos anos de 2016 e 2017, condizentes com a média climatológica de 1957-2017 (Figura 8).

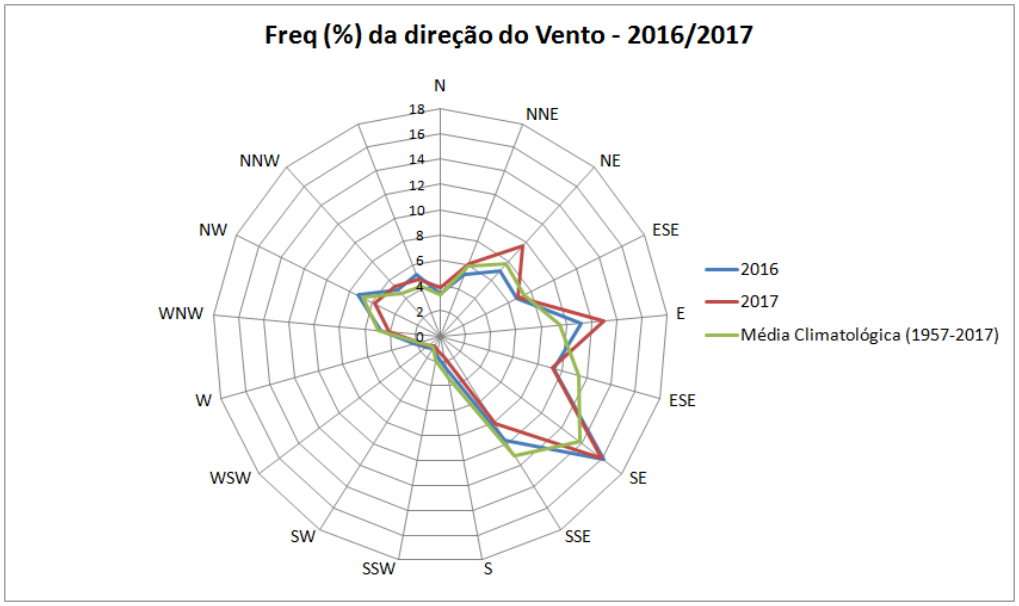


Figura 8 - Frequência da direção média do vento (%), nos anos de 2016 e 2017, além da frequência média 1957-2017
Fonte: Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017

12.1.1.2 Qualidade do Ar

A qualidade do ar é resultado da interação de poluentes atmosféricos, sendo que o relevo e condições meteorológicas podem favorecer ou dificultar a distribuição desses poluentes pelo espaço. Desse modo, considera-se que a alteração na qualidade do ar é influenciada não apenas pela taxa de emissão de poluentes, mas, também, aos processos a que esses poluentes estão sujeitados.

Com vistas a avaliar as condições de qualidade do ar, são estabelecidas estações de monitoramento, sendo os resultados obtidos comparados aos padrões de qualidade vigentes.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

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

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

I. Padrões de qualidade do ar

Em nível estadual, no ano de 2013 foi publicado o Decreto Estadual nº 59.113 (SÃO PAULO, 2013a), que definiu, baseando-se nas diretrizes globais de qualidade do ar publicadas pela OMS em 2005, padrões finais e metas intermediárias de qualidade do ar para o estado de São Paulo, dentre outras providências correlatas. Na Tabela 5 são expostos os poluentes e seus padrões de qualidade do ar fixados por esse decreto.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Destaca-se que a Resolução Conama nº 491/2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar em nível federal, adotou as mesmas metas e valores paulistas (intermediários e finais) do Decreto Estadual nº 59.113/2013, exceto para o valor de curto prazo (média 24 horas) para o poluente dióxido de enxofre (SO_2), mais restritivo no estado de São Paulo. Assim, enquanto em São Paulo os padrões para a meta intermediária 1 (MI1) e meta intermediária 2 (MI2) são de 60 µg/m³ e 40 µg/m³ para o poluente dióxido de enxofre (SO_2), respectivamente, os correspondentes padrões federais de qualidade do ar intermediários PI-1 e PI-2, correspondem a 125 µg/m³ e 50 µg/m³.

Tabela 5 - Padrões Estaduais de Qualidade do Ar – Decreto Estadual nº 59.113/2013

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

Fonte: modificado de CETESB (2021a)

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Em maio de 2021, a Cetesb (2021b) publicou um estudo técnico visando subsidiar a decisão de se avançar, da primeira meta intermediária (MI1) para a segunda (MI2). Ainda no mesmo mês de maio de 2021, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA, 2021) convalidou este estudo e o início de vigência da meta intermediária MI2 a partir do dia 1o de janeiro de 2022. Assim, os padrões atualmente vigentes no Estado de São Paulo correspondem à MI2, os quais estão destacados em negrito na Tabela 5.

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

II. Qualidade do Ar na região do empreendimento

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

Os municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 06, contam com 28 estações fixas que compõem a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Cetesb, enquanto as outras 11

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

UGRHIs contam com 33 estações fixas, conforme observa-se na Figura 9.

Ainda nessa figura, é possível observar a existência de estações de monitoramento localizadas nos bairros de Interlagos e Santo Amaro, em maior proximidade ao empreendimento. No Quadro 1 são expostas as localizações destas estações e parâmetros monitorados, dentre outras informações.

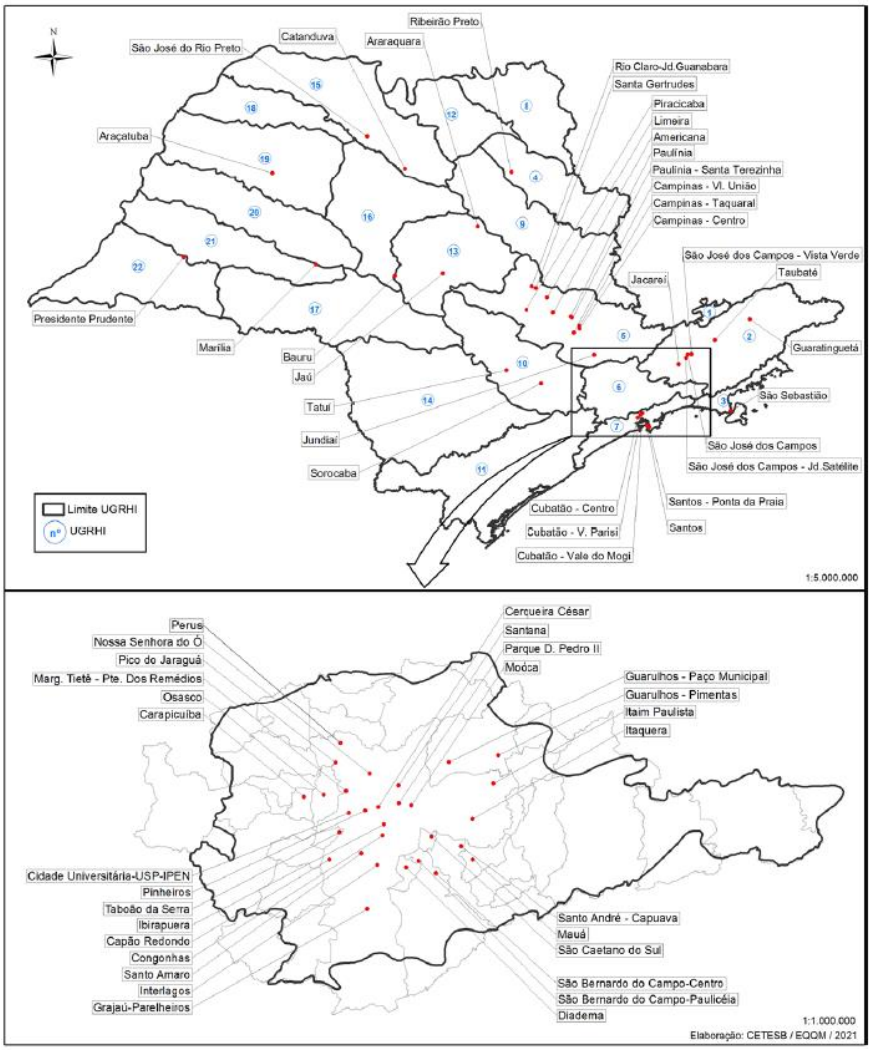


Figura 9 - Localização das Estações Automáticas da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6
Fonte: CETESB (2021a)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Quadro 1 - Estações de monitoramento da qualidade do ar localizadas em maior proximidade ao empreendimento.

Estação	Endereço	Coordenadas UTM	Início da Operação	Tipo de Estação	Parâmetros Monitorados
Interlagos	Rua Domingas Galleteri Blota, 171, Campo Grande - São Paulo. Hospital Geral Pedreira	23k 329195 7380142	27/02/2012	Automática	MP_{10}, SO_2, NO, NO_2, NO_x, O_3
Santo Amaro	Rua Padre José Maria 555, acesso pela Rua Humboldt, Santo Amaro - São Paulo. Centro Educacional e Esportivo Mun. Joerg Brüder	23k 325596 7382927	1981 Qualar: a partir de 01/01/1998	Automática	MP_{10}, NO, NO_2, NO_x, CO, O_3
		23k 325596 7382927	11/01/1989	Manual	$MP_{2,5}$, PTS

Fonte: CETESB (2021a)

A respeito das distâncias do empreendimento, as estações de Interlagos e Santo Amaro localizam-se acerca de 1,8 km e 3,7 km, respectivamente, da ADA do empreendimento, sendo que a primeira se situa em proximidade aos limites sudeste da AII.

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

Conforme observa-se na Tabela 6, considerando-se os dados válidos de concentrações de material particulado MP_{10} obtidos na estação Santo Amaro entre os anos de 2000 e 2021 (IEMA, 2022), nota-se que ocorreram ultrapassagens do padrão MI-2 vigente entre os anos 2000 e 2007, com posterior melhoria e menores concentrações nos anos de 2020 e 2021. Entre os anos de 2008 a 2021, ainda que as concentrações obtidas não tenham ultrapassado o padrão MI-2 vigente atualmente,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ultrapassaram a DQA da OMS de 2005 ou padrão final previsto nas legislações paulista e nacional.

Analisando-se os dados disponíveis de médias anuais de material particulado MP_{10}, obtidos entre os anos de 2012 e 2021, na Estação Interlagos, observam-se concentrações abaixo do padrão vigente (MI2) de 35 µg/m³ nesse período, ainda que acima do valor da DQA da OMS de 2005.

Tabela 6 - Concentrações médias anuais de MP10, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005

Estação Interlagos	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	*	32	29	31	23	24	24	23	27	26	22
Estação Santo Amaro	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
	43	43	46	47	42	41	41	36	35	30	*
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	*	34	29	34	29	28	26	25	27	22	21

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

Na comparação com o padrão de qualidade do ar de curto prazo, os níveis de partículas inaláveis MP_{10} máximos obtidos nas estações de Interlagos e Santo Amaro foram de 91 µg/m³ e 66 µg/m³ no ano de 2020 e de 81 µg/m³ e 102 µg/m³ no ano de 2021, respectivamente, ultrapassando o padrão vigente atualmente de 100 µg/m³, apenas nesta última estação e no último ano (CETESB, 2021a; CETESB, 2022).

A respeito das médias anuais de $MP_{2,5}$, constam dados válidos apenas na estação de Santo Amaro e para os anos de 2020 e 2021, quando foram obtidos os valores de 13 µg/m³ e 12 µg/m³, respectivamente (IEMA, 2022). Em comparação com o padrão vigente, esses valores encontram-

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

se abaixo do limite atual de 17 µg/m³, ainda que acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 10 µg/m³.

Em termos de concentrações de $MP_{2,5}$ de curto prazo, as máximas diárias obtidas no ano de 2020 e 2021 na estação de Santo Amaro foi de 37 µg/m³ e 46 µg/m³ (CETESB, 2021a; CETESB, 2022). Esses valores situam-se abaixo do padrão atualmente vigente no Estado de São Paulo, que corresponde a 50 µg/m³, mas acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 25 µg/m³.

No tocante ao ozônio, considerando-se o padrão de 8 horas do ozônio, vigente até o ano de 2021 de 140 µg/m³, este foi ultrapassado em 10, 5 e 4 dias na estação Interlagos, considerando-se os anos de 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Já na estação Santo Amaro, as ultrapassagens desse padrão ocorreram em 3 dias no ano de 2019 e nenhum nos anos de 2020 e 2021.

Em relação às concentrações médias anuais de NO_2, dados históricos da estação Interlagos, obtidos entre os anos de 2013 a 2019 (IEMA, 2022), mostram que as concentrações variaram entre 26 e 33 µg/m³, estando abaixo do padrão estadual vigente de 50 µg/m³, bem como da DQA da OMS de 2005 de 40 µg/m³, que corresponde ao padrão final previsto tanto na legislação estadual quanto federal. Nos anos de 2020 e 2021 foram calculadas as médias anuais de 21 µg/m³ e 19 µg/m³, respectivamente, mas sem representatividade de dados.

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Considerando-se os dados de monitoramento de Dióxido de Enxofre (SO_2) dos anos de 2020 (CETESB, 2021a) e 2021 (CETESB, 2022), observa-se que não houve ultrapassagem do PQAr vigente diário de 40 µg/m³, tampouco PQAr anual de 30 µg/m³, na estação Interlagos. As máximas obtidas de PQAr diário foi de 7 µg/m³ no ano de 2020 e 5 µg/m³ no ano de 2021, as quais também se situam abaixo da DQA da OMS de 2005, equivalente ao PF previsto na legislação (20 µg/m³). Por sua vez, a concentração média anual de dióxido de enxofre na estação Interlagos foi de 1 µg/m³, no ano de 2020 e de 2 µg/m³, no ano de 2021.

A respeito das concentrações de Monóxido de Carbono (média de 8 horas) e PTS de curto prazo (média de 24 horas), obtidas na estação Santo Amaro nos anos de 2020 e 2021, estas permaneceram abaixo dos padrões estabelecidos de 9 ppm e 240 µg/m³, respectivamente. Sobre os níveis de fumaça na RMSP, também não houve ultrapassagem do padrão de curto prazo (120 µg/m^3) e nem do padrão anual (40 µg/m^3), vigentes atualmente nesse período (anos 2020 e 2021).

12.1.1.3 Geologia

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

Para tanto, foram consultadas a Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo, escala 1:100.000 (COUTINHO, 1980); a Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo, Folha 33, escala 1:50.000 (EMPLSASA, 1986); além dos mapas geológicos do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002), do Plano da Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009), do Instituo de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT, 2015) e o Mapa Geológico Integrado da Região Metropolitana de São Paulo (ALMEIDA et al., 2019), bem como outros trabalhos referenciados ao longo do texto.

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

A respeito das unidades litoestratigráficas que compõem esses conjuntos de rochas, no Mapa 2 são mostradas suas distribuições na AII e AID conforme Mapa Geológico de IPT (2015), baseado em Coutinho (1980).

No Quadro 2 estão sintetizadas as principais características das unidades geológicas mapeadas na AII do empreendimento, as quais também são descritas sucintamente a seguir.

Quadro 2 - Unidades geológicas que ocorrem na AII do empreendimento

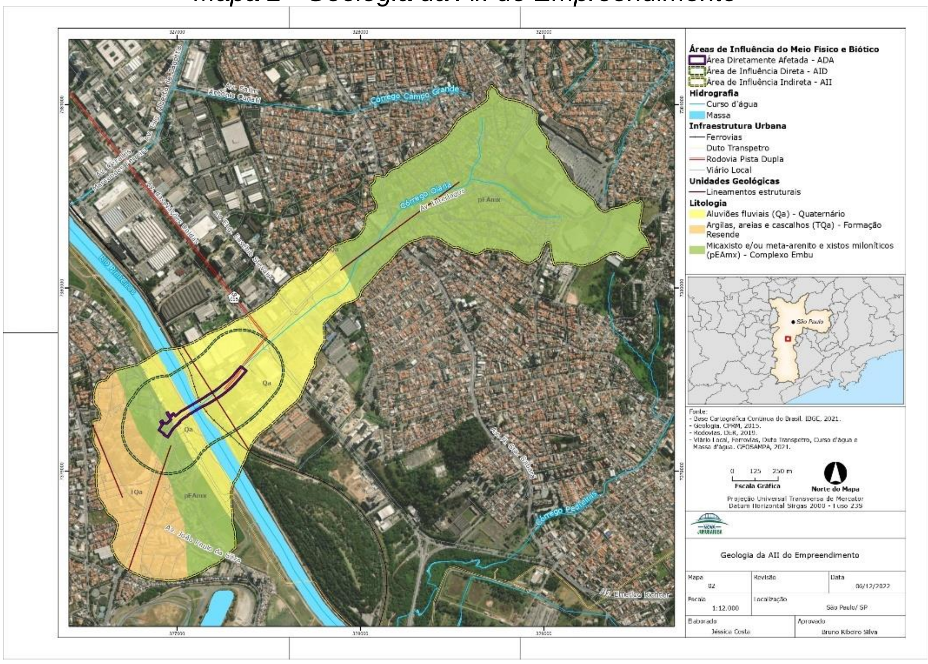
Era	**Período**	**Sigla**	**Unidades Geológicas**	**Descrição e Litotipos**
Cenozóico	Quaternário	Qa	Depósitos Aluvionares	Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Era	**Período**	**Sigla**	**Unidades Geológicas**	**Descrição e Litotipos**
	Paleógeno (parte do antigo Terciário)	TQa	Formação Resende	Depósitos de sistemas de leques aluviais e planície fluvial entrelaçada, com predominância de arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos. Inclui depósitos elúvio-coluviais correlatos
Neo-proterozóico	Toniano (entre 1000 e 720 Ma)	pЄAmx	Complexo Embu	Xistos (biotita-quartzo-muscovita xistos e granada-biotita xistos)

Fonte: Compilado de Coutinho (1980), Riccomini et al. (2004), EMPLASA (2006), FUSP (2009), IPT (2015) e Almeida et al. (2019)

Mapa 2 - Geologia da AII do Empreendimento



As rochas do Embasamento Cristalino na AII estão representadas pelo chamado Complexo Embu (pЄAmx), constituído principalmente por micaxistos, além de quartzo-xistos. Essas rochas teriam sido formadas

no Neoproterozóico Superior, sendo situadas com idades entre 1000 e 720 Ma, conforme Almeida et al. (2019).

Ao longo da AII e na margem direita do Canal do rio Pinheiros, os xistos do Complexo Embu (p€Amx) distribuem-se principalmente na porção de montante da microbacia do córrego da Olaria, em parte dos bairros Jardim dos Prados, Vila Santa e Vila Campo Grande. Na porção da AII localizada na margem esquerda do Canal do rio Pinheiros/Jurubatuba, as rochas do Complexo Embu encontram-se mapeadas em porções dos bairros Vila da Paz e Jardim Marabá (Mapa 2).

Assim, verifica-se que na porção mais a oeste da AII, as rochas do Complexo Embu encontram-se mapeadas em faixa mais estreita, aflorando em encosta mais íngreme e sendo recobertos a montante pelos sedimentos da Formação Resende e, a jusante, pelos Depósitos Aluvionares.

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

Originalmente esse rift tratava-se de uma depressão de orientação ENE, longa com pouco mais de 900 km e estreita com média de 70 km, situada entre as cidades de Curitiba no Paraná e Barra de São João, no estado do Rio de Janeiro (RICCOMINI et al., 2004).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Desse modo, o processo de constituição desse vale também propiciou o seu preenchimento sedimentar e a constituição de várias bacias cenozóicas associadas, sendo as de maior expressão no estado de São Paulo aquelas localizadas na região do Vale do Paraíba (Bacia de Taubaté) e na região da cidade de São Paulo. Aproximadamente entre os municípios de Arujá, Embu-Guaçu e, entre o bairro de Santana de São Paulo e Santo André, portanto, abrangendo a AII, registram-se ocorrências destes sedimentos compondo a chamada Bacia Sedimentar de São Paulo (RICCOMINI; COIMBRA, 1992).

Como pertencente a esta bacia, na AII ocorre a Formação Resende (TQa) composta principalmente por arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos (ALMEIDA et al., 2019). Possuem idade eocênica-oligocênica (entre 55 e 23 Ma) do período Paleógeno, conforme alguns autores (RICCOMINI et al, 2004; ALMEIDA et al., 2019) e origem relacionada a depósitos de leques aluviais e a canais fluviais do tipo entrelaçado (RICCOMINI, 1989; RICCOMINI et al., 2004).

Esses arenitos da Formação Resende encontram-se mapeados na AII sobrepostos aos xistos do Complexo Embu, principalmente em sua porção mais a oeste, em parte do bairro Vila Lisboa (Mapa 2).

Os sedimentos quaternários da AII compõem a unidade de Depósitos Aluvionares (Qa). De maneira geral, correspondem a sedimentos inconsolidados e constituídos por seixos e areia, com lentes de material silto-argiloso e níveis de cascalhos, além de restos de matéria orgânica (ALMEIDA et al., 2019). Tem sua origem relacionada a planícies de inundação, barras de canal e canais fluviais e tem sua área de exposição acompanhando aproximadamente as calhas dos rios principais em

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

trechos de terraços, além de planícies de inundação atuais (PERROTTA et al., 2005; ALMEIDA; LORETI JUNIOR, 2019).

Nas faixas de maior e menor largura ao longo dos rios, esses sedimentos aluviais alcançam espessuras entre 6 e 8 m e entre 2 e 4 m, respectivamente, cobrindo os sedimentos terciários ou rochas do Embasamento Cristalino (FUSP, 2009), raramente ultrapassando espessuras de 10 m (RICCOMINI et al., 2004).

Na AII os Depósitos Aluvionares (Qa) encontram-se mapeados ao longo do Canal do rio Pinheiros, tanto à esquerda como à direita deste, recobrindo os xistos do Complexo Embu, sendo que a leste do canal distribuem-se em faixa mais extensa, conforme observa-se no Mapa 2.

A maior distribuição de faixa de exposição desses depósitos na margem direita do Canal do rio Pinheiros deve-se à implantação da canalização do rio Pinheiros, encostado mais à margem esquerda do vale, conforme relato de Ab'Saber (1980 apud FIGUEIRA, 2007).

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Assim, relacionado à canalização e alteração desta área do rio Pinheiros, bem como de outros corpos d'água da AII, destacam-se os aterros implantados para alteamento de áreas inundáveis ou para regularização topográfica destas áreas, ademais de outros aterros implantados em encostas de topografia menos íngremes (FUSP, 2009).

No geral, esses aterros podem ser constituídos por materiais variados, desde materiais escavados, excedentes de obras, sedimentos dragados, ou mesmo por resíduos. Ao longo do rio Pinheiros, Figueira (2007) cita o amplo emprego do material dragado do leito para a constituição das suas margens canalizadas.

Ainda como Depósitos Tecnogênicos, a sul e fora da AII, na Vila Sabará, encontra-se o Aterro Sanitário de Santo Amaro. Com operação entre 1975 e 1995, atualmente encontra-se desativado e sob responsabilidade da empresa EcoUrbis, a qual realizou recuperação da cobertura vegetal e realiza o monitoramento geotécnico e ambiental da área (ECOURBIS, 2022).

12.1.1.4 Geomorfologia

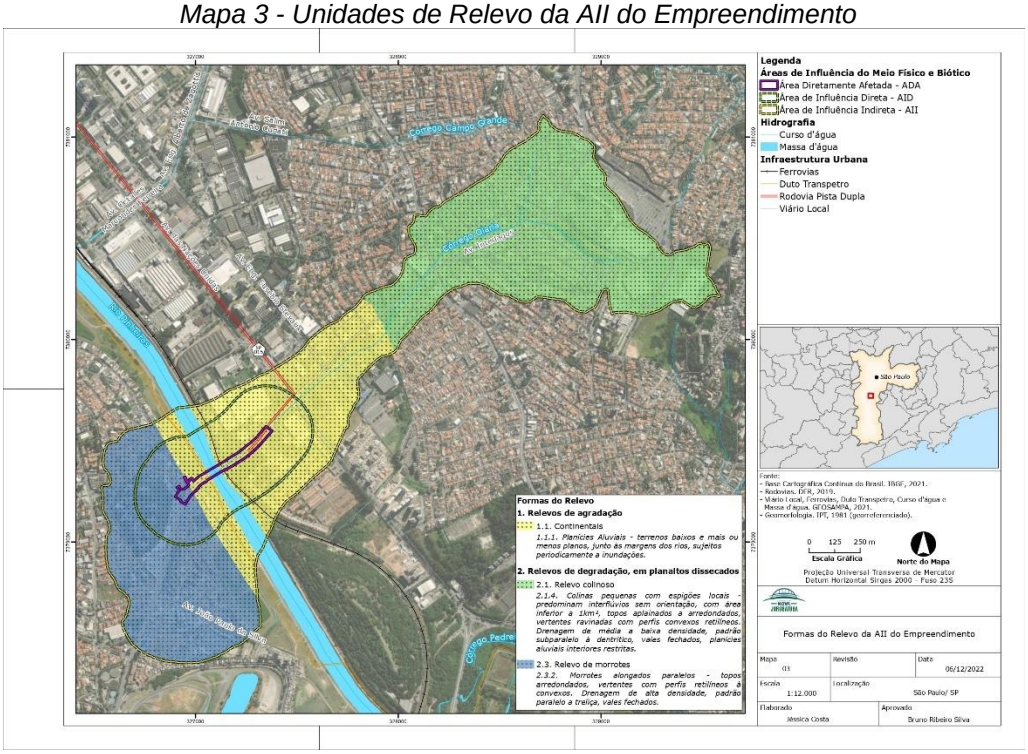
Para a caracterização geomorfológica da AII foram consultados os trabalhos de Ab'Saber (1957); o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo de Carneiro et al. (1981) e sua nota explicativa (PONÇANO et al, 1981); a Carta Topográfica de IBGE (1984), Folha São Paulo, escala 1:50.000; o Mapa de Declividade do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002); e o Mapa de Hipsometria do Município de São Paulo (SMDU, 2008).

De acordo com a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo, detalhada por Ponçano et al. (1981), a AII e AID insere-se na Província

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

do Planalto Atlântico, Zona do Planalto Paulistano e Subzonas da Morraria do Embu e Colinas de São Paulo. No Quadro 3 é apresentada essa divisão geomorfológica de ocorrência na AII, bem como são indicadas as formas de relevo dominantes em cada uma dessas subzonas, conforme Carneiro et al. (1981).

Mapa 3 - Unidades de Relevo da AII do Empreendimento



Quadro 3 - Divisão Geomorfológica da AII do Empreendimento

Província Geomorfológica	**Zona**	**Subzona**	**Formas de Relevo Dominantes**
Planalto Atlântico	Planalto Paulistano	Colinas de São Paulo	- Planícies Aluviais - Colinas Pequenas com Espigões Locais
		Morraria do Embu	- Planícies Aluviais - Morrotes Alongados Paralelos

Fonte: PONÇANO et al. (1981)

Conforme observa-se no Mapa 3, na AII as áreas relacionadas à Subzona Morraria do Embu e Colinas de São Paulo ocorrem a oeste e leste, respectivamente do Canal do rio Pinheiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Na AII a Subzona da Morraria do Embu tem como formas de relevo de degradação mais comuns os Morrotes Alongados Paralelos, além de Colinas. Já na Subzona de Colinas de São Paulo, as formas de relevo de degradação dominantes referem-se às Colinas Pequenas com Espigões Localizados. Ambas as formas de relevo moldam rochas do Embasamento Cristalino e sedimentos da Bacia Sedimentar de São Paulo, representadas na AII, respectivamente, pelo Complexo Embu e Formação Resende, conforme apresentado no Mapa 2.

Os relevos de Agradação, representados na AII pelas Planícies Aluviais, relacionadas à ação construtiva de canais fluviais, ocorrem principalmente margeando o Canal do rio Pinheiros. Verifica-se que na AII/AID estas têm sua maior expressão na porção a leste do canal do rio Pinheiros.

No Quadro 4 são descritas sucintamente as características dos tipos de relevo predominantes na AII do empreendimento.

Quadro 4 - Características dos tipos de relevos dominantes na AII do Empreendimento

Tipo de Relevo	Morfografia	Substrato Rochoso
Relevo de Agradação		
Planícies Aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações	Areias, cascalhos e argilas inconsolidados
Relevo de Degradação, em planaltos dissecados		
Colinas Pequenas com Espigões Locais	Predominam baixas declividades (até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m), bem como interflúvios sem orientação, com topos aplanados a arredondados, vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a alta densidade.	Arenitos intercalados com lamitos e níveis conglomeráticos, além de micaxistos e quartzo-xistos
Morrotes Alongados Paralelos	Predominam declividades médias a altas (acima de 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m), bem como topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, Drenagem de média a alta densidade, vales fechados.	Micaxistos e quartzo-xistos, além de arenitos intercalados com

		lamitos e níveis conglomeráticos

Fonte: CARNEIRO et al. (1981)

Conforme destacado por Ponçano et al. (1981), existe uma passagem gradual das Colinas Pequenas com Espigões Localizados para os Morrotes Alongados Paralelos, marcando a transição entre terrenos com maior predominância das rochas da Bacia Sedimentar de São Paulo (a leste do Canal do rio Pinheiros) para aqueles onde afloram rochas do Embasamento Cristalino (a oeste do Canal do rio Pinheiros), por vezes também recobertos por rochas da Bacia Sedimentar de São Paulo.

Assim, o que se observa é que a AII do empreendimento se localiza aproximadamente na transição entre as Subzonas das Colinas de São Paulo e Morraria do Embu, evidenciando um relevo um pouco mais suavizado na AII à margem direita do Canal do rio Pinheiros que a sua esquerda, conforme observa-se no perfil topográfico da Figura 10, elaborado a partir de ferramenta do Google Earth Pro (GOOGLE, 2022).

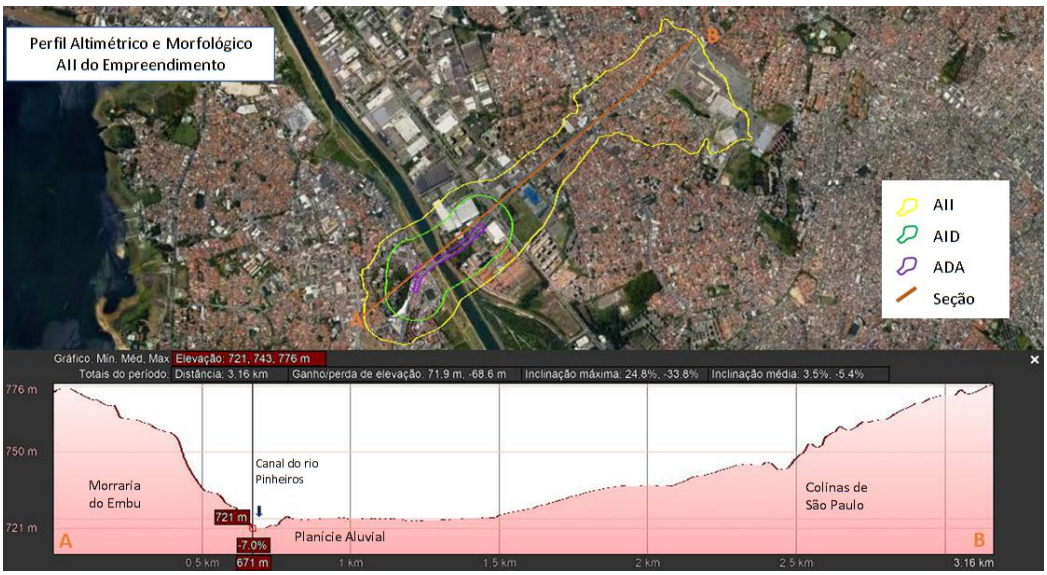


Figura 10 - Perfil Altimétrico e Morfológico da AII do Empreendimento

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

As maiores altitudes são próximas a 775 m, tanto no extremo oeste da AII, como eu seu extremo leste, sendo a menor altitude de 721 no Canal do rio Pinheiros, resultando numa amplitude máxima de cerca de 55 m na AII.

As declividades em setores de vertentes a oeste do Canal do rio Pinheiros alcançam valores próximos a 25%, enquanto a leste situam-se abaixo de 10%. Também é possível observar a larga faixa de terrenos baixos e aplanados da Planície Aluvial do rio Pinheiros, notadamente em sua margem direita, ocorrendo principalmente entre as cotas de 721m e 730m.

Esses dados de declividade e amplitude altimétrica obtidos para a AII, apresentam concordância com o Mapa de Declividade do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002); e o Mapa de Hipsometria do Município de São Paulo (SMDU, 2008).

12.1.1.5 Solos

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

Destaca-se que nos mapeamentos pedológicos estaduais não são distinguidas, nas áreas urbanizadas, as classes de solos em função das

construções e coberturas pavimentadas presentes, a exemplo de toda a AII do empreendimento.

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

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

Considerando-se o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo revisado (ROSSI, 2017), verificam-se na região de Interlagos, em maior proximidade da AII, associados aos xistos do Complexo Embu, principalmente Cambissolos Háplicos Distróficos/Eutróficos de textura argilosa e média, além de Latossolos Amarelos ou Vermelho-Amarelos; aos sedimentos da Formação Resende, Latossolos Vermelho-Amarelos de textura argilosa; e, sobrepostos ao Depósitos Aluvionares, Gleissolos Melânicos Distróficos com textura argilosa, bem como

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

subordinadamente, Neossolos Flúvicos com textura média e Organossolos.

Com base na relação entre geologia, geomorfologia e pedologia, ou seja, na identificação de unidades morfopedológicas, Nakazawa et al. (1994) mapearam na AII as seguintes classes de suscetibilidade à erosão: baixa suscetibilidade em áreas de exposição de sedimentos da Formação Resende e dos xistos do Complexo Embu e muito baixa nas áreas de Depósitos Aluvionares. No Quadro 5 é apresentada uma síntese desta análise, considerando-se as unidades geológicas e as unidades de relevo identificadas na AII, conforme mostrados nos Mapa 2 e Mapa 3.

Quadro 5 - Classes de suscetibilidade à erosão e processos associados, conforme a geologia, pedologia e geomorfologia da AII do Empreendimento

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

Fonte: modificado de Nakazawa et al. (1994)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

De todo modo, no caso das áreas dos xistos, a retirada dos solos de cobertura e a exposição de níveis saprolíticos aumenta a suscetibilidade à erosão e o desencadeamento de sulcos e ravinas.

No caso dos solos de ocorrência em áreas de Depósitos Aluvionares, apesar da classificação em muito baixa suscetibilidade à erosão, correspondem a áreas passíveis de inundações e que também sofreram várias alterações com deposições de Depósitos Tecnogênicos. A partir de observações de campo, registram-se evidências de erosão com recuos de margens, além de feições de degraus de abatimento e de solapamento, notadamente nas margens do Canal do rio Pinheiros.

12.1.1.6 Aspectos Geotécnicos

Para a caracterização dos aspectos geotécnicos da AII do empreendimento foram consultadas a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (NAKAZAWA et al. 1994), Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990) e Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de São Paulo (IPT, 2015).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Assim, na porção mais a oeste da AII e que abrange rochas do Complexo Embu e da Formação Resende em áreas de relevo de Morrotes, são mapeadas, conforme este levantamento, como áreas de alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra e média suscetibilidade a escorregamentos (exclusivamente induzidos).

Na área de exposição dos Depósitos Aluvionares, às margens do Canal do rio Pinheiros, e onde encontram-se mapeados os relevos de Planície Aluvial, os terrenos são indicados como de Alta Suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos rios.

Mais a Leste desta área e da AII, em relevo colinoso e onde também ocorrem exposições dos xistos do Complexo Embu, os terrenos são identificados como de baixa suscetibilidade aos diversos processos de erosão, movimentos de terra, colapsos, inundações e assoreamento, exceto em casos de intervenções drásticas e sem critérios técnicos, mais restritos a setores desfavoráveis à ocupação.

Por sua vez, na Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990), distingue na AII duas unidades homogêneas para efeito de ocupação urbana, conforme *Figura 11*, quais sejam: i) unidade de relevo com predominância de amplitude de até 40 m e declividades de até 20%, denominada de Colinas, compostas por sedimentos da Bacia Sedimentar de São Paulo, inclusive Formação

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Resende, e/ou xistos e filitos, inclusive Complexo Embu; e, ii) unidade de relevo de Planícies Aluviais com predominância de declividades inferiores a 5% e constituídas principalmente por Depósitos Aluvionares.

A primeira, com distribuição a oeste e leste da AII, é classificada, conforme este levantamento, como áreas favoráveis à ocupação, principalmente devido à topografia suavizada. Em função da escala do levantamento, também não se descartam áreas com restrições localizadas, principalmente devido à declividade de vertentes e cabeceiras de drenagem.

Já a segunda, é definida como áreas com severas restrições, principalmente devido à presença de lençol freático raso, ocorrência de solos com baixa capacidade de suporte e passíveis de serem inundados e/ou alagados.

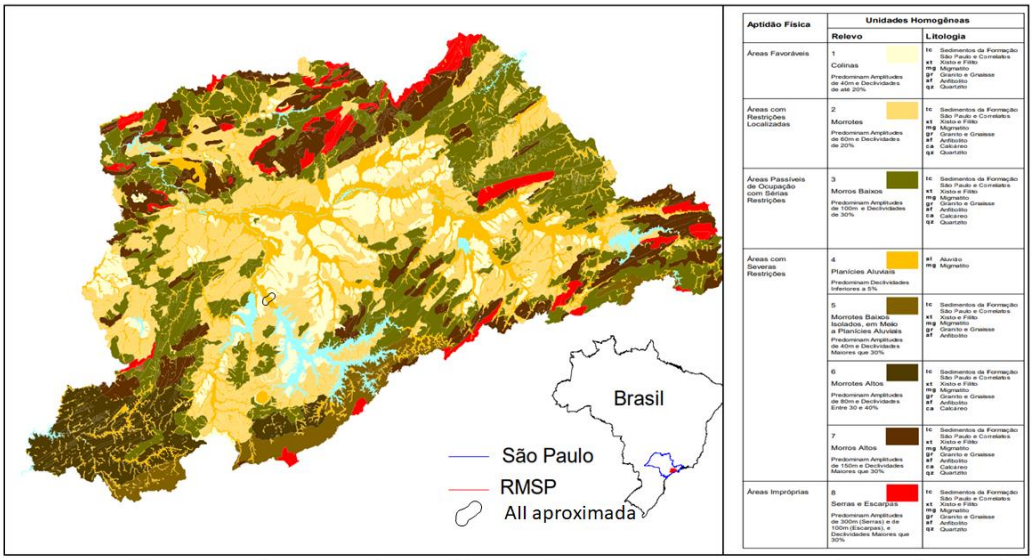


Figura 11 - Ilustração da Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano da Região Metropolitana de São Paulo de IPT e EMPLASA (1990) com localização aproximada da AII

Fonte: modificado de BITAR et al. (2021)

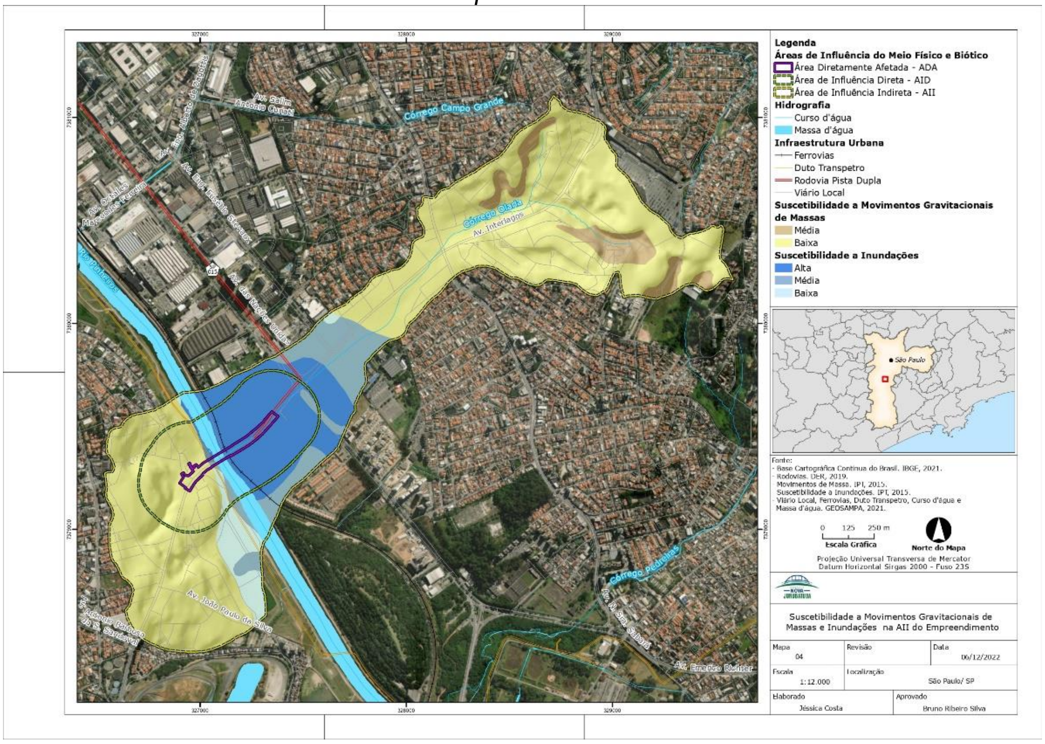
A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de São Paulo (IPT, 2015), elaborada a partir de compilação e tratamento de dados secundários disponíveis (geologia, relevo, pluviosidade, etc.) e validação em trabalho de campo pelos pesquisadores, indica áreas mais ou menos propensas à ocorrência de deslizamento ou escorregamento, rastejo de terras, queda de blocos de rochas, corrida de massas, além de inundação e enxurradas (BITAR, 2014).

Desse modo, as áreas recebem classificação de alta, média e baixa suscetibilidade a esses fenômenos e processos do meio físico, sendo que em áreas urbanizadas e intensamente edificadas, como é o caso da AII, tem-se a ressalva de que as classes podem estar alteradas, para um nível mais elevado ou menos elevado dependendo da influência de outros fatores relacionados à forma de ocupação e demais intervenções (IPT, 2015). De todo modo, é destacado que a incidência de áreas de alta suscetibilidade aos fenômenos e processos do meio físico nessas áreas urbanizadas, indica condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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



A respeito do mapeamento das áreas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa, não foram localizados na AII feições e processos correlatos como presença de campo de blocos rochosos suscetíveis a quedas, rolamentos ou tombamentos; depósitos de tálus ou colúvio, suscetíveis a rastejos ou deslizamentos; tampouco paredão ou lajeado rochoso suscetível a quedas ou desplacamentos. Quase toda a AII encontra-se classificada como áreas de Baixa Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa (deslizamentos, quedas de rochas e rastejos), exceto em trechos restritos.

Assim, em porções mais a leste da AII, imediatamente a sul do Shopping Interlagos e em áreas do bairro Jardim dos Prados, foram mapeadas áreas restritas classificadas como de Média Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa (Mapa 4).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Cabe destacar que no bairro Jardim dos Prados (Morro da Macumba), conforme Mapa de Áreas de Risco do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, também foi delimitado polígono indicado como área de risco geológico de solapamento em assentamento precário (SÃO PAULO, 2014). Esta área coincide em parte com trecho demarcado como de Média Suscetibilidade a movimentos de massa pelo levantamento do IPT (2015). Ademais, também foi indicado nesse mapa do Plano Diretor, área de risco geológico de deslizamento no bairro Jardim Marabá, em trecho da AII e AID do empreendimento. No entanto, este não foi assinalado no levantamento de IPT (2015).

Com respeito às classes de suscetibilidade a inundações, observa-se no Mapa 4 as delimitações na AII de áreas classificadas como de Baixa, média e Alta suscetibilidade a inundações, alagamentos e assoreamento. Todas estas áreas encontram-se localizadas em áreas de relevo de Planícies Aluviais, sendo relacionadas à planície e terraços fluviais originais do rio Pinheiros.

Destaca-se que, apesar desse mapeamento indicar amplas áreas de Alta e Média suscetibilidade a inundação em porções da AII localizadas na margem direita do Canal do rio Pinheiros, inclusive porções lindeiras da avenida Interlagos e seus cruzamentos com as avenidas das Nações Unidas e Engenheiro Eusébio Stevaux até Jardim Campo Grande, outros levantamentos sinalizam para a identificação de áreas inundáveis mais restritas às margens do Canal do rio Pinheiros, sem alcance dessas vias localizadas na AII, conforme será mostrado na seção sobre Recursos Hídricos Superficiais.

Conforme já adiantado, visto que essas áreas se encontram intensamente alteradas, urbanizadas e edificadas, tem-se a ressalva de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

que as classes possam estar alteradas, no caso para um nível menos elevado por influência das formas de ocupação, sobretudo pelos aterramentos existentes e demais intervenções (IPT, 2015).

12.1.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos

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

A AII do empreendimento localiza-se em área da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT), delimitação também adotada para o estudo dos recursos hídricos subterrâneos, conforme exposto no Plano da Hidrográfica do Alto Tietê - PBH-AT de 2009 (FUSP, 2009) e o seu relatório de atualização de 2018 (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019). Na Figura 12 é mostrada a delimitação da BAT e suas sub-bacias, bem como a indicação da AII do empreendimento, a qual localiza-se no âmbito da sub-bacia Penha-Pinheiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

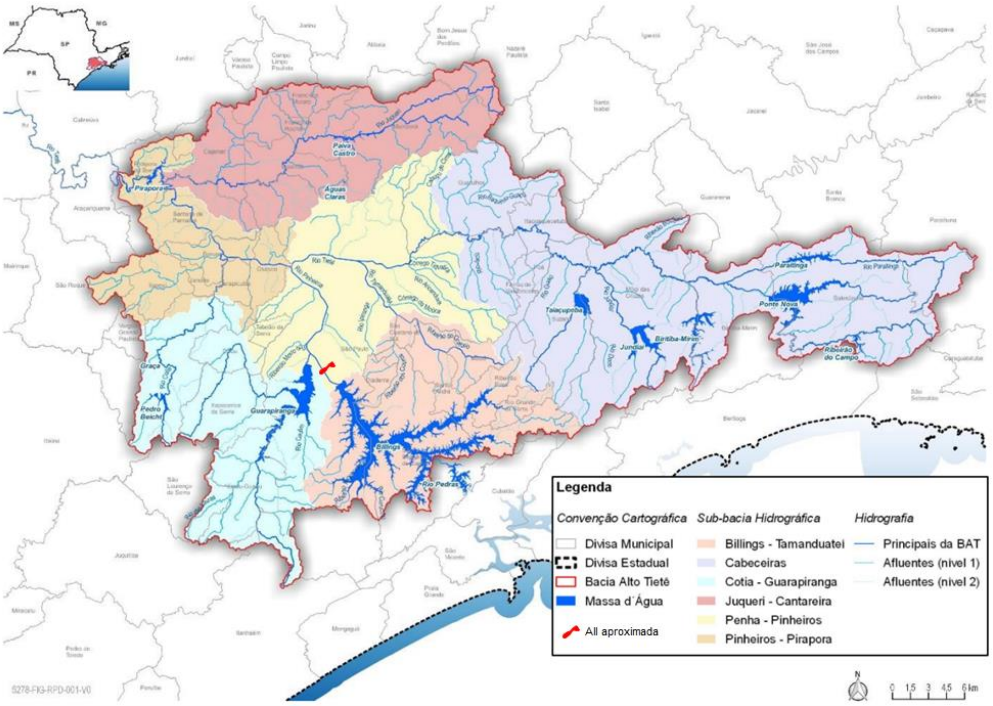
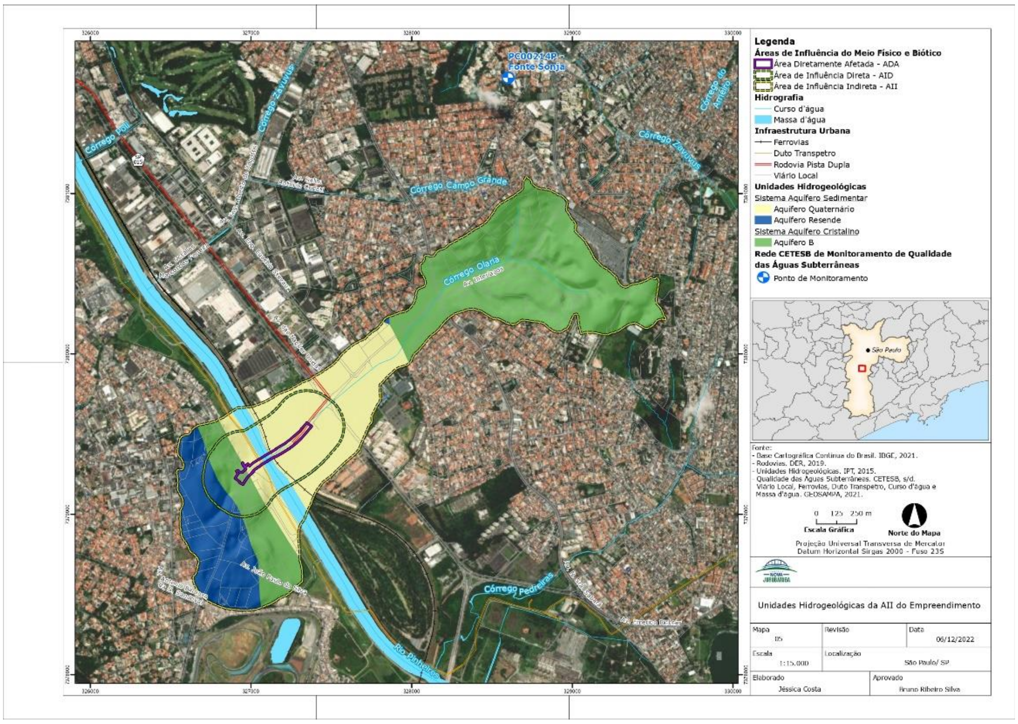


Figura 12- Delimitação das sub-bacias hidrográficas da Bacia do Alto Tietê.
Fonte: Adaptado de CONSÓRCIO COBRAPE-JNS (2019)

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Mapa 5 - Unidades Hidrogeológicas da AII do Empreendimento



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

Na AII do empreendimento, relacionado ao SAS, ocorrem os aquíferos Resende e Quaternário. O Aquífero Quaternário (Qa) engloba depósitos sedimentares aluviais, predominantemente areno-argilosos. Na BAT suas extensões são restritas, e suas espessuras são limitadas a menos de 10 m (FUSP, 2009). Na AII, o Aquífero Quaternário ocorre ao longo do Canal do rio Pinheiros, sendo sua faixa de exposição mais ampla na margem direita e mais estreita à esquerda.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

O Aquífero Resende é constituído por arenitos intercalados com lamitos maciços, por vezes conglomeráticos (TQa), oriundos de ambiente composto por sistemas de leques aluviais e planície fluvial. Caracteriza-se por aquífero de extensões limitadas, heterogêneo, do tipo livre a semiconfinado, apresentando produtividade média a baixa.

Segundo dados expostos no trabalho de Hirata e Ferreira (2001), tem profundidade média medida em poços de 165,5 m, vazão média individual por poço de 15,2 m³/h e capacidade específica de 0,9 m³/h/m. No âmbito da AII, este aquífero tem como área de distribuição a sua porção mais a oeste, em área de topo de relevos colinosos/amorreados.

Por sua vez, o SAC corresponde a um sistema aquífero de porosidade secundária, composto por rochas do embasamento cristalino, subdividido em aquíferos A e B (CAMPOS et al., 2002; SÃO PAULO, 2009). O Aquífero A, não aflorante na AII do empreendimento, corresponde à associação de unidades que incluem rochas granitóides, rochas gnáissicas, filitos e xistos subordinados.

O Aquífero B, do SAC, corresponde à associação de rochas predominantemente metassedimentares, que incluem quartzitos, micaxistos, anfibolitos e rochas carbonáticas. Na AII associa-se principalmente à ocorrência de rochas xistosas do Complexo Embu (p€Amx), aflorantes a leste e oeste do Canal do rio Pinheiros. A Leste o Aquífero B ocorre, principalmente, no trecho de montante da microbacia do córrego da Olaria, e a oeste, tem ocorrência em trechos de encosta dos relevos colinosos/amorreados.

Caracteriza-se por aquífero livre onde as melhores vazões estão associadas às falhas e fraturas nas rochas, com média a baixa produtividade. Vazão média individual por poço de 17,48 m³/h e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

capacidade específica de 1,35 m³/h/m (HIRATA; FERREIRA, 2001). No Mapa 5, são mostradas as distribuições das unidades hidrogeólogicas de ocorrência na AII do empreendimento.

A recarga dos sistemas aquíferos, segundo descrito no PBH-AT (FUSP, 2009), ocorre em toda a extensão não impermeabilizada, associando-se à infiltração das águas pluviais e seu excedente hídrico, bem como por perdas de água da rede pública de distribuição, da rede de esgoto e de galerias pluviais, devido a vazamentos ou deficiências. A área de descarga dos fluxos de água subterrâneos na AII, possivelmente ocorre no Canal do rio Pinheiros e na porção da microbacia do córrego da Olaria, em seu leito não canalizado sem revestimento, bem como pelo bombeamento dos poços ativos.

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

Nesse sentido, os aquíferos da AII possuem, no geral, águas de qualidade natural adequadas ao consumo para variadas atividades e usos, exceto quando deterioradas pela contaminação resultante da ocupação urbana e industrial.

Quanto à vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação, de acordo com o estudo feito na região do Jurubatuba (SÃO PAULO, 2009) e que inclui a AII do empreendimento, ocorrem áreas de alta e média vulnerabilidade à contaminação, conforme observa-se na *Figura 13*. Para a obtenção

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

destas classificações foi aplicado o método GOD (FOSTER, 1987; FOSTER; HIRATA, 1988) que considera Grau de confinamento hidráulico, Ocorrências de substrato litológico e Distância do nível d'água ou teto de aquífero confinado.

Assim, para o Aquífero Quaternário foi obtido índice de vulnerabilidade alto, visto que se trata de aquífero não confinado, composto por materiais areno-argilosos e com níveis freáticos rasos (entre 1 a 5 m).

No caso das áreas de afloramento do Aquífero Resende que ocorrem na AII, também foram consideradas como de alta vulnerabilidade à contaminação, em função da predominância de arenitos intercalados com lamitos, em estratos não confinados e também com níveis freáticos de baixa profundidade (entre 1 a 5 m). Porções desse aquífero com níveis freáticos mais profundos, mas localizados fora da AII, foram classificados como de média vulnerabilidade.

Para os Aquíferos do SAC, inclusive o Aquífero B de ocorrência na AII, foi obtido índice de média vulnerabilidade natural à poluição, principalmente devido à maior profundidade dos seus níveis freáticos (superiores a 5 m), conforme dados obtidos no estudo do Projeto Jurubatuba (SÃO PAULO, 2009).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

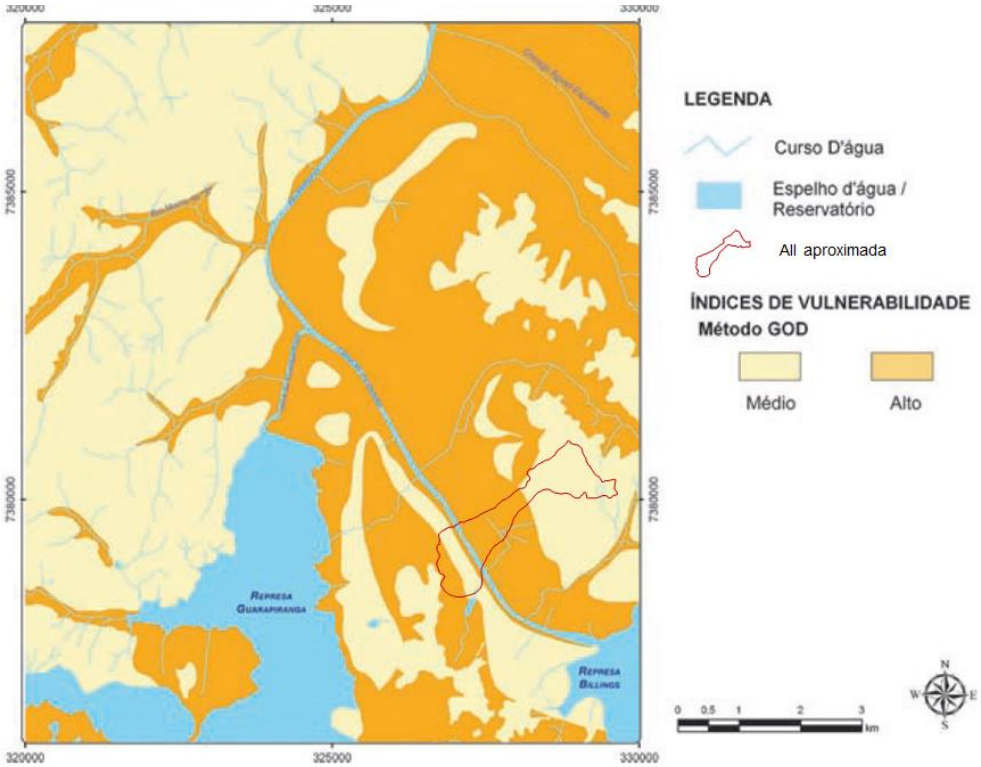


Figura 13 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição conforme método GOD
Fonte: Projeto Jurubatuba (SÃO PAULO, 2009)

Na AII do empreendimento não existe ponto de monitoramento de qualidade de água subterrânea pertencente à rede da Cetesb. O único ponto mais próximo refere-se ao Ponto PC00214P – Poço 1 – Fonte Sonja, localizado a nordeste da AII e a cerca de 630 m do extremo limite norte da AII (Latitude Sul 23° 39' 56" e Longitude Oeste 46° 40' 49"), conforme mostrado no Mapa 5. Trata-se de poço tubular localizado no SAC, utilizado para abastecimento público, não sendo obtidos valores desconformes entre os parâmetros monitorados (CETESB, 2021c).

De todo modo, estudo do Projeto Jurubatuba (SÃO PAULO, 2009) e que também abrangeu a AII, confirmou uma contaminação ampla por organoclorados nas águas subterrâneas da região, proveniente de

múltiplas fontes e que, associada a uma rede de precária ou ausente de coleta de esgotos e efluentes industriais, propiciou tanto a contaminação dos solos e água subterrânea, como os canais de água superficial que recebem suas descargas lateralmente.

Assim, em consideração à Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) nº 052, de 15/04/2005 (SÃO PAULO, 2005), que estabeleceu as diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas, foi proposta delimitação de área na região do Canal do rio Pinheiros/Jurubatuba inclusive áreas drenadas pelo canal Guarapiranga.

Desse modo, por meio da Deliberação CRH nº 132, de 19/04/2011 (SÃO PAULO, 2011), que homologou a Deliberação CBH-AT nº 01, de 16/02/2011 (CBH-AT, 2011), foi apresentado mapa indicativo das áreas de restrição classificadas como baixa, média e alta e localizadas na região do Jurubatuba. Essa última deliberação foi publicada com base em estudos realizados pelo DAEE/FEHIDRO, em especial o citado estudo denominado de Projeto Jurubatuba: Restrição e controle de uso de água subterrânea (SÃO PAULO, 2009).

A AII localiza-se em áreas consideradas de alta e média restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas, definidas a partir dos levantamentos hidrogeológicos, de ocorrência de atividades com elevado potencial de contaminação, ocorrências de poços de águas subterrâneas contaminados, principalmente, por organoclorados e identificação de áreas declaradas contaminadas pela Cetesb (áreas industriais com solventes halogenados), conforme exposto no citado estudo do Projeto Jurubatuba.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Para essas áreas foi definido um conjunto de medidas de comando e controle dirigidas aos usuários de poços, tendo por objetivo principal evitar a exploração e consumo das águas subterrâneas com a presença de contaminantes.

No caso de novos empreendimentos, considerando-se a Resolução SMA nº 14, de 05/03/2010 (SMA, 2010), os novos projetos ou ampliações ficam condicionados à apresentação de levantamentos e estudos específicos. Assim, em casos de previsão de captações subterrâneas superiores a 50 m^3/h ou disposição de efluentes líquidos, resíduos e substâncias no solo, esta resolução estabelece como condicionante à obtenção ou renovação de licenças ambientais a apresentação, junto à Cetesb, de Plano de Monitoramento Sistemático de Águas Subterrâneas (parágrafo 3º, inciso IV, art. 2º).

De todo modo, destaca-se que nas áreas da AII, consideradas de alta e média restrição, conforme disposto na Deliberação CBH-AT nº 01, de 16/02/2011, não são permitidas novas perfurações de poços de captação de água subterrânea (art. 3º e 4º).

12.1.1.8 Recursos Hídricos Superficiais

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

A AII do empreendimento está localizada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 06), conforme Mapa 6.

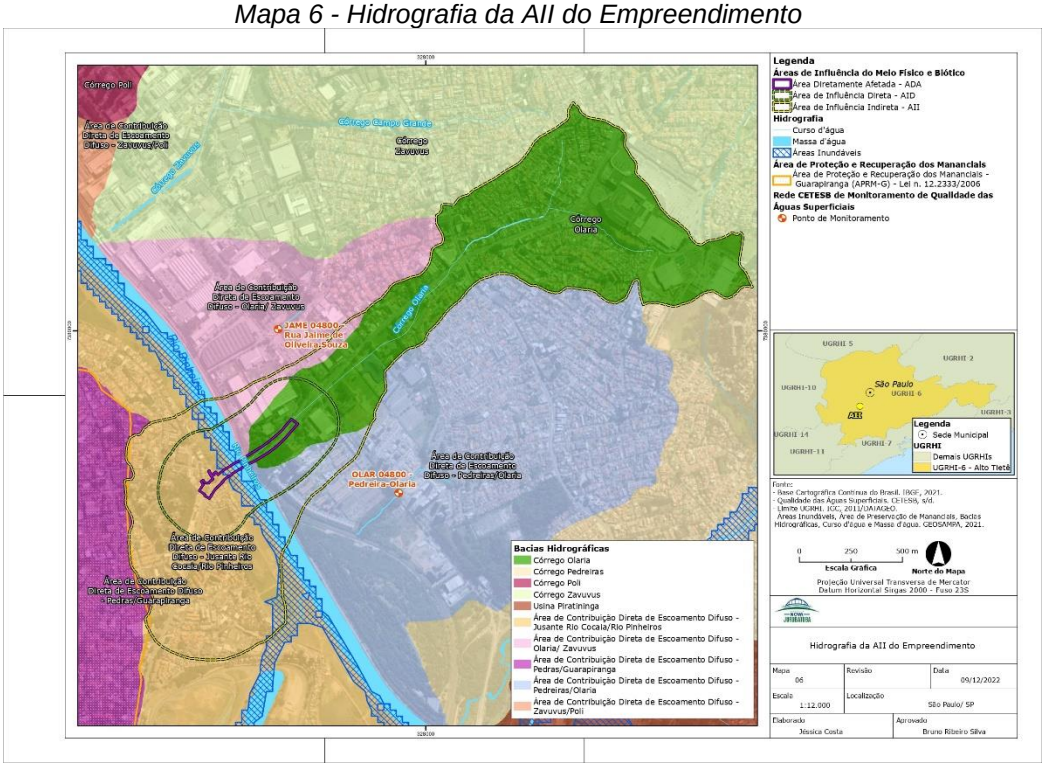
A Bacia do Alto Tietê é composta por 6 sub-bacias (FUSP, 2009; CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019), sendo que a AII se encontra em área da sub-bacia Penha-Pinheiros. O limite oeste da AII coincide com o divisor de água desta sub-bacia com a sub-bacia Cotia-Guarapiranga, conforme mostrado no Mapa 6 e Figura 12, estando a AII, portanto, praticamente fora dos limites da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo – APRM Guarapiranga.

Conforme destacado na seção que trata da delimitação das áreas de influência do empreendimento, para a AII considerou-se a delimitação de bacias hidrográficas do Mapa Digital a Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2022). Assim, a AII é composta pela área da microbacia do córrego da Olaria, além de parte da Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Olaria/Zavuvus (noroeste da microbacia do córrego da Olaria), parte da Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Pedreiras/Olaria (sul-sudeste da microbacia do córrego da Olaria) e parte

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

da Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Jusante Rio Cocaia/Rio Pinheiros, localizado a oeste da microbacia do córrego da Olaria e do Canal do rio Pinheiros.

Mapa 6 - Hidrografia da AII do Empreendimento



O Canal do rio Pinheiros corresponde ao corpo d'água de destaque nas áreas de influência do empreendimento da Ampliação da Ponte Jurubatuba, já que é transposto por este. Na Carta Topográfica do Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo de 1972, Folha São Paulo, escala 1:50.000, este canal é denominado de rio Grande ou Jurubatuba (IGGSP, 1972), assim como na Carta Topográfica de 1984 do IBGE (1984).

Nos Mapas de Bacias Hidrográficas do Município de São Paulo de 2017, conforme dados do Mapa Digital a Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2022), o canal interceptado é denominado como rio Pinheiros. No entanto, considerando-se que o rio Pinheiros original foi canalizado no

trecho em análise, a presente caracterização do meio físico refere-se ao corpo d'água atravessado como Canal do rio Pinheiros.

De acordo com dados históricos, as alterações na várzea do rio Pinheiros foram iniciadas na década de 1920 com o início da implantação da Represa Billings e, posteriormente, com vistas à reversão do seu fluxo, tanto com o objetivo de aumentar a capacidade de geração da Usina Henry Borden em Cubatão, quanto propiciar o controle de cheias. Assim, o rio Pinheiros foi canalizado em trecho aproximado de 25 km, largura variável entre 80 e 90 m, profundidade média de 4,5 m e declividade nula, sendo também implantadas as elevatórias de Pedreira, Traição e a estrutura do Retiro (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019).

Conforme já destacado, o rio Pinheiros antes da sua canalização possuía um padrão meandrante com ampla planície de inundação. Ainda, conforme dados históricos, a exemplo da canalização do rio Tietê, sua canalização ocorreu em porção intermediária da sua planície, mas somente a norte da estrutura de Traição. Deste ponto para sul, até a Barragem de Pedreira, inclusive no trecho da AII, a canalização ocorreu mais a oeste, em direção à sua margem esquerda. Na ilustração da Figura 14 é possível observar o rio Pinheiros antes e após sua canalização, conforme ilustração exposta no trabalho de Basile (2013), bem como a localização da Ponte Jurubatuba e AII aproximada.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

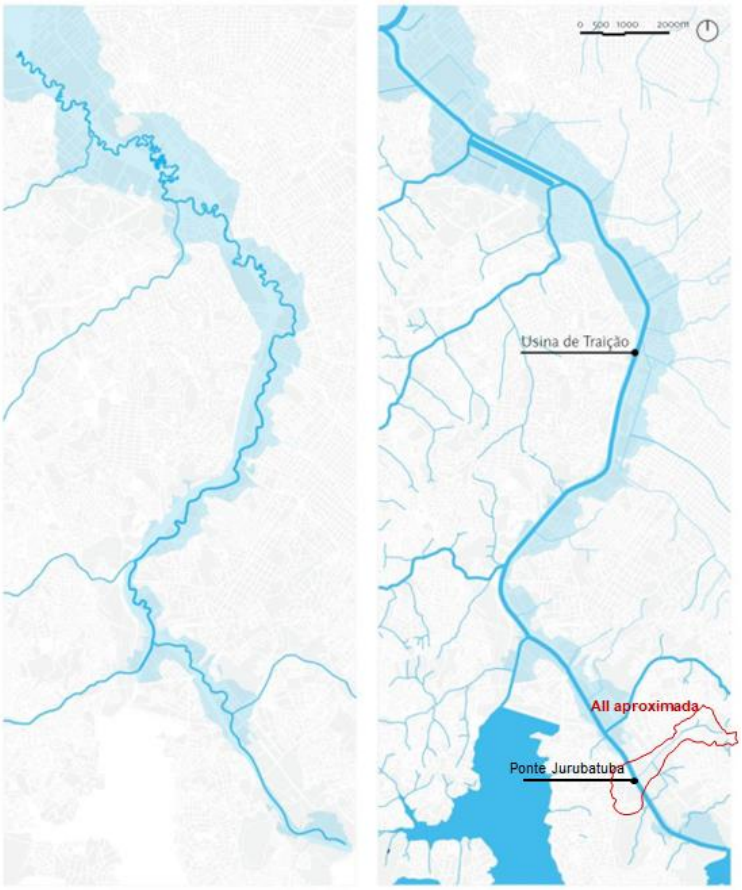


Figura 14 - Ilustração da hidrografia do rio Pinheiros antes da sua canalização (esquerda) e atual (direita) com a indicação do local do Empreendimento
Fonte: BASILE (2013)

No mais, em termos de hidrografia, na AII o que se observa nos dados disponibilizados no Mapa Digital da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2022) é a distinção apenas do córrego da Olaria e pequeno corpo d'água afluente pela sua margem esquerda, sem denominação, conforme exposto no Mapa 6.

Esse último corpo d'água encontra-se em seção aberta e sem revestimento desde sua nascente, localizada a sudeste do Shopping Interlagos até a Avenida Interlagos. Esta nascente é a única mapeada na AII, conforme base de dados georreferenciada da hidrografia, utilizada no PBH-AT de 2018, disponibilizado no site do comitê de bacia

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

(https://comiteat.sp.gov.br/a-bacia/shapefiles/), não sendo indicadas outras Áreas de Preservação Permanente – APP na AII, ainda de acordo com esta base de dados.

A partir de sua nascente, esse corpo d'água, sem denominação, atravessa a Avenida Interlagos e conecta-se ao córrego da Olaria em canal fechado, aproximadamente na altura da Rua Fernando de Montesinos. Por sua vez, o córrego da Olaria também se encontra em quase totalidade em canal fechado, exceto em trecho de canal revestido e aberto, localizado entre a rua Interlagos (perpendicular à Avenida Interlagos) e a Av. Nossa Senhora do Sabará, seguindo eixo aproximadamente paralelo à Avenida Interlagos, tanto nesse trecho, como até seu deságue no Canal do rio Pinheiros.

Na travessia da avenida Interlagos com a avenida Miguel Yunes existe registro de canal de drenagem subterrâneo interligado ao canal principal do córrego da Olaria, conforme hidrografia utilizada para a confecção do PBH-AT de 2018 (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019), bem como na Folha Planialtimétrica da Região Metropolitana de São Paulo (EMPLASA, 1980; 1981).

Paralelo à Avenida Miguel Yunes, este canal também se conecta a outro canal perpendicular, em seção aberta e sem revestimento, localizado junto ao limite sudeste do Condomínio Terrara e ao muro da 1ª Companhia do 22º Batalhão da Polícia Militar, tendo seu possível deságue no Canal do rio Pinheiros, após travessia de terreno do Aterro Sanitário de Santo Amaro, já fora da AII, em Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Pedreiras/Olaria (Mapa 6).

Do exposto, verifica-se que os únicos trechos em canal superficial aberto na AII referem-se a trecho do córrego da Olaria, localizado a montante da

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Avenida Nossa Senhora do Sabará e trecho de seu afluente localizado logo a jusante do Shopping Interlagos e a montante da travessia da Avenida Interlagos.

No mais, a rede hídrica encontra-se canalizada e subterrânea, em função da ampla impermeabilização da AII e, possivelmente, interligada a outros canais de drenagem pluvial e que também podem eventualmente receber lançamentos clandestinos de esgoto.

Conforme o Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de São Paulo, exposto no Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo de 2019 (SÃO PAULO, 2019), no âmbito da AII existe apenas um coletor tronco de esgoto localizado a oeste do rio Pinheiros, na Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Jusante Rio Cocaia/Rio Pinheiros. Este localiza-se aproximadamente acompanhando a avenida Interlagos, a rua Monastério e trecho da Rua Olávio Vergílio dos Santos, entre os bairros Vila Califórnia/Vila Maria e Jardim Marabá.

Este coletor tronco conecta-se a interceptor que acompanha a margem esquerda do rio Pinheiros e que faz o encaminhamento do esgoto à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Já na porção da AII localizada à leste do rio Pinheiros, não constam coletores tronco de esgoto, sendo indicada previsão de implantação futura aproximadamente ao longo do córrego da Olaria (SÃO PAULO, 2014).

De todo modo, interceptando a AII, ao longo da avenida Miguel Yunes e, seguindo pela Marginal Pinheiros, consta a localização de interceptador de esgoto. A este encontram-se interligados coletores tronco de esgoto paralelos a trechos da rua Jaime de Oliveira e Souza e rua Manuel Figueiredo Landim, fora e ao norte da AII e em Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Olaria/Zavuvus, entre os bairros

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Jurubatuba e Jardim Campo Grande; e outro, acompanhando a rua Moisés Valério Franco e rua Tabaré, a sul e fora da AII e em Área de Contribuição Direta de Escoamento Difuso Jusante Rio Pedreiras/Olaria, entre os bairros Jardim Sabará e Vila Emir.

Ainda, a respeito da impermeabilização da AII, o que se verifica é uma elevada taxa de impermeabilização de cerca de 73%, sendo que na microbacia do córrego da Olaria essa taxa alcança 80,56%. A elevada impermeabilização da AII, bem como em toda a sub-bacia Penha-Pinheiros, contribui para ocorrências de eventuais cheias, inundações e alagamentos.

No âmbito da AII, conforme o Mapa Digital da Cidade, disponibilizado no portal GeoSampa da Prefeitura de São Paulo (SÃO PAULO, 2022), observa-se a indicação de apenas uma área sujeita a inundação. Localizada nas proximidades do cruzamento da avenida Interlagos com a avenida Nossa Senhora do Sabará, verifica-se que coincide em proximidade ao ponto que o córrego da Olaria passa de seção aberta para seção fechada e próximo a uma curvatura do canal.

Assim, considera-se deficiência estrutural na drenagem em função da elevada urbanização e impermeabilização de montante, agravado pela alteração da conformação do canal de aberto para fechado e em curvatura, propiciando o extravasamento e ocorrências de alagamentos

Já no Mapa de Drenagem Urbana e Focos de Inundação do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo de 2019 (SÃO PAULO, 2019), existem dois pontos de inundações na AII, quais sejam, o descrito anteriormente, e outro nas proximidades da margem esquerda do rio Pinheiros e da Ponte Jurubatuba. Em função da escala de apresentação

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

do citado mapa não é possível identificar a sua localização exata e qual seria sua origem.

De todo modo, cabe destacar que no Mapa Digital da Cidade (SÃO PAULO, 2022) também consta indicação de faixa inundável na AII, localizada ao longo da margem do Canal rio Pinheiros, abarcando principalmente sua margem esquerda, conforme representado no Mapa 6. Esta faixa de inundação também corresponde aproximadamente à mancha de inundação indicada no Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT 3 (DAEE, 2014).

O trecho do Canal do rio Pinheiro na AII situa-se entre as estruturas elevatórias de Traição, situada a cerca 12,5 km a norte da Ponte Jurubatuba, e de Pedreiras, localizada a cerca de 2,7 km a sudeste. Estas duas estruturas, em conjunto com a estrutura do Retiro (localizada na confluência do rio Pinheiros com o Tietê) e do reservatório Billings, compõem o chamado sistema de reversão da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE) de controle de cheias do Canal do rio Pinheiros que, por sua vez, auxilia no controle de cheias dos rios da Bacia do Alto Rio Tietê (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019).

Conforme destacado no Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBH-AT de 2018, a operação dessas estruturas hidráulicas segue critérios pré-dimensionados de alteamento de níveis d'água que desencadeiam as operações necessárias para o controle de cheias. No mais, na AII do empreendimento não são registradas outras estruturas de controle de cheias, como reservatórios de retenção e/ou amortecimento de cheias ("piscinões").

Com vista à redução de ocorrências de eventos extremos de cheia ao longo do Canal do rio Pinheiros e com possível abrangência/interferência

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

com a AII, estão planejadas as seguintes obras prioritárias (DAEE, 2014; CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019): i) rebaixamento da calha do rio Pinheiros de 3 a 4 metros; e, ii) aumento da capacidade de bombeamento da Elevatória de Traição e Pedreira em 120 m³/s, passando a vazão total de bombeamento para 400 m³/s e 505 m³/s, respectivamente.

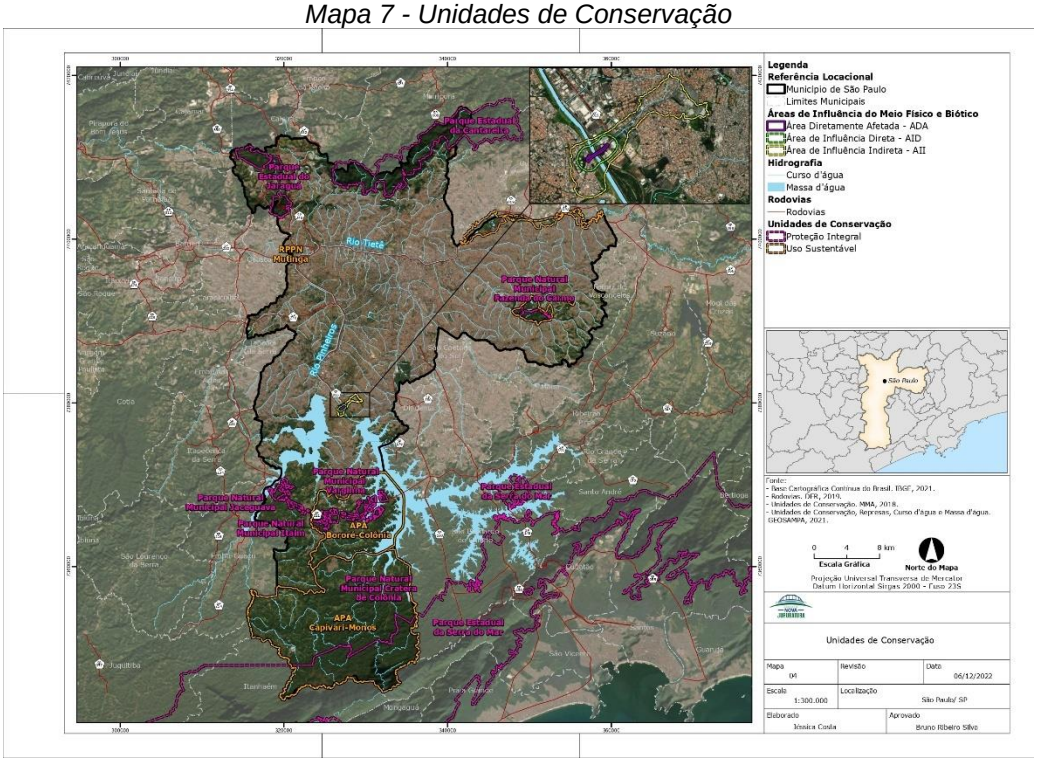
12.1.2 Meio Biótico - AII

12.1.2.1 Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

Este tópico trata das áreas verdes regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que incluem os Parques Naturais Municipais, os Parques Estaduais, Reservas Biológicas, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) etc. Verifica-se que o município de São Paulo apresenta sete Unidades de Conservação abrangendo 7.733 ha de áreas protegidas (SMA/IF, 2005). Com relação à Área de Influência Indireta (AII) do projeto, o mapeamento apresentado no Mapa 7 apontou a existência da Área de Proteção Ambiental (APA) Bororé-Colônia como a Unidade de Conservação mais próxima, a qual dista 8,21 km da AII do projeto. Já o Parque Natural Municipal Jaceguava localiza-se a 11,06 km do empreendimento, juntamente com o Parque Natural Municipal Bororé a 11,09 km do empreendimento. No Quadro 6 são indicadas essas áreas, bem como outras Unidades de Conservação e suas respectivas distâncias da área do projeto.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Mapa 7 - Unidades de Conservação



Quadro 6 - Unidades de Conservação localizadas no raio de 30 km do Empreendimento

Unidade de Conservação	Tipo	Administração	Área Total (Ha)	Distância da AII (Km)
APA Bororé-Colônia	Uso Sustentável	Municipal	8.960	8,20
Parque Natural Municipal Jaceguava	Proteção Integral	Municipal	407,47	11,06
Parque Natural Municipal Bororé	Proteção Integral	Municipal	193	11,09
Parque Natural Municipal Varginha	Proteção Integral	Municipal	421	11,36
Parque Natural Municipal Itaim	Proteção Integral	Municipal	475,87	12,39
APA Capivari-Monos	Uso Sustentável	Municipal	25134,18	17,73
Parque Natural Municipal Cratera de Colônia	Proteção Integral	Municipal	53,59	20,16
RPPN Mutinga	Proteção Integral	Municipal	2,74	21,46
Parque Estadual da Serra do Mar	Proteção Integral	Estadual	491,66	22,15
Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo	Proteção Integral	Municipal	448,66	23,88
Parque Estadual do Jaraguá	Proteção Integral	Estadual	322170,6	24,34
Parque Estadual da Cantareira	Proteção Integral	Estadual	7681,69	26,22

Fonte: Atlas Ambiental de São Paulo 2002

- **Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia**

Criada pela Lei n. 14.162, de 24 de maio de 2006, a Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Bororé-Colônia está em uma importante área do Município de São Paulo e uma área de 6% do Município. Essa APA é

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

fundamental para a produção de água do município, alimentando a Represa Billings, um dos principais mananciais de abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Além disso, a APA apresenta alta relevância ecológica, sendo uma das últimas grandes áreas verdes da cidade de São Paulo, porém, encontra-se bastante ameaçada pelo processo de crescimento desordenado da metrópole, o que faz com que a proteção da região seja extremamente importante no sentido de garantir a preservação desses importantes recursos naturais. Na APA tem sido incentivadas práticas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente, bem como o turismo ecológico, o cicloturismo e o turismo rural sustentável, por serem consideradas atividades que podem gerar renda e contribuir para a sustentabilidade da região.

- **Parque Natural Municipal (PNM) Jaceguava**

O Parque Natural Municipal (PNM) Jaceguava foi criado pelo Decreto Municipal nº 52.974/2012 e, junto com a APA Bororé-Colônia e os PNMs Bororé, Varginha e Itaim, compõe um mosaico de áreas especialmente protegidas, ainda que não institucionalizado. A criação do PNM Jaceguava é fruto dos recursos de compensação ambiental referentes ao licenciamento do trecho sul do Rodoanel Mário Covas. Sua proteção se faz importante no sentido de garantir a preservação dos fragmentos de Mata Atlântica, de Campos Gerais e de seus recursos naturais, principalmente a água que abastece os mananciais da região.

- **Parque Natural Municipal Bororé**

Criado em 2012 (Decreto Municipal nº 52.972/2012), o PNM Bororé é fruto dos recursos de compensação ambiental referentes ao licenciamento do trecho sul do Rodoanel Mário Covas, assim como os Parques Naturais Municipais Jaceguava, Itaim e Varginha. Além do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

objetivo de contribuir com a compensação de impactos ambientais negativos causados pelas obras do Rodoanel sobre os remanescentes florestais de Mata Atlântica, essa UC busca reduzir os impactos ambientais negativos sobre as várzeas da região, que estão inseridas na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings (APRM-B) e na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo (RBCV). Em relação às espécies vegetais, já foram registradas 176 espécies vasculares, das quais estão ameaçadas de extinção: maria-mole (*Guapira nitida*), palmito-jussara (*Euterpe edulis*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

- **Parques Urbanos e Praças Públicas**

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

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Na área de Influência Indireta (AII) do Projeto não existe nenhum Parque Urbano inserido dentro dos limites da AII. Os mais próximos são os Parques Atlântica, Barragem de Guarapiranga e Praia de São Paulo (Praia do Sol), distando, respectivamente 2,12 km; 2,15 km e 2,19 km. Além disso, outros 28 parques no raio de 10 km da área do empreendimento, como é possível observar no Quadro 7 é o Parque Municipal Santo Dias, como pode ser visto no Mapa 8.

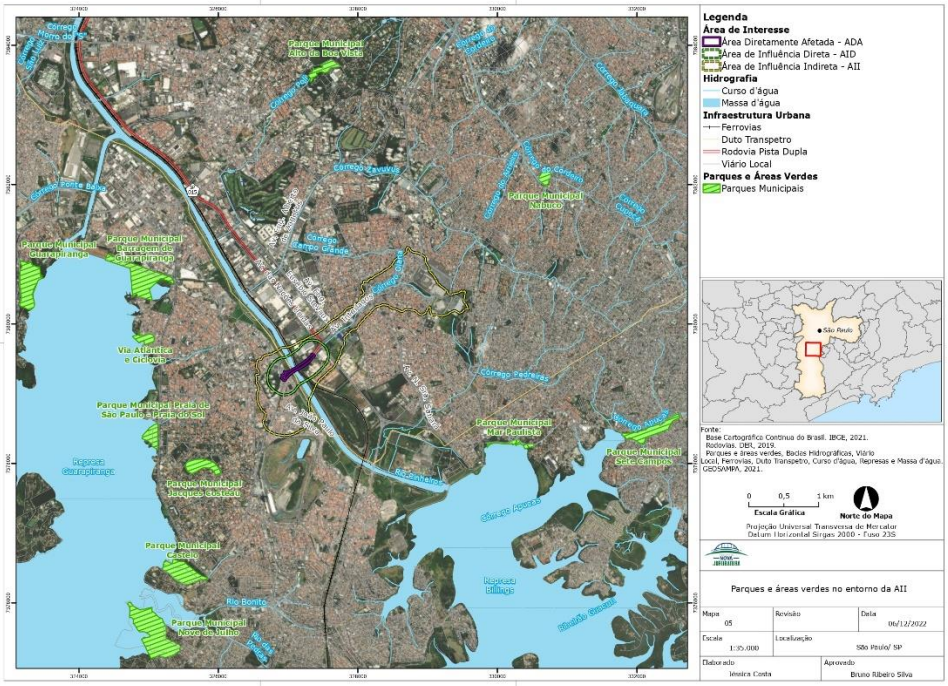
Quadro 7 - Parques municipais e áreas verdes localizados no raio de 10 km do Empreendimento

PARQUE	MENOR DISTÂNCIA DA ADA (EM KM)	ÁREA (HA)
Atlântica	2,12	3,141
Barragem de Guarapiranga	2,15	18,522
Praia de Sao Paulo - Praia do Sol	2,19	4,773
Mar Paulista	2,91	2,295
Castelo	3,27	12,336
Guarapiranga	3,90	14,150
Nove de Julho	4,07	27,621
Alto da Boa Vista	4,07	4,400
Nabuco	4,34	3,046
Guanhembu - Benedicta Ramos Caruso	4,70	6,914
Sete Campos	4,72	9,128
Sao Jose	5,17	3,139
America	5,24	0,994
Cordeiro - Martin Luther King	5,26	3,471
Severo Gomes	5,30	3,913
Jardim Herculano	5,82	7,545
Altos da Baronesa	5,87	2,367
Burle Marx	6,13	18,111
Chuvisco - Paulo Nogueira Neto	6,38	2,781
Cantinho do Ceu	7,28	7,338
Lina e Paulo Raia	7,63	1,556
Paraisopolis	7,71	6,686
Santo Dias	8,18	13,580
Jardim Prainha	8,25	9,176
Ribeirao Caulim - São Rafael	8,44	11,762
Shangrila	8,46	7,741

PARQUE	MENOR DISTÂNCIA DA ADA (EM KM)	ÁREA (HA)
Ribeirao Cocaia - Opção Brasil	8,48	2,478
Ribeirao Cocaia - Chácara Tanay	8,68	4,345
Mboi Mirim	9,06	19,189
Eucaliptos	9,73	1,762
Feitico da Vila	9,94	3,837

Fonte: GeoSampa, 2021

Mapa 8 - Parques Municipais



12.1.2.2 Vegetação

<u>Considerações Metodológicas</u>

O levantamento de dados para o diagnóstico regional da Flora (Área de Influência Indireta - AII) do Projeto de obras de melhoria e ampliação da Ponte Jurubatuba inclui o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo (PMMA-SP, 2016), o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP/SMMA, 2002), o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA/IF, 2005) e suas atualizações (2010 e 2020), o Mapa digital da Cobertura Vegetal

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

(2020), o Mapa da vegetação do IBGE e imagens de satélite da área de estudo.

Situação Atual dos Ecossistemas regionais

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

Segundo o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 1993), o empreendimento está inserido em área de domínio da Floresta tropical Atlântica, o que faz com que sua governança seja regida pela Lei 1128/2006 (Figura 15).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 15 - Localização do empreendimento no Bioma Mata Atlântica

A Floresta Ombrófila Densa caracteriza-se, segundo IBGE (2012), pela presença de árvores perenifólias, lianas lenhosas e epífitas em

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

abundância, que a diferenciam das outras classes de formações. Sua característica ecológica principal está ligada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25º C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação praticamente sem período biologicamente seco.

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

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

A área do empreendimento está localizada na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) do Alto Tietê (UGRHI 06), que corresponde à área drenada pelo rio Tietê desde suas nascentes em Salesópolis, até a barragem de Rasgão, integrada por 34 municípios (Figura 16) (DAEE, 2006).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 16 - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo, com destaque para a Região hidrográfica do Alto Tietê, onde se localiza o empreendimento

Segundo o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2020), a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê ocupa uma área de 592.000 ha. Em 2020, na realização de novo Inventário Florestal, observou-se um aumento na área da vegetação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê atingindo uma área de 213.379 ha (Quadro 8) (SMA/IF, 2020). As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa Montana (38.292 ha) e sua correspondente formação de Vegetação Secundária (93.349 ha). A vegetação remanescente (134.260 ha) está dividida em 4.491 fragmentos, sendo que deste total, 2.919 (65%) apresentam superfície de até 10 ha e 677, de até 20 ha. Observa-se, portanto, que 3.596 fragmentos (80,1%) apresentam superfície entre 0 e 20 ha (Quadro 9) (SMA/IF, 2020).

Quadro 8 - Área da cobertura vegetal natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, segundo IF de 2020

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Cobertura Vegetal	Área (Ha)	Área (%)
TOTAL	**213.379**	**100**

Fonte: SMA/IF, 2020

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

Quadro 9 - Categorias e condições de fragmentação da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Categorias de Vegetação	Área (ha)	%	Nº de Fragmentos por Classe de Superfície						Total
			< 10 ha	10-20 ha	20-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	>200 ha	
Floresta Ombrófila Densa Montana	38.292	6,8	257	125	106	30	12	10	540
Floresta Ombrófila Densa Submontana	43	0	7	1	-	-	-	-	8
Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea em Região de Várzea	1.458	0,3	17	9	11	6	3	-	46
Savana	1.098	0,2	23	2	1			2	28
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana	93.349	16,5	2.611	539	400	156	83	75	3864
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana	20	0	4	1	-	-	-	-	5
TOTAL	134.26	23,8	2.919	677	518	192	98	87	4.491

Fonte: SMA/IF, 2020

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

Atualmente, o município de São Paulo encontra-se em sua maior parte coberto por área urbanizada (57,24%), seguida por formações florestais

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

(26,82%). Os demais usos de solo correspondem a formações antropizadas, cursos d'água e áreas de várzea alagadas (MAPBIOMAS:2022; Quadro 10). No Mapa 9, produzido a partir dos dados do Inventário Florestal (2020), é possível observar onde está localizado as formações vegetacionais, bem como a classificação, que é ocupada principalmente por vegetação secundária que se sucedeu à derrubada das florestas, constituída principalmente por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando porte desde arbustivo até arbóreo (SMA/IF, 2020).

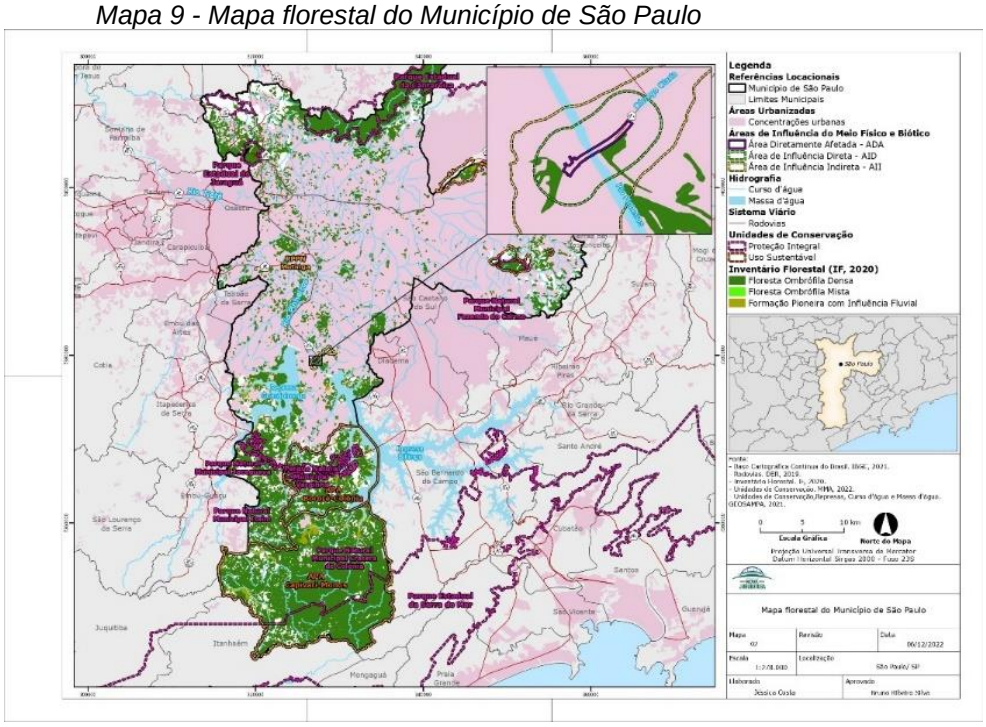
Quadro 10 - Cobertura de uso de solo atual do município de São Paulo

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

Fonte: MAPBIOMAS, 2022.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Mapa 9 - Mapa florestal do Município de São Paulo



Cerca de 75% dessa área verde existente é formada por vegetação nativa secundária (floresta ombrófila densa), concentrada nos extremos sul e norte da cidade, em apenas quatro regiões administrativas: Capela do Socorro e Campo Limpo ao Sul, Jaçanã-Tremembé e Perus, ao Norte (Mapa 9). Esses números refletem a escassez de áreas verdes existentes, bem como a crescente supressão desses espaços na zona rural, levando a um comprometimento da biodiversidade no território do município (PMSP/SMMA, 2016).

Segundo o Atlas do Município de São Paulo, que analisou o desmatamento ocorrido entre 1991 e 2000, o município perdeu 5.345 ha de cobertura vegetal. Esta perda ocorreu de forma intensiva nos distritos periféricos, muitos dos quais abrigavam paisagem rural no início da década de 90, indicando o avanço da mancha urbana sobre a zona rural do município. (PMSP/SMMA, 2016). Na Zona Sul, o avanço da mancha

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

urbana está comprometendo áreas de proteção aos mananciais. Na Zona Norte, está se aproximando dos parques da Cantareira, do Jaraguá e Anhanguera e, na zona Leste, o avanço urbano está provocando o isolamento dos fragmentos existentes na APA do Carmo e ampliando o quadro de degradação ambiental (PMSP/SMMA, 2016).

Conforme mapeamento dos remanescentes da vegetação da Mata Atlântica no Município de São Paulo, realizado pelo Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA-SP, 2016), o número de fragmentos de remanescentes do bioma totaliza 4.496 unidades, as quais recobrem uma superfície de 45.906,64 hectares, o que representa 30,4% do território do MSP (Quadro 11).

Quadro 11 - Categorias de vegetações remanescentes do bioma mata atlântica no Município de São Paulo e sua fragmentação

Categoria de Vegetação	**Área (Ha)**	**Porcentagem (Por Categoria)**	**Nº de Fragmentos**
Bosque Heterogêneo (BOH)	6.039,62	13,16	1.498
Campo Alto Montano (CAM)	576,13	1,26	353
Campos Gerais (CPO)	2.548,66	5,55	783
Campo de Várzea e Vegetação Aquática (CVA)	1.783,10	3,88	404
Mata de Várzea (MAV)	671,54	1,46	107
Mata Ombrófila Densa (MOD)	34.287,58	74,69	1.351
TOTAL	**45.906,64**	**100**	**4.496**

Fonte: PMMA-SP, 2016

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Bosques Heterogêneos

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

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

Campo de Várzea e Vegetação Aquática

Tipologia homogênea ou heterogênea de vegetação herbáceo-arbustiva associada a áreas predominantemente planas junto a cursos ou corpos d’água, podendo se apresentar como: brejo, onde a espécie Typha sp.(taboa) é predominante; várzea, cuja vegetação é sazonalmente inundável; vegetação aquática flutuante (plantas emersas), inseridas em represas, lagos, lagoas e dentro de corpos d’água, podendo formar

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

"tapetes" com aguapés, alface-d'água, salvínia como espécies bastante frequentes.

Campos Gerais

Tipologia heterogênea a homogênea com predomínio de cobertura herbácea, com possível presença de arbustos, fetos arborescentes, epífitas e trepadeiras. Inclui formações campestres naturais (exceto campos alto- montanos e vegetação de várzea e brejo, consideradas em outras categorias) e antropizadas (como áreas de pastagem, vegetação ruderal de terrenos urbanos abandonados). Cabe ressaltar que nesta categoria poderão ser encontradas espécies típicas de Cerrado, que carecem de proteção legal, visto que no município de São Paulo restam poucos remanescentes de Cerrado, se tornando muito importante sua conservação. Vale ressaltar que grande parte da paisagem em que se assentou a área urbana era de campos, conforme atestam fotos e exsicatas (GARCIA & PIRANI: 2005).

Mata de Várzea

Tipologia heterogênea com predomínio de espécies arbóreas nativas com baixa diversidade. Apresenta-se com estratificação vertical: árvores de dossel e emergentes (com altura de até 10m) com espécies caducifólias frequentes; arvoretas e um componente herbáceo-arbustivo compõem um sub-bosque diversificado. Alta diversidade de epífitas e trepadeiras, além de alta frequência de samambaiaçus. Antropização em graus variáveis, com presença de espécies exóticas. Localiza-se em terrenos planos e solos temporários ou permanentes cobertos com água ou com lençol freático raso. Comumente associada a solos turfosos. A categoria MAV, muito provavelmente está sub representada em áreas com histórico de antropização intensa, em que as áreas mapeadas como

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

mata podem estar fortemente alteradas, com abundância de espécies exóticas invasoras como *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (leucena) e *Ricinus comminis* L. (mamona). De todo modo, tais áreas são de grande interesse para a recuperação.

Vegetação Remanescente

A região da Ponte Jurubatuba caracteriza-se por uma mancha urbana densamente ocupada e baixa densidade de vegetação. A maior parte da AII se localiza em área urbana com pouca ou nenhuma vegetação. Há a presença de alguns trechos de área com vegetação, sendo uma mínima fração referente aos remanescentes florestais classificados como vegetação secundária inicial (capoeira) ou bosques e reflorestamentos em áreas urbanas.

A Área de Influência Indireta (AII) abrange uma área de cerca de 211,99 ha, que se localiza no distrito de Santo Amaro, Socorro e Cidade Dutra, todas pertencentes à Subprefeitura de Capela do Socorro. Em consulta aos dados apresentados no Atlas da Vegetação do Município de São Paulo, vê-se que a maior parte da área desses distritos corresponde à Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente (36,75%), seguida de Floresta ombrófila densa secundária em estágio médio (25,53%) e vegetação mista (16,65%), sendo que os demais usos não completam 10% e tratam-se, principalmente, de Vegetação herbáceo-arbustiva; Vegetação Arbóreo-arbustiva e ou arborescente; Maciços florestais heterogêneos e bosques urbanos; Maciços florestais homogêneos; Vegetação aquática flutuante e Agricultura.

Os principais remanescentes florestais encontrados na AII, correspondem a áreas de Bosques Heterogêneos (BOH) e Campos Gerais (CPO), totalizando 41,82 ha, onde 11,6 ha (5,47% da AII) estão

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

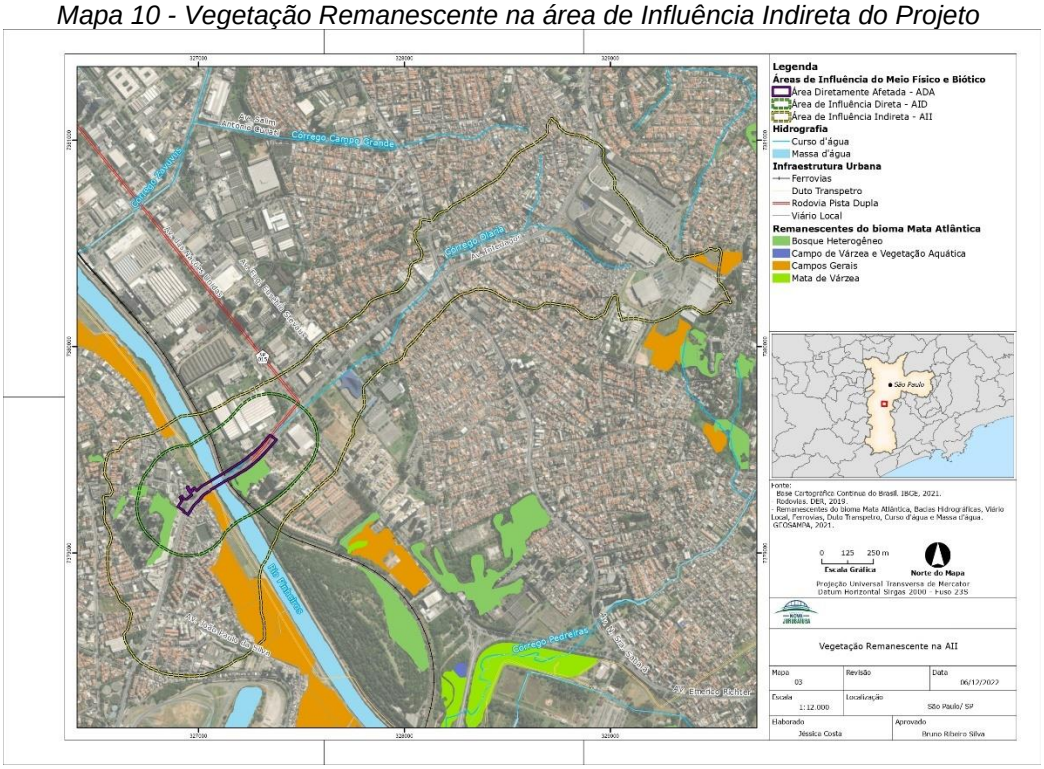
dentro da AII (Quadro 12). O maior fragmento é de Campos Gerais (CPO-2476), o qual possui 19,87 ha, mas apenas 6,52 ha se encontra na AII. Outro fragmento de Campos Gerais possui 16,83 ha, mas apenas 0,28 ha se encontra inserido na AII. Da classe denominada Bosques Heterogêneos, o maior fragmento (BOH-592) possui 1,89 ha, e quase que em totalidade se encontra na AII. É possível observar os fragmentos citados no Mapa 10.

Quadro 12 - Fragmentos florestais presentes na AII do empreendimento

Identificação dos Fragmentos	Tipo de Vegetação	Área Total dos Fragmentos (ha)	Área dos fragmentos inserida na AII (ha)
BOH -590	Bosque Heterogêneo	0,26	0,26
BOH – 592	Bosque Heterogêneo	1,89	1,89
BOH – 593	Bosque Heterogêneo	0,35	0,35
BOH – 596	Bosque Heterogêneo	1,38	1,38
CPO – 2476	Campos Gerais	19,87	6,52
CPO – 2479	Campos Gerais	1,24	0,37
CPO – 2480	Campos Gerais	16,83	0,28

Fonte: PMMA-SP, 2016

Mapa 10 - Vegetação Remanescente na área de Influência Indireta do Projeto



Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.1.2.3 Fauna

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

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

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Apesar das ações antrópicas negativas nos ambientes naturais, as cidades se converteram em redutos ecológicos importantes para inúmeras espécies de animais, independente da origem destas, chegando a ser consideradas como ecossistemas completos, nos quais a biodiversidade se relaciona entre si e com o meio, com a mesma intensidade que ocorre em ambientes considerados inalterados pelo homem (NUNES, 2011).

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

A AII do empreendimento está inserida em área urbanizada, com ambientes bastante antropizados, com cobertura vegetal restrita a pequenos fragmentos de vegetação secundária em estágio inicial e médio de sucessão, parques e praças municipais compondo estas áreas urbanas, arborização viária e árvores isoladas em terrenos. A AII não apresenta áreas contínuas com vegetação arbórea nativa e, desta forma,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

foram considerados, para a análise da fauna da região, parques com vegetação mais significativa em área, estrutura e diversidade de espécies, localizados até 3 km do limite da ADA: Parque Darcy Silva (1,6 km), Parque Guarapiranga (2,2 km), Parque Municipal do Laguinho - Jacques Cousteau (1,5 km) e Parque do Castelo (2,8 km) (Foto 1 a Foto 4).

Foto 1 - Vista parcial da área verde do Parque Darcy Silva (Foto: Dario, F.R.)

Foto 2 - Vista parcial da área verde do Parque Jacques Cousteau (Foto: Dario, F.R.)

Foto 3 - Vista parcial da área verde do Parque do Castelo (Foto: Dario, F.R.)

Foto 4 - Detalhe de torre para observação de fauna do Parque do Castelo (Foto: Dario, F.R.)

A descrição da fauna terrestre de ocorrência na Área de Influência Indireta (AII), é baseada em dados secundários, realizada através de bibliografias e publicações específicas e disponíveis na internet. Listas de prováveis ocorrências da herpetofauna, avifauna e mastofauna se encontram respectivamente no Quadro 13, Quadro 14 e Quadro 15.

I. Herpetofauna

Vários fatores influenciam as populações de anfíbios, podendo levar ao seu sucesso ou declínio, uma vez que tais fatores podem atuar independentemente ou interativamente (TOFT, 1985). Recentemente a

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

conservação dos anfíbios tem recebido considerável atenção, sobretudo após as informações sobre a redução drástica de muitas populações. Várias causas são apontadas para essa diminuição, dentre elas a destruição de habitats (MAZEROLLE, 2001), introdução de espécies exóticas (SEEBACHER; ALFROD, 1999), tráfico ilegal (SUMMERS, 2002) e a expansão urbana (JANSEN et al., 2001). No entanto, algumas populações podem apresentar flutuações naturais, dificultando a percepção dos impactos antrópicos (PECHMANN et al., 1991).

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

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

Um enorme conjunto de dados relativos à riqueza, densidade e composição das comunidades de anfíbios pode ser reunido por meio de pesquisas rápidas com levantamentos bibliográficos e inventários em campo (HEYER et al., 1994). Estes grupos são bastante conspícuos, o que viabiliza os estudos ecológicos e os levantamentos de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

biodiversidade. Além disso, os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais.

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

A classe dos répteis é constituída por quatro tipos de organização, e compreende no Brasil, as seguintes ordens: Quelônios (tartarugas, jabutis e cágados), Crocodilianos (jacarés), Escamados/lacertílios (lagartos) e Escamados/ofídios (serpentes), sendo as duas últimas agrupadas numa mesma ordem, Squamata. São conhecidas para o Brasil 848 espécies de répteis (430 serpentes, 292 lagartos, 82 anfisbenídeos, 6 jacarés e 38 quelônios), sendo 47% (399 espécies) endêmicas do Brasil (COSTA et al., 2021).

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

Em relação à fauna de répteis, grande parte apresenta ampla distribuição geográfica. No entanto, são conhecidas muitas espécies endêmicas da Mata Atlântica (ICMBio, 2018). Uma comparação entre os répteis da

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Amazônia e da Mata Atlântica (DIXON, 1979) mostrou que a Mata Atlântica havia 150 espécies, das quais 43 também existiam na Amazônia e 18 eram de larga distribuição neotropical. O endemismo dos répteis da Mata Atlântica é bastante acentuado, entretanto novas espécies ainda estão sendo descobertas.

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

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

No Quadro 13 é apresentada a lista de espécies da herpetofauna registrada em áreas verdes do município de São Paulo e de provável ocorrência na AII e entorno, segundo Almeida & Vasconcelos (2007) e o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 22 espécies, sendo 6 anfíbios e 16 répteis. Três destas espécies são endêmicas da Mata Atlântica e uma espécie é exótica. Nenhuma destas espécies de anfíbios e répteis consta na “Lista Oficial

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção", segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na "Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo", segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação.

Quadro 13 - Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Almeida & Vasconcelos (2007), (2) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (3) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Guarapiranga (SÃO PAULO, 2010); Status: En = espécie endêmica da Mata Atlântica, Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES.

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Fonte**	**Status**	**Grau de ameaça**			
				SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
CLASSE ANPHIBIA							
ANURA							
Brachycephalidae							
Eleutherodactylus binotatus (Spix, 1824)	Rã-do-chão-da-mata	1, 2	En			LC	
Bufonidae							
Rhinella ornata (Spix, 1824)	Sapo-cururuzinho	1	En			LC	
Rhinella icterica (Spix, 1824)	Sapo-cururu	2				LC	
Hylidae							
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Perereca-araponga	2					
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca-do-banheiro	2					
Leptodactylidae							
Leptodactylus marmoratus (Steindachner, 1867)	Razinha-piadeira	1				LC	
CLASSE REPTILIA							
SQUAMATA							
Diploglossidae							
Ophiodes fragilis (Raddi, 1820)	Cobra-de-vidro	1					
Iguanidae							
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana	1, 2	Ex				II
Leiosauridae							
Enyalius iheringii (Bouçenger, 1885)	Papa-vento	1, 2					
Enyalius perditus (Jackson, 1978)	Camaleão	2					
Gekkonidae							
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa	2	Ex				
Teiidae							
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	1, 3				LC	II
Tropiduridae							

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Tropidurus torquatus (Wied, 1820)	Calango	2					
Anomalepididae							
Liotyphlops beui (Amaral, 1924)	Cobra-cega	2				LC	
Dipsadidae							
Echinanthera undulata (Wied-Neuwied, 1824)	Papa-rã	1				LC	
Oxyrhopus guibei (Hoge & Romano, 1977)	Falsa-coral	1, 2					
Philodryas varia (Jan, 1863)	Parelheira	1				LC	
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	Dormideira	1, 2					
Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1911)	Dormideira	1					
Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858)	Corredeira	1, 2				LC	
Xenodon merremi (Wagler, 1824)	Boipeva	1, 2					
Viperidae							
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Jararaca	1	En				

II. Avifauna

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

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

Segundo compilação de dados realizada pelo CEO (2022), já foram registradas nas áreas verdes do município de São Paulo 482 aves, porém, muitos desses registros são considerados históricos, ou seja,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

registros que correspondem a espécies que não são observadas atualmente. As estimativas atuais são de que 237 espécies de aves habitem a Região Metropolitana de São Paulo (DEVELEY; ENDRIGO, 2004).

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

A “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 indica 257 espécies de aves ameaçadas e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018, indica 145 espécies de aves “ameaçadas” e 47 “quase ameaçadas”.

No Quadro 14 é apresentada a lista de espécies da avifauna registrada em áreas verdes existentes na AII e entorno, segundo Schunck & Alves (2020) e o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 139 espécies distribuídas em 20 ordens e 44 famílias. Destas espécies, 13 são endêmicas da Mata Atlântica e três são exóticas. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação.

Quadro 14 - Lista da avifauna de ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Locais de registro: (1) Parque Darcy Silva (SÃO PAULO, 2010), (2) Parque Guarapiranga (SÃO PAULO, 2010), (3) Parque Jacques Cousteau (SCHUNCK; ALVES, 2020), (4) Parque do Castelo (SÃO PAULO, 2010); Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.

Táxon ORDEM/Família/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
ANSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Anatidae (Leach, 1820)										
Dendrocygna bicolor (Vieillot, 1816)	Marreca-caneleira	3	O	A	B	Ci				
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê	3, 4	O	A	B	Ci				
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	Marreca-cabocla	3	O	A	B	Ci				
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Ananaí	3, 4	O	A	B	Ci, PM				
Spatula versicolor (Vieillot, 1816)	Marreca-cricri	3	O	A	B	Ci, Mi				
Anas bahamensis (Linnaeus, 1758)	Marreca-toicinho	3	O	A	B	Ci, PM				
GALLIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Cracidae (Rafinesque, 1815)										
Penelope obscura (Temminck, 1815)	Jacuguaçu	3	O	F	B	Ci, En				
PODICIPEDIFORMES (Fürbringer, 1888)										
Podicipedidae (Bonaparte, 1831)										
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	Mergulhão-caçador	3, 4	O	A	B					
SULIFORMES (Sharpe, 1891)										
Anhingidae (Reichenbach, 1849)										
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	Biguatinga	3	C	A	B					

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Phalacrocoracidae (Reichenbach, 1849)										
Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)	Biguá	2, 3, 4	C	A	B					
PELECANIFORMES (Sharpe, 1891)										
Ardeidae (Leach, 1820)										
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	Socó-boi	3	C	A	B					
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Savacu	2, 3, 4	C	A	B	Mi				
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socozinho	3, 4	C	A	B					
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	4	C	A	B	PM				
Ardea cocoi (Linnaeus, 1766)	Garça-moura	3, 4	C	A	B					
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	2, 3, 4	C	A	B	PM				
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	3	C	C	B					
Egretta thula (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	4	C	A	B	Mi				
Threskiornithidae Poche, 1904										
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	Coró-coró	3	O	A	B					
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	3	O	A	B	PM				
CATHARTIFORMES (Seebohm, 1890)										
Cathartidae (Lafresnaye, 1839)										
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	1, 2, 3	D	C	B					
ACCIPITRIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Accipitridae (Vigors, 1824)										
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	3	C	B	B	PM				II
Accipiter striatus (Vieillot, 1808)	Tauató-miúdo	3	C	B	B					II
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	Gaviao-caramujeiro	3, 4	C	B	B					II
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	2,3	C	B	B	Ci, PM				II
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	Gavião-asa-de-telha	3	C	B	B					II
GRUIFORMES (Bonaparte, 1854)										
Aramidae (Bonaparte, 1852)										
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	Carão	3, 4	C	B	B					
Rallidae (Rafinesque, 1815)										
Aramides cajaneus (Statius Müller, 1776)	Saracura	3	O	A	B					
Aramides saracura (Spix, 1825)	Saracura-do-mato	3	O	A	B	En				

Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	Galinha-d'água	3, 4	O	A	B					
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	Saracura-sanã	3, 4	O	A	B					
Porphyrio martinica (Linnaeus, 1766)	Frango-d´água-azul	3, 4	O	A	B					
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)										
Charadriidae (Leach, 1820)										
Vanellus chilensis (Molina, 1766)	Quero-quero	1, 2, 3, 4	O	C	B					
Recurvirostridae (Bonaparte, 1831)										
Himantopus melanurus (Vieillot, 1817)	Pernilongo-de-costas-brancas	3	I	A	B					
Jacanidae (Chenu & Des Murs, 1854)										
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	3	O	A	B					
COLUMBIFORMES (Latham, 1790)										
Columbidae (Leach, 1820)										
Columba livia (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	1, 3	G	C	B	Ci, Ex				
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	1, 2, 3, 4	G	C	B	Ci				
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	1, 3, 4	G	B	B	Ci				
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Avoante	3, 4	G	C	B	Ci				
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti	3, 4	O	F	B	Ci				
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-de-testa-branca	3	O	F	B	Ci				
CUCULIFORMES (Wagler, 1830)										
Cuculidae (Leach, 1820)										
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	2, 3	I	B	B					
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	1, 3, 4	I	B	B					
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	1, 3	I	B	B					
STRIGIFORMES (Wagler, 1830)										
Tytonidae (Mathews, 1912)										
Tyto furcata (Temminck, 1827)	Suindara	3	C	B	B					
Strigidae (Leach, 1820)										
Asio clamator (Vieillot, 1808)	Coruja-orelhuda	2, 3	C	F	B					II
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	3	I	C	B					II
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	2, 3, 4	C	F	B					II
NYCTIBIIFORMES (Yuri et al., 2013)										
Nyctibiidae (Chenu & Des Murs, 1851)										

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Urutau	3	I	F	B	Mi				
CAPRIMULGIFORMES (Ridgway, 1881)										
Caprimulgidae (Vigors, 1825)										
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	Tuju	3	I	B	B	Mi				
APODIFORMES (Peters, 1940)										
Apodidae (Olphe-Galliard, 1887)										
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	3	I	C	B					
Chaetura meridionalis (Hellmayr, 1907)	Andorinhão-do-temporal	1, 3, 4	I	C	B	Mi				
Trochilidae (Vigors, 1825)										
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	3, 4	N	B	B					II
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	1, 2, 3, 4	N	B	B					II
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	3	N	B	B					II
Chionomesa lactea (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	2	N	B	B					II
CORACIIFORMES (Forbes, 1844)										
Alcedinidae (Rafinesque, 1815)										
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	3	C	A	B					
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	3	C	A	B					
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequeno	3	C	A	B					
PICIFORMES (Meyer & Wolf, 1810)										
Ramphastidae (Vigors, 1825)										
Ramphastos toco (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu	3	O	F	B	Xe				II
Ramphastos dicolorus (Linnaeus, 1766)	Tucano-de-bico-verde	3	O	F	B	Xe, En				
Picidae (Leach, 1820)										
Picumnus temminckii (Lafresnaye, 1845)	Pica-pau-anão-de-coleira	2, 3, 4	I	B	M	En				
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	3, 4	I	B	B					
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	2, 3	I	B	M					
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	1, 2, 3, 4	I	B	B					
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	3, 4	I	C	B					
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	3, 4	I	B	B					

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	2, 3	I	B	B	En				
FALCONIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Falconidae (Leach, 1820)										
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	2, 3, 4	C	B	B					II
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	3, 4	C	B	B					II
Falco femoralis (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	3	C	B	B					II
PSITTACIFORMES (Wagler, 1830)										
Psittacidae (Rafinesque, 1815)										
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	3	F	F	B	Xe				II
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1818)	Tiriba-de-testavermelha	3, 4	F	F	B	Xe, En				II
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	1, 2, 3, 4	F	F	B	Xe				II
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	Maritaca	1, 2, 3, 4	F	F	B	Xe, En				II
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	3, 4	F	F	B	Xe, In				II
PASSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Furnariidae (Gray, 1840)										
Synallaxis ruficapilla (Vieillot, 1819)	Pichororé	2	I	B	B	En				
Synallaxis spixi (Sclater,1856)	João-teneném	2, 3, 4	I	B	B					
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	1, 2, 3, 4	I	B	B					
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	Arredio-pálido	2, 3, 4	I	B	B	En				
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	Curutié	3, 4	I	A	B					
Cotingidae (Bonaparte, 1849)										
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	Pavó	2	F	F	A	En				
Rynchocyclidae (Berlepsch, 1907)										
Leptopogon amaurocephalus (Tschudi, 1846)	Cabeçudo	3	I	F	M					
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	3	I	F	M					
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	1, 3	I	B	B					
Tyrannidae (Vigors, 1825)										
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	1, 3, 4	O	B	B					
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	3, 4	O	B	B	PM				
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	Alegrinho	3	I	F	B					
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	4	I	B	B					

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	3, 4	I	B	B					
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	2	I	B	B					
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1, 2, 3, 4	O	B	B					
Megarhynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Bentevi-de-bico-chato	2, 3, 4	O	B	B					
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	1, 3, 4	O	B	B	PM				
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	1, 2, 3, 4	O	B	B	Mi				
Tyrannus savana (Daudin, 1802)	Tesourinha	1, 2, 3	O	B	B	Mi				
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	3, 4	O	B	B	Mi				
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica	3, 4	I	B	B	Mi				
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Príncipe	3	I	B	B	Mi				
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	Freirinha	3	I	A	B					
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	1, 3, 4	O	B	B					
Vireonidae (Swainson, 1837)										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	1, 2, 3, 4	O	B	B					
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	Juruviara	2, 3	O	B	B	Mi				
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	1, 2, 3, 4	I	C	B	Mi				
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	Andorinha-grande	3	I	C	B	Mi				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
Troglodytes musculus (Vieillot, 1808)	Corruíra	1, 2, 3, 4	I	C	B					
Turdidae (Rafinesque, 1815)										
Turdus flavipes (Vieillot, 1818)	Sabiá-una	2, 3	O	B	B	Xe, PM				
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	2, 3, 4	O	B	B	Xe, Ci				
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	2, 3	O	B	B	Xe, Ci, Mi				
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	1, 2, 3	O	B	B	Xe, Ci				
Mimidae (Bonaparte, 1853)										
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	1, 3, 4	O	B	B					
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)										
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	1, 2, 3	O	C	B	Xe				
Parulidae (Wetmore et al., 1947)										
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	Mariquita	2, 4, 3	I	B	B					

Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula-coroado	3	I	B	B					
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	Piá-cobra	3, 4	I	B	B					
Icteridae (Vigors, 1825)										
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Pássaro-preto	3	O	C	B					
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	Garibaldi	3, 4	O	A	B	PM				
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	1, 2, 3	O	C	B	PM				
Thraupidae (Cabanis, 1847)										
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	Saíra-viúva	3	O	B	B	Xe, PM				
Tangara cyanocephala (Statius Muller, 1776)	Saíra-militar	3	O	B	B	Xe, En				
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	1, 2, 3, 4	O	B	B	Xe				
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	1, 2, 3, 4	O	B	B	Xe				
Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	3	O	B	B	Xe				
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	3	O	B	B	Xe				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	1, 2, 43,	O	B	B					
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	1, 2, 3, 4	O	B	B	Xe				
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	2	O	B	B	Xe				
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	2, 3	O	B	B	Xe, En				
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	3	I	B	B					
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	3	G	C	B	Xe, PM				
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	Coleirinho	3	G	C	B	Xe, PM				
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem	2, 3	O	B	B	En				
Fringillidae (Leach, 1820)										
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	3	I	C	B	Xe				
Cyanophonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	Gaturamo-rei	3	O	B	B	Xe				
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	Gaturamo-bandeira	2	O	B	B	Xe				
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	3	O	B	B	Xe				
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro	3	O	B	B	Xe				
Estrildidae (Bonaparte, 1850)										
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	1	G	C	B	Xe, Ex				
Passeridae (Rafinesque, 1815)										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	1, 2, 3, 4	O	C	B	Ex				

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

III. Mastofauna

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

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

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

No Quadro 15 é apresentada a lista de espécies da mastofauna registrada em áreas verdes do município de São Paulo e de provável

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ocorrência na AII e entorno, segundo o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 5 espécies, sendo três introduzidas. Nenhuma destas espécies de anfíbios e répteis consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação. Estas espécies de mamíferos apresentadas como de provável ocorrência na AII e entorno caracterizam-se por possuir grande plasticidade ambiental e densidades populacionais altas.

Quadro 15 - Lista da mastofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque do Castelo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Guarapiranga (SÃO PAULO, 2010), (3) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010); Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fr (frugívora), Go (gomívora), Hb (herbívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: A (área brejosa), C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Fonte**	**Status**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**Grau de ameaça**			
						SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	2		Fr, On	F				
PRIMATES									
Callitrichidae									
Callithrix jacchus (Linnaeus, 1758)	Sagui-de-tufos-brancos	3	In	Fr, In, Go	F				II
RODENTIA									
Caviidae									
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	Capivara	1		Hb	A, C				
Myocastoridae									

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Myocastor coypus (Molina, 1782)	Ratão-do-banhado	1, 2	In	Fr, On	A				
Muridae									
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	Rato-doméstico	3	Ex	On, Se	C, F				

12.1.3 Meio Socioeconômico – AII

Para este Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) foram determinados como Área de Influência Indireta – AII do empreendimento, os Distritos de Campo Grande, correspondente a Subprefeitura de Santo Amaro; e os distritos de Cidade Dutra e Socorro, pertencentes à Subprefeitura de Capela do Socorro.

As subprefeituras e distritos correspondentes podem ser visualizados detalhadamente na Tabela 7 a seguir:

Tabela 7 - Distritos da AII

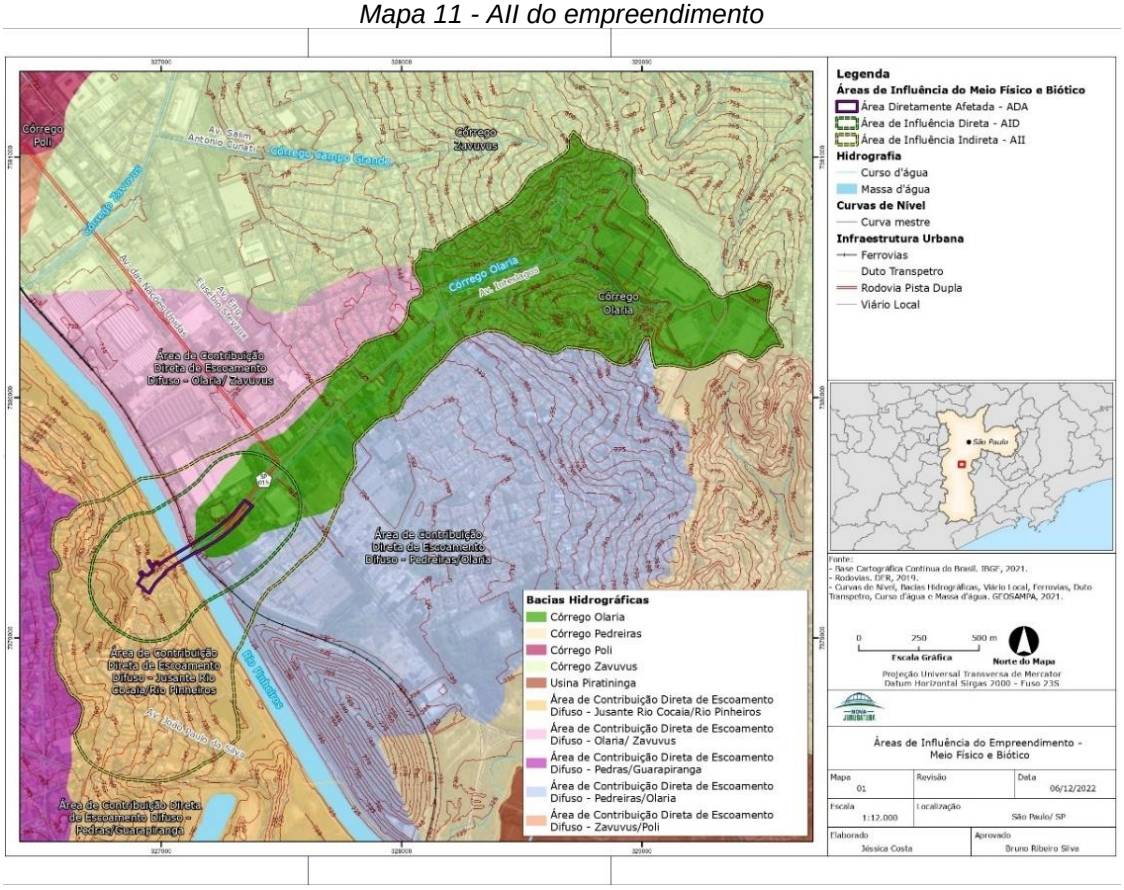
SubPrefeituras	Distritos
Santo Amaro	Campo Grande
Capela do Socorro	Cidade Dutra
	Socorro

Fonte: IBGE, 2010

O Mapa 11 a seguir apresenta os limites da Área de Influência Indireta – AII do empreendimento.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Mapa 11 - AII do empreendimento



12.1.3.1 Estrutura Urbana

Cabe resgatar que, historicamente, a área que compreende a Subprefeitura de Capela do Socorro, desde o século XVI pertencia à aldeia de Guarapiranga, período em que foi habitada pela tribo indígena guaianases. Somente no século XIX a região passou a receber moradores de outras localidades, em função da construção da Represa de Guarapiranga. Já em meados de 1920, a área foi loteada e grande parte destinada ao setor industrial, responsável peplo crescimento econômico da região, que atraiu também residências e comércios de alto padrão. (SOCORRO, 2022)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

O distrito de Campo Grande, urbanizado a partir de 1954, foi loteado em duas partes, e recebeu inicialmente o nome de Jardim Campo Grande e a Vila Campo Grande. Essa região experienciou um crescimento exponencial, onde se instalaram comércios locais e grandes ocorreram ocupações entre 1979 e 1980. Atualmente, a região se consolidou em um único distrito chamado Campo Grande. (CAMPO GRANDE, 2022)

Quanto ao distrito de Cidade Dutra, a região pertencia a Companhia Auto Estradas S.A., e inicialmente teve sua área destinada à habitação dos funcionários da antiga empresa Light e pela Companhia Metropolitana de Transporte Coletivo – CMTC, na década de 1940. No entanto, boa parte da área foi vendida ao Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Serviços de Transportes, que escolheu o nome do bairro, uma homenagem ao Presidente eleito em 1946, Eurico Gaspar Dutra, e que inicialmente autorizou o plano de construção de casas geminadas, um hospital, igreja, mercado e feira livre; recebendo serviço regular de transporte coletivo para o centro da cidade de São Paulo. (CIDADE DUTRA, 2022)

Algumas vias importantes percorrem os distritos da AII e os conectam com outras localidades da cidade de São Paulo. A Avenida Miguel Yunes, localizada no distrito de Campo Grande é a continuação da avenida Nações Unidas. A Avenida Washington Luís, Avenida Interlagos e a Avenida Eng. Alberto de Zagotis recortam o distrito de Campo Grande e dão acesso direto a Avenida Nações Unidas.

No distrito de Socorro, a Avenida Interlagos e são as principais vias de acesso, que integram o Corredor Norte-Sul. Por sua vez, a Avenida do Rio Bonito e a Avenida Atlântica constituem as vias de ligação com a Avenida Guarapiranga, uma via de extrema importância, que conecta a

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Zona Sul de São Paulo a diversos outros municípios do sudeste do Estado de São Paulo.

Em Cidade Dutra, as Avenidas Rubens Montanaro de Borba, Avenida do Jangadeiro, Jacinto Júlio e João Paulo da Silva também dão acesso ao Autódromo de Interlagos. A Avenida Senador Teotônio Vilela é uma continuação da Avenida Interlagos (Corredor Norte-Sul), que liga o distrito a outras regiões da Sul da Capital Paulista.

A ponte Jurubatuba, que transpõe o Rio Pinheiros interliga os três distritos da AII através da Avenida Interlagos. Outras vias que atravessam o Rio e acessam os três distritos são a Avenida Jair Ribeiro da Silva e a Ponte do Socorro.

No distrito de Campo Grande uma porcentagem maior da população tem acesso a infraestrutura cicloviária e apenas 2,40% dos moradores residem até 1km de distância de algum ponto de acesso a transporte coletivo. A mesma tendência se apresenta para a população dos distritos de Cidade Dutra e Socorro, conforme relacionado no Tabela 8.

Tabela 8 - Transporte e trânsito AII

Distrito	Acesso a transporte de massa	Acesso a infraestrutura cicloviária
Campo Grande	2,40%	16,40%
Cidade Dutra	27,69%	61,97%
Socorro	17,71%	76,09%

Fonte: Rede Nossa São Paulo 2021

Legenda:

Acesso a transporte de massa	Proporção (%) da população que reside em um raio de até 1 km de estações de sistemas de transporte público de alta capacidade (trem, metrô e monotrilho), por distrito
Acesso a infraestrutura cicloviária	Proporção (%) da população que reside em um raio de até 300 metros de distância de infraestruturas cicloviárias (ciclovias e ciclofaixas)

12.1.3.2 Dinâmica Demográfica

Boa parte do território onde estão inseridos os distritos da AII localiza-se em Área de Proteção de Mananciais que abastece parte população da

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). O processo de ocupação populacional se deu a partir da implantação das barragens da antiga Light São Paulo e da criação das represas Billings e Guarapiranga, no início do século XX.

Inicialmente o processo de ocupação se deu em função das atividades de lazer ao redor das represas Billings e Guarapiranga. Com o início do processo de industrialização do Estado de São Paulo em meados da década de 1940, várias indústrias foram sendo implantadas na região, atraindo mão de obra, que consequentemente se instalou nas imediações, causando incremento populacional significativo.

A dinâmica demográfica aqui analisada descreve a variação quantitativa da população, seu ritmo, causa e consequências. A densidade demográfica é utilizada para mensurar a distribuição da população em um território, permitindo a verificação das áreas mais e menos povoadas, variando de acordo com a área construída e os limites territoriais considerados.

Analisando os dados populacionais dos distritos da AII e por meio de comparação entre as imagens disponibilizadas pelo site Google Earth, nota-se que em Campo Grande, a população aumentou significativamente entre os anos de 2010 e 2021. Cidade Dutra e Socorro apresentaram tendência decrescente no mesmo período, devido, principalmente ao aumento da verticalização, nome dado ao crescimento vertical de cidades por meio da construção de edifícios residenciais. Esse processo ocorre em muitas regiões adensadas, principalmente nas regiões que compreendem a AII do empreendimento.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Tabela 9 - População AII

Distrito	População (2010)	População (2021)	Área km²	Densidade demográfica (habitantes/km²)
Campo Grande	100.713	203.131	13,1	15.506
Cidade Dutra	196.360	106.722	29,3	6.702
Socorro	37.783	36.033	12,9	2.793

Fonte: Rede Nossa São Paulo 2021

A distribuição da população da AII por sexo, relativa ao ano de 2010, indica a prevalência do contingente de sexo feminino nos distritos, com percentuais entre 52,37% e 53,49%, conforme indicado na Tabela 10.

Tabela 10 - População 2010

Distrito	Total	Homens	%	Mulheres	%
Campo Grande	100.713	46.894	46,56%	53.819	53,44%
Cidade Dutra	196.360	93.530	47,63%	102.830	52,37%
Socorro	37.783	17.574	46,51%	20.209	53,49%

Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2010

Com relação à distribuição da população segundo as faixas etárias, constata-se que há distinções entre os distritos que compõem a AII. Em Campo Grande, a maior população compreende a faixa etária entre 30 e 34 anos, e as crianças menores de 1 ano representam a menor parcela da população. Em Cidade Dutra e Socorro, a faixa etária predominante é entre 25 e 29 anos. Os detalhes acerca da distribuição da população na AII podem ser observados na Tabela 11, a seguir:

Tabela 11 - População por idade 2010

Distrito	População por sexo	Faixas Etárias (em anos)																	
		< 1	0 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 39	40 a 44	45 a 49	50 a 54	55 a 59	60 a 64	65 a 69	70 a 74	75 a 79	≥ 80
Campo Grande	Homens	583	2.912	2.940	3.300	3.313	3.616	4.144	4.348	3.885	3.805	3.571	3.121	2.458	1.814	1.360	1.008	708	593
	Mulheres	565	2.777	2.800	3.255	3.230	3.891	4.645	5.025	4.613	4.434	4.181	3.720	3.098	2.471	1.805	1.469	1.044	1.359
	Total	**1.148**	**5.689**	**5.740**	**6.555**	**6.543**	**7.507**	**8.789**	**9.373**	**8.498**	**8.239**	**7.752**	**6.841**	**5.556**	**4.285**	**3.165**	**2.477**	**1.752**	**1.952**
Cidade Dutra	Homens	1.256	6.536	7.186	8.406	7.897	8.857	8.886	8.332	7.424	6.835	5.781	5.052	4.128	3.168	2.085	1.383	848	726
	Mulheres	1.287	6.313	7.046	8.145	7.861	9.102	9.596	9.251	8.174	7.625	6.933	6.389	5.104	4.068	2.695	1.899	1.242	1.387
	Total	**2.543**	**12.849**	**14.232**	**16.551**	**15.758**	**17.959**	**18.482**	**17.583**	**15.598**	**14.460**	**12.714**	**11.441**	**9.232**	**7.236**	**4.780**	**3.282**	**2.090**	**2.113**
Socorro	Homens	127	595	719	798	800	1.252	1.386	1.227	1.258	1.002	762	586	412	268	212	140	85	72
	Mulheres	115	588	711	774	861	1.304	1.354	1.323	1.204	901	668	626	459	397	307	228	182	185
	Total	**242**	**1.183**	**1.430**	**1.572**	**1.661**	**2.556**	**2.740**	**2.550**	**2.462**	**1.903**	**1.430**	**1.212**	**871**	**665**	**519**	**368**	**267**	**257**

Secretaria de São Paulo, 2010

Entre os anos de 2010 e 2021, os distritos de Campo Grande e Socorro apresentaram um aumento significativo no número de domicílios, já em Cidade Dutra uma queda pode ser percebida no mesmo período, em decorrência do aumento da verticalização na região. O indicador de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

densidade domiciliar é definido pela razão entre a população e o total de domicílios existentes, e os distritos da AII apresentam em média 2,96 habitantes por domicílio.

Tabela 12 - Domicílios AII

Distrito	Total de domicílios (2010)	Total de Domicílios (2021)	Densidade domiciliar (2021)
Campo Grande	33.615	64.467	3,15
Cidade Dutra	57.703	37.959	2,81
Socorro	2.434	12.344	2,92

Fonte: Rede Nossa São Paulo 2021

Um dado importante relativo à dinâmica demográfica local refere-se à condição domiciliar presente na região. Segundo os dados disponibilizados pela Prefeitura de São Paulo, a maior parte dos distritos da AII são próprios e já quitados, seguidos daqueles que são alugados. Destaca-se, ainda, o número elevado de imóveis cedidos, que compreendem acordos em diversos termos, registrados ou não, conforme relacionado na Tabela 13 a seguir.

Tabela 13 - Condição de Domicílio

Distrito	Próprio de algum morador		Alugado	Cedido por empregador	Cedido de outra forma	Outra condição
	Quitado	Em Quitação				
Campo Grande	22.166	3.913	5.882	196	1.068	390
Cidade Dutra	37.532	3.339	11.782	329	2.767	1.954
Socorro	8.610	931	2.461	34	303	95

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

A distribuição dos domicílios dos três distritos é predominante em área urbana. A única exceção é o distrito de Cidade Dutra, onde foram registradas 41 residências em área rural.

Tabela 14 - Distribuição de domicílios por área

Distrito	Urbana	Rural
Campo Grande	33.615	0
Cidade Dutra	57.662	41
Socorro	12.434	0

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.1.3.3 Atividades Econômicas e Empregos

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

Para o presente tópico são apresentados dados disponibilizados pela Prefeitura de São Paulo, apresentando a taxa de empregos por escolaridade. A população dos distritos da AII que completou a vida estudantil até o ensino médio representa a maior parcela dos empregos analisados pelo grau de escolaridade, seguido da população com ensino superior completo, que ainda sim representa uma pequena parcela da população.

Tabela 15 - Emprego por escolaridade

Distritos	Analfabeto	Até 5° Série incompleta	5° Série completa	6° a 9° Série incompleto	Fundamental Completo	Médio incompleto	Médio Completo	Superior incompleto	Superior completo	Mestrado	Doutorado
Campo Grande	103	699	606	1.401	2.944	2.490	27.678	2.517	12.058	408	149
Cidade Dutra	57	1.391	528	979	3.437	1.918	15.242	782	4.055	210	148
Socorro	46	298	553	1.268	2.605	1.775	19.524	1.281	8.026	96	26

Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2010

Em relação aos distritos da AII com maior rendimento mensal, Campo Grande apresentou o melhor índice, e a oferta de emprego formal é maior no distrito de Socorro.

Tabela 16 - Rendimento mensal emprego formal

Distritos	Rendimento Mensal	Oferta de emprego formal (por 10 habitantes Pia)
Campo Grande	4.578	4,62
Cidade Dutra	2.432	2,27
Socorro	3.720	12,02

Legenda:

Oferta de emprego formal	Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA), por distrito

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Ainda em relação à taxa de empregos formais, o setor de serviços é o que mais emprega a população dos três distritos da AII. Garante destaque também o setor industrial, bastante presente na região. Em relação à distribuição entre mulheres e homens, observa-se que o setor de serviço emprega mais mulheres nos distritos de Campo Grande e Cidade Dutra. Nos demais setores a predominância de empregos é do público masculino.

Tabela 17 - Emprego formal por Setor

Distrito	Comércio		Serviço		Indústria		Construção Civil	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Campo Grande	7.409	6.788	11.165	12.659	7.654	3.440	1.055	57
Cidade Dutra	4.164	3.171	6.696	8.890	1.400	658	2.967	850
Socorro	4.198	2.359	10.323	9.540	5.382	2.662	837	96

Secretaria de São Paulo, 2020

Quanto aos rendimentos mensais analisados por faixa de salários-mínimos, os distritos de Campo Grande e Cidade Dutra apresentam a maior parte da população recebendo entre 1,01 e 1,50 salários-mínimos, já em Socorro a maior parte da população compreende a faixa entre 1,51 e 2,00 salários-mínimos. Os dados apresentam a faixa salarial correspondente ao ano de 2020. Os detalhes são apresentados a seguir.

Tabela 18 - Rendimento mensal em salários-Mínimos

Distritos	Até 0,50	0,51 a 1,00	1,01 a 1,50	1,51 a 2,00	2,01 a 3,00	3,01 a 4,00	4,01 a 5,00	5,0 a 7,00	7,01 a 10,00	10,01 a 15,00	15,01 a 20,00	Mais de 20,00
Campo Grande	280	3.604	11.468	9.163	9.017	4.323	2.408	2.875	2.562	1.843	522	663
Cidade Dutra	145	2.669	10.053	7.329	3.801	1.293	644	670	395	314	79	78
Socorro	119	1.038	6.269	8.205	6.775	3.617	1.771	1.794	1.444	1.508	846	682

Prefeitura de São Paulo, 2020

Nos três distritos da AII, o emprego formal é predominante para pessoas do sexo masculino, e o maior rendimento mensal em salários-mínimos está compreendido entre 1,01 e 1,50 salários nos distritos de Campo Grande e Cidade Dutra; e 1,51 e 2,00 salários para o distrito de Socorro, conforme apresenta a tabela.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Tabela 19 - Emprego Formal por sexo

Distritos	Masculino	Feminino	Total
Campo Grande	27.945	23.108	51.053
Cidade Dutra	15.235	13.512	28.747
Socorro	20.821	14.677	35.498

Prefeitura de São Paulo, 2020

12.1.3.4 Dinâmica Social

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

A Tabela 20 a seguir indica que os três distritos da AII apresentaram no ano 2000 um alto valor de IDH, estando todos eles acima 0,800.

Tabela 20 - IDH AII

Distrito	IDH (2000)
Campo Grande	0,921
Cidade Dutra	0,815
Socorro	0,841

Fonte: Atlas Municipal de Gestão, 2013

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

A taxas de abandono escolar se apresentaram baixa e no distrito de Socorro não há registro de estudantes do ensino fundamental fora das escolas. O Índice do Nível Socioeconômico das Escolas – INSE dos distritos da AII apresentaram resultados medianos, tendo em vista que o maior valor é 10.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

O Índice identifica o contexto socioeconômico dos estudantes brasileiros, mensura as condições socioeconômicas e pode contribuir para a identificação de desigualdades educacionais e orientar futuros investimentos, visando uma sociedade mais igualitária. Tabela 21.

Tabela 21 - Índices escolares

Distrito	Matrículas no Ensino Básico em escolas públicas	Taxa de Distorção Idade-Série no Ensino Fundamental da rede municipal	Abandono escolar no Ensino Fundamental da rede municipal	Índice do Nível Socioeconômico das Escolas (INSE)
Campo Grande	52	9,30	0,02	5,34
Cidade Dutra	74	10,09	0,05	5,20
Socorro	66	13,24	0,00	5,30

Fonte: Rede Nossa São Paulo 2021

Índice do Nível Socioeconômico das Escolas (INSE)	O INSE classifica questões a respeito à renda familiar, à posse de bens e contratação de serviços de empregados domésticos pela família dos estudantes e ao nível de escolaridade de seus pais ou responsáveis. Quanto menor o índice (valor), maior é a vulnerabilidade da escola (varia de 0 a 10)
Abandono escolar no Ensino Fundamental da rede municipal	Total de alunos do Ensino Fundamental da rede municipal que abandonaram a escola ÷ Soma de alunos aprovados, reprovados e que abandonaram a escola no Ensino Fundamental na rede municipal x 100

A taxa de alfabetização dos três distritos indicou tendência crescente entre os anos de 2000 e 2010, e apresentou índice alto durante todo o período de apuração, conforme Tabela 22.

Tabela 22 - Taxa de Alfabetização

Distrito	2000	2010
Campo Grande	97,79	99,02
Cidade Dutra	94,59	96,53
Socorro	97,71	98,17

Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2010

Em relação aos dados de violência nos distritos da AII do projeto, destaca-se a idade média de morte nos três distritos, que se encontra acima dos 67 anos e abaixo dos 74. A violência contra mulher, contra pessoas LGBTQIAP+, e racial apresentam dados relativamente baixos, conforme a Tabela 23.

Tabela 23 - Taxa de violência

Distrito	Idade média ao morrer	Violência contra a mulher (10.000)	Violência LGBTQIAP+ (100.000)	Violência racial (10.000)
Campo Grande	72	229,8	0,94	2,25
Cidade Dutra	67	226,8	0,49	1,72

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Socorro	74	324,3	0,00	0,56

Tabela 24 - Mortalidade AII

Distrito	Mortalidade por Covid-19 em relação ao total de óbitos	Mortalidade infantil	Nascidos Vivos
Campo Grande	17,89	8,31	908
Cidade Dutra	18,14	10,42	2.186
Socorro	15,59	5,83	289

Fonte: Rede Nossa São Paulo 2021

12.1.3.5 Infraestrutura Social e Urbana

A infraestrutura social e urbana da região apresenta alto número de equipamentos públicos, sobretudo de educação e saúde, que prestam apoio à população local. O distrito de Campo Grande possui 3 hospitais e 295 leitos do SUS, e 2 hospitais e 154 leitos privados. Cidade Dutra apresenta 4 hospitais e 194 leitos do SUS, e 3 hospitais totalizando 18 leitos da iniciativa privada. O distrito de Socorro não possui hospitais, recorrendo aos serviços de Saúde do distrito de Cidade Dutra, conforme relacionado na Tabela 25 abaixo.

Tabela 25 - Hospitais e Leitos

Distrito	SUS		Não SUS	
	Hospitais	Leitos	Hospitais	Leitos
Campo Grande	3	295	2	154
Cidade Dutra	4	194	3	18
Socorro	0	0	0	0

Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2021
Mapa:
https://www.Prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/mapas/2021_Hospitais%20e%20Leitos_V02.pdf

Em relação aos equipamentos de educação, a Tabela 26 apresenta todos os equipamentos de ensino identificados, pertencentes aos distritos que compõe a AII do empreendimento.

Tabela 26 - Equipamentos de Educação - AII

EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO - AII	
CAMPO GRANDE	
CEU	NENHUM
OUTROS	CIEJA FRANCISCO HERNANI ALVERNE FACUNDO LEITE
OUTROS	CECAE CENTRO ESPEC EM CAPACITAÇÃO APERF E EDUCAÇÃO
SENAI/SESI/SENAC	SENAC NAÇÕES UNIDAS
Ensino técnico público	NENHUM

EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO - AII	
REDE PRIVADA	NOVA SABARÁ
REDE PRIVADA	ZANINI JUNIOR
REDE PRIVADA	SANTA EDWIGES
REDE PRIVADA	PRINCIPIOS FRUTOS DO SABER
REDE PRIVADA	ZANINI
REDE PRIVADA	MONTE CASTELO
REDE PRIVADA	CLARA SUITER
REDE PRIVADA	JUNIORS RI
REDE PRIVADA	COLÉGIO BRASIL
REDE PRIVADA	TERRAMAR
REDE PRIVADA	GERAR
REDE PRIVADA	IMPERIO DAS LETRAS
FUND E MÉDIO	EMEF JOÃO DE SOUZA FERRAZ
FUND E MÉDIO	EMEF ANTENOR NASCENTES
FUND E MÉDIO	EUSEBIO DE PAULA
FUND E MÉDIO	AMELIA MONCON
FUND E MÉDIO	ANTONIO CARLOS DE ABREU
FUND E MÉDIO	JOAQUIM ADOLFO
FUND E MÉDIO	EMEF PEREIRA CARNEIRO
INFANTIL	EMEI ANHAGUERA+G56:K71
INFANTIL	CRI-AÇÃO IV BORBOLETA
INFANTIL	CEI VILA ERNESTINA
INFANTIL	CEI CRI-AÇÃO
INFANTIL	CRI-AÇÃO III
INFANTIL	FRANCISCO MANUEL DA SILVA
INFANTIL	LUZ DO SABER
INFANTIL	MARIA DO CARMO
INFANTIL	JARDIM PALMARES
SOCORRO	
INFANTIL	CEI RANC
INFANTIL	CARLOS DRUMMOND ANDRADE
INFANTIL	EMEI CLARA NUNES
INFANTIL	CEI VELEIROS
INFANTIL	Nossa Senhora de Fatima
INFANTIL	MANOEL BISPO DOS SANTOS
INFANTIL	JARDIM DAS FLORES
INFANTIL	CEI AYRTON SENNA
INFANTIL	DANDINHA
FUND E MÉDIO	PROF EMEF ALMEIDA JUNIOR
FUND E MÉDIO	DUARTE LEOPOLDO E SILVA
FUND E MÉDIO	ITURBIDES BOLIVAR DE ALMEIDA
FUND E MÉDIO	HEITOR DE ANDRADE
FUND E MÉDIO	CALHIM MANOEL ABUD
FUND E MÉDIO	JOSE GERALDO DE LIMA
FUND E MÉDIO	PLACIDO DE CASTRO
REDE PRIVADA	Pequeno Genio Unidade 2
REDE PRIVADA	Pequeno Genio Unidade 1
REDE PRIVADA	Colégio Luz e Lápis
REDE PRIVADA	Colégio Geração Conquista
REDE PRIVADA	Colégio Santa Clara de Assis
REDE PRIVADA	Colégio Humboldt
REDE PRIVADA	Esquilinho Feliz Recreação Infantil
REDE PRIVADA	Escola Pequeno Castelo
REDE PRIVADA	Colégio Humboldt

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO - AII	
REDE PRIVADA	Esquilinho Feliz Recreação Infantil
REDE PRIVADA	Escola Pequeno Castelo
REDE PRIVADA	Colégio Brasil Jovem
REDE PRIVADA	Allan Kardec Educandário
REDE PRIVADA	Colégio Alcance
REDE PRIVADA	Colégio Exato
Ensino técnico público	NENHUM
SENAI/SESI/SENAC	NENHUM
OUTROS	Nossa Senhora de Fatima Escola Profissional
OUTROS	24 de março Colégio Unidade II
CEU	NENHUM
CIDADE DUTRA	
CEU	CEU Cidade Dutra – Doutor Adib Salomão
CEU	CEU CEI Vila RUBI
CEU	CEU EMEF Vila Rubi
CEU	CEU Vila Rubi – Jornalista Alexandre Kadunc
OUTROS	Sequencial Escola Técnica
OUTROS	CEL JTO A EE ALBERTO SALORTI PROF
OUTROS	Escola Estadual Professor Dr. Laerte Ramos de Carvalho
SENAI/SESI/SENAC	SENAC Jardim Primavera
Ensino técnico público	ETEC Irmã Agostina
REDE PRIVADA	Colégio Salgueiro
REDE PRIVADA	Colégio Nova Palmeira
REDE PRIVADA	Albert Einstein
REDE PRIVADA	URUPES I
REDE PRIVADA	PINTANDO O SETE
REDE PRIVADA	TERRA AZUL
REDE PRIVADA	DEMETTER
REDE PRIVADA	EGIDIO BRANDAO
REDE PRIVADA	ATHENA
REDE PRIVADA	ANJINHO FELIZ
REDE PRIVADA	ALPHA POLIVALENTE
REDE PRIVADA	CERIMAR
FUND E MÉDIO	AURELIO CAMPOS
FUND E MÉDIO	JOSE AMADEI
FUND E MÉDIO	CALLIA MAESTRO
FUND E MÉDIO	MIGUEL VIEIRA
FUND E MÉDIO	BEATRIZ LOPES
FUND E MÉDIO	AFRANIO DE MELLO
FUND E MÉDIO	JERONYMO MONTEIRO
INFANTIL	JARDIM DAS HORTENSIAS
INFANTIL	JARDIM LEBLON
INFANTIL	JARDIM DO IPES
INFANTIL	ALICE DE SOUZA LIMA
INFANTIL	JARDIM REPUBLICA
INFANTIL	JARDIM DAS HORTENSIAS
INFANTIL	CANTINHO DA CRIANCA
INFANTIL	JARDIM LEBLON
INFANTIL	CEMEI JARDIM KIOTO
INFANTIL	JARDIM DO IPES
INFANTIL	CEI JACOMO TOTTO
INFANTIL	ALICE DE SOUZA LIMA
INFANTIL	EMEI LUIS TRAVASSOS

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

No que se refere aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos distritos da AII, todos são operados pela SABESP. Conforme demonstrado na Tabela 27 a seguir, em 2010 a maior parte dos domicílios dos distritos que compreendem a AII eram atendidos pela rede coletora de esgoto.

Tabela 27 - Ligação em Rede de esgoto por domicílio

Distrito	Ligado	Não Ligado
Campo Grande	31.959	1.630
Cidade Dutra	54.115	3.555
Socorro	12.401	33

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

A maior parte dos domicílios dos distritos da AII possuem sistema energia elétrica fornecida pela concessionária ENEL. Em Campo Grande e Cidade Dutra, algumas residências possuem energia elétrica obtidas por outras fontes; e em Cidade Dutra, 30 domicílios ainda não possuem energia elétrica (Tabela 28).

Tabela 28 - Ligação em rede de energia elétrica por domicílio

Distrito	Sim, de companhia distribuidora	sim, de outras fontes	não existe energia elétrica
Campo Grande	33.554	61	0
Cidade Dutra	56.700	973	30
Socorro	12.434	0	0

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

12.1.3.6 Organização Social

Em relação à organização social dos distritos da AII, foram identificadas duas organizações da sociedade civil – OSC em dois dos distritos: Cidade Dutra e Socorro. Campo Grande não possui nenhuma organização segundo os dados obtidos (Tabela 29).

Tabela 29 - Organização Social

Distrito	OSC	Endereço
Campo Grande		
Cidade Dutra	Sociedade Benfeitores de Interlagos	Av. do Rio Bonito, 2668 - Socorro, São Paulo - SP, 04776-003
Socorro	Associação Brasil	Sem endereço

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.1.3.7 Mobilidade e Viagens

Foram identificadas 23 linhas de ônibus municipais que percorrem os distritos da AII do empreendimento, passando pela Ponte Jurubatuba, que corresponde à Área Diretamente Afetada – ADA. A maioria das linhas de ônibus circula na Zona Sul do município de São Paulo, e algumas dessas linhas se deslocam até a região central de São Paulo. Dentro dos limites da AII também estão presentes as estações de trem Jurubatuba, Autódromo, Primavera – Interlagos e Grajaú. A ciclovia do Rio Pinheiros também intercepta os distritos da AII, servindo a população como opção de tráfego e transporte.

A seguir são apresentadas as linhas de ônibus identificadas, responsáveis pelo transporte de passageiros que fazem uso nos limites da AII do empreendimento:

Tabela 30 - Linhas de Transporte Coletivo

Linha	Origem	Destino	Período (horas)	Intervalo (minutos)	OBS	Funcionamento
5317-10	Sesc Orion	Praça do correio	04:30-23:10	20	Sentido centro	Seg-Sáb
5630-10	Terminal Grajaú	Metrô Brás	04:10-23:30	10	Sentido Centro	Seg-Dom e Feriados
5630-21	Cidade Dutra	Largo são Francisco	05:20-07:30	40	Sentido Centro	Seg-Sex
5652-10	Jardim IV Centenário	Praça da sé	04:15-23:10	25	Sentido Centro	Seg-Sex
5652-22	Parque Ibirapuera	Jardim Centenário	04:15-22:20	30	Circular	Sab, Dom e Feriados
6030-10	Terminal Santo Amaro	Unisa- Campus 1	05:05-00:40	20	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
6055-10	Jardim São Bernado	Vila Natal	04:00-23:10	15	Circular	Seg-Dom e Feriados
6062-n51	Jardim Castro Alves	Terminal Santo Amaro	04:00-23:40	15	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
6071-10	Jardim Orion	Terminal Santo Amaro	04:27-23:15	10	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
6074-10	Estrada Jurubatuba	Jardim Gaivotas	04:00-22:40	9	Sentido Bairro	Seg-Sex
6078-10	Cantinho do Céu	Shopping Interlagos	03:40-23:15	10	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
6080-10	Jardim Lucélia	Shopping Interlagos	04:30-22:30	15	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
6091-10	Vargem Grande	Terminal Santo Amaro	03:20-00:30	15	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Linha	Origem	Destino	Período (horas)	Intervalo (minutos)	OBS	Funcionamento
6110-10	Conjunto Habitacional Palmares	Aeroporto	05:00-23:50	12	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
637J-10	Vila São José	Pinheiros	04:30-22:00	15	Sentido Centro	Seg-Sex
675G-10	Parque Residencial Cocaia	Metrô Jabaquara	04:00-23:40	15	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
675G-41	Santo Amaro	Jardim Castro Alves	17:00-18:00	60	Sentido Bairro	Seg-Sex
675R-10	Metrô Jabaquara	Grajaú	04:00-23:40	30	Sentido Bairro	Seg-Sex
695D-10	Jardim Santa Bárbara	Metrô Jabaquara	05:35-00:20	20	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
695H-10	Terminal Santo Amaro	Jardim Herplin	05:17-00:10	15	Sentido Bairro	Seg-Dom e Feriados
695X-10	Terminal Varginha	Metrô Jabaquara	04:00-23:35	9	Sentido Bairro	Seg-Sex
695X-22	Terminal Varginha	Shopping Interlagos	14:00-20:00	20	Sentido Bairro	Seg-Sex
695Y-10	Terminal Palheiros	Metrô Vila Mariana	04:00-23:55	12	Sentido Centro	Seg-Dom e Feriados

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010 e Tetra Mais, 2022

12.2 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

12.2.1 Meio Físico - AID

12.2.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

Para a caracterização da geologia, geomorfologia e geotecnia da AID foi considerada a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004), disponibilizada no portal GeoSampa da Prefeitura (SÃO PAULO, 2022). Ademais, além dos levantamentos relacionados a estes temas e citados nos itens que tratam da AII do Meio Físico, foram consultados outros trabalhos citados ao longo do texto, bem como expostas observações coletadas em campo e relacionadas aos registros fotográficos obtidos por ocasião destes levantamentos.

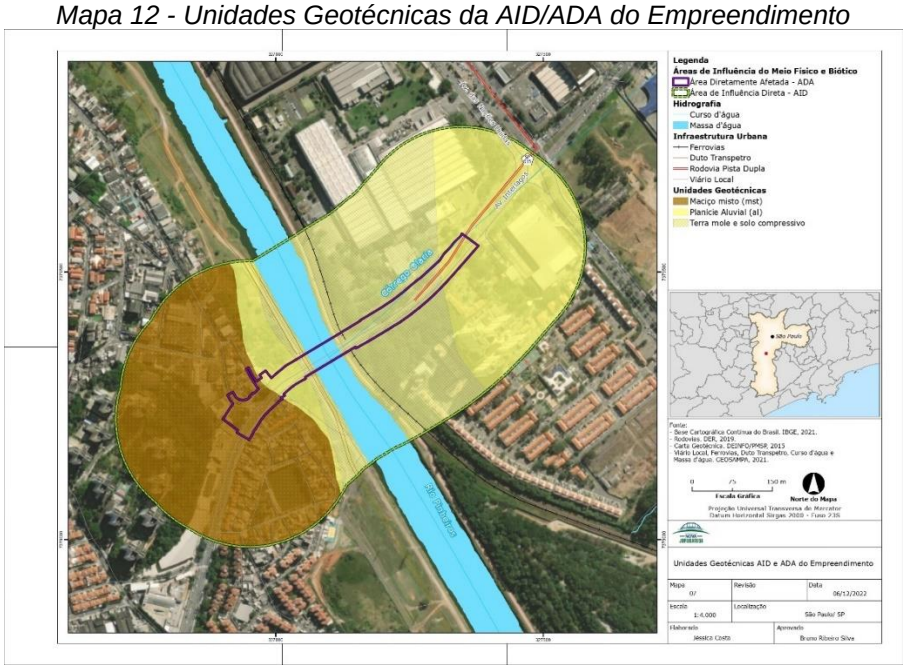
Conforme indicação do Plano Diretor Estratégico do Município (SÃO PAULO, 2014), a Carta Geotécnica do Município de São Paulo busca registrar os variados compartimentos geológicos e geomorfológicos que

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

compõem o município, com vistas a sinalizar quanto aos seus comportamentos geotécnicos e hidrológicos frente aos usos urbanos.

A Geologia da AID é composta principalmente por Depósitos Aluvionares quaternários, localizados em relevo de Planície Aluvial, conforme Carta Geotécnica do Município, mostrada no Mapa 12. Relacionados à ação sedimentar construtiva do rio Pinheiros, esses depósitos correspondem a sedimentos inconsolidados e constituídos por seixos, areias, lentes de material silto-argiloso e níveis de cascalhos, além de restos de matéria orgânica (ALMEIDA et al., 2019).

Mapa 12 - Unidades Geotécnicas da AID/ADA do Empreendimento



Esses terrenos têm sua origem relacionada a terraços, planícies de inundação, barras de canal e canais fluviais e tem sua área de exposição na AID e ADA acompanhando aproximadamente a calha original do rio Pinheiros, abrangendo também trechos de planícies de inundação atuais. Correspondem a terrenos de relevo mais ou menos planos e com declividades inferiores a 8% (IPT, 2015). Na AID/ADA estes terrenos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ocorrem, principalmente, abaixo da cota 736 m, sendo que abaixo dos 730 m são suscetíveis a inundações, conforme estudos de IPT (2015) e mapeamento mostrado no Mapa 5.

A maior distribuição de faixa de exposição desses terrenos na margem direita do Canal do rio Pinheiros deve-se à implantação da canalização encostada mais à margem esquerda do vale, conforme já destacado anteriormente (AB'SABER, 1980 apud FIGUEIRA, 2007; BASILE, 2013).

Para a retificação do leito fluvial do rio Pinheiros, além da escavação do canal, foram conduzidos regularizações e aterramentos dos terrenos adjacentes. Para tanto, foram dispostos sedimentos da própria várzea, dragados do próprio leito, bem como depositados materiais provenientes de outras áreas formando os chamados Depósitos Tecnogênicos (OLIVEIRA, 1994; FUSP, 2009; LUZ, 2010).

Estes não se encontram distinguidos na Carta Geotécnica do Município de São Paulo, mas considera-se sua ocorrência na AID e ADA, sobretudo recobrindo os citados Depósitos Aluvionares nas adjacências do Canal do rio Pinheiros, bem como em outras áreas aterradas para implantação do viário, inclusive das pontes e demais usos.

Ainda, segundo a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004), nos terrenos de relevo aplainado e com deposição aluvionar, distingue-se faixa com ocorrências de terra mole e de solos compressíveis. Esses materiais ocorrem principalmente abaixo da cota de 725 m e podem ser relacionados à deposição de sedimentos finos, principalmente argila siltosa ou argila arenosa fina, além de matéria orgânica. Esses materiais teriam sido depositados naturalmente em planície de inundação de canal meandrante, originalmente característico do rio Pinheiros (LUZ, 2010).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Na AID e ADA, essas terras moles e compressíveis são mapeadas em faixa aproximadamente perpendicular ao eixo da Ponte Jurubatuba em cerca de 20-25 m na margem esquerda do Canal do rio Pinheiros e em torno de 240 m de largura na margem direita deste canal. No restante dos relevos suavizados, notadamente na margem direita, tem-se, ademais, terrenos um pouco mais elevados e relacionados aos terraços fluviais do rio Pinheiros (entre 725 e 736 m, aproximadamente).

Ainda, na Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004) e com distribuição na AID/ADA em relevo colinoso a amorreado (desníveis de cerca de 40 m e declividades de encosta entre 20 e 30%), ocorrem os chamados Maciços Mistos. Esses maciços ocorrem apenas a oeste do Canal do rio Pinheiros e aproximadamente entre as cotas altimétricas de 736 m e 770 m e referem-se, principalmente, a ocorrências de xistos do Complexo Embu e seus materiais de alteração, que incluem saprolitos siltosos de baixa coesão e cobertura de solos argilosos (NAKAZAWA et al., 1994).

Na AID, estes terrenos encontram-se densamente ocupados e impermeabilizados. Distribuem-se nas adjacências da avenida Interlagos, inclusive em áreas dos bairros Vila da Paz/Jardim Nicarágua, a sul desta avenida, e no Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria, a norte, ocorrendo cobertura arbórea apenas em área do Condomínio Residencial Parque dos Pássaros.

12.2.1.2 Recursos Hídricos Superficiais

Hidrograficamente, a AID abrange porção inferior da microbacia do córrego da Olaria, localizada a leste do Canal do rio Pinheiros, além de partes das áreas de escoamento difuso adjacentes, tanto a oeste quanto a leste deste corpo d’água. O Canal do rio Pinheiros constitui o único

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

corpo d'água em seção aberta da AID e ADA, visto que o córrego da Olaria se encontra em seção subterrânea, bem como outros canais de drenagem implantados para escoamento das águas pluviais (Mapa 6). Na AID, a travessia do rio Pinheiros ocorre em trecho canalizado com largura inferior a 70 m, representando 6,98% da área da AID.

No mais, a AID encontra-se impermeabilizada em cerca de 56,8% sendo que as áreas permeáveis têm recobrimento por vegetação de média a alta cobertura arbórea em cerca de aproximadamente 21,94% e de baixa cobertura em cerca de 7,83%, não sendo observados maciços florestais, vegetação natural florestal remanescente ou vegetação de várzea ou brejo (SVMA, 2020). As demais classes de áreas permeáveis correspondem a vegetação herbáceo-arbustiva (2,36%), campo antrópico (1,23%), via sem pavimentação (0,89%), solo exposto (0,15%), além de ferrovia (1,81%).

Conforme já apontado na seção que trata sobre recursos hídricos da AII, observa-se na AID, segundo Mapa de Drenagem Urbana e Focos de Inundação do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo de 2019 (SÃO PAULO, 2019), ponto de inundação nas proximidades da margem esquerda do rio Pinheiros e da Ponte Jurubatuba. Ademais, também se tem a indicação de áreas inundáveis ao longo das margens do Canal do rio Pinheiros (Mapa 6).

A respeito de levantamentos de qualidade da água, não constam na AID a localização de pontos de amostragem da qualidade da água superficial pertencentes à rede básica da Cetesb (2021d). No entorno da AID, como parte do Programa Novo Rio Pinheiros do Governo do Estado de São Paulo (https://novoriopinheiros.sp.gov.br/), em consonância com o Programa Córrego Limpo da parceria entre Sabesp e Prefeitura do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Município de São Paulo (https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=116), são monitorados 2 pontos (ver Mapa 6).

Localizados em canais de drenagem sob pontes, um situa-se na avenida Miguel Yunes, a cerca de 600 m a sul da avenida Interlagos, denominado Ponto Pedreira-Olaria, conforme Sabesp e OLAR 04800, de acordo com denominação da Cetesb; e outro, no cruzamento da rua Jaime de Oliveira e Souza com a Marginal Pinheiros, aproximadamente a 360 m a norte da avenida Interlagos, denominado Ponto da Rua Jaime de Oliveira Souza, conforme Sabesp e JAME 04800, de acordo com codificação da Cetesb.

Segundo dados expostos no último Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, referente ao ano de 2020 (CETESB, 2021d), o IQA anual foi péssimo no Ponto OLAR 04800 e Regular no Ponto JAME 04800. Considerando as porcentagens de resultados não conformes para a Classe 2, no Ponto OLAR 04800 estas foram de 100% para Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Oxigênio Dissolvido e para *Escherichia coli*. Já no Ponto JAME 04800, foram obtidos 100% de resultados não conformes para Fósforo Total e 33% para Oxigênio Dissolvido.

Esses resultados sinalizam para ocorrências de cargas orgânicas nesses canais, possivelmente resultantes de lançamentos de esgotos clandestinos, visto que há insuficiência de rede de esgoto na porção da AID localizada a leste do Canal do Rio Pinheiros, ondes estão localizados ambos os pontos.

Ao longo do Canal do rio Pinheiros, os pontos da rede de monitoramento da qualidade da água superficial da Cetesb mais próximos ao empreendimento são os pontos PINH04100 (Pedreira) e PINH04250

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

(Ponte do Socorro), situados a cerca de 3 km a montante e jusante, respectivamente. Segundo dados apresentados no último Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, referente ao ano de 2020 (CETESB, 2021d), o IQA anual foi regular no Ponto PINH04100 e Ruim no Ponto PINH04250, caracterizando que o rio Pinheiros se encontra impactado por cargas poluidoras.

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

Ainda de acordo com essa resolução, as águas doces de classe 4 devem observar as seguintes condições e padrões: i) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes; ii) odor e aspecto: não objetáveis; iii) óleos e graxas: toleram-se iridescências; iv) substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação: virtualmente ausentes; v) fenóis totais (substâncias que reagem com 4 - aminoantipirina) até 1,0 mg/L de C6H5OH; vi) Oxigênio Dissolvido superior a 2,0 mg/L O_2 em qualquer amostra; e, vii) pH: 6,0 a 9,0.

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.2.1.3 Áreas Potencialmente Contaminadas

Na presente seção são apresentados os principais resultados do relatório de Avaliação Preliminar Ambiental de Áreas Contaminadas (MULTIPLANO, 2022), o qual encontra-se na íntegra no ANEXO 2.

O objetivo principal do estudo foi identificar áreas potenciais ou suspeitas de contaminação em virtude de práticas atuais e passadas realizadas nos imóveis a serem desapropriados e nos arredores. O estudo de Avaliação Preliminar foi dividido em três etapas: Etapa I - Definição da área de interesse; Etapa II - Caracterização do Meio Físico, Bens a Proteger e Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação, Suspeitas de Contaminação e Contaminadas; e Etapa III – Modelo Conceitual, sendo seu produto o resultado, composto pela compilação dos dados obtidos nas três etapas.

A Etapa I foi realizada com base nas informações fornecidas pelo empreendedor e a Norma ABNT NBR 15515-1:2007 versão corrigida 2011 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar. Nesta etapa, foi definida a região de interesse do empreendimento como sendo de 200 metros (área de influência direta - AID) a partir da área diretamente afetada - ADA, exigido pela Norma ABNT.

Para Etapa II, foram levantados dados Geológicos, Hidrogeológicos, Bens a proteger, Uso e Ocupação do Solo pretérito e atual e, por fim, a Identificação das Áreas com Potencial de Contaminação, Suspeitas de Contaminação e Contaminadas.

Para levantamento das áreas, foi consultada a Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, atualizada em

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

tempo real pela Cetesb e consultada em outubro de 2022, e no Relatório de Áreas Contaminadas do Município de São Paulo, disponível no site da Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA) e georreferenciada no webmap GeoSampa.

Através da consulta ao cadastro da Cetesb, foram identificadas 3 áreas reabilitadas para o uso declarado na área de interesse (ADA + AID de 200m), conforme mostrado na Figura 17. Já no sistema disponível pela SVMA, foram identificadas 1 área reabilitada para o uso declarado e 1 área contaminada (Figura 18). No entanto, considerando que o cadastro da Cetesb se encontra com atualização recente, infere-se que a área contaminada identificada no Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Município de São Paulo (Jan/2020), atualmente é classificada como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR).

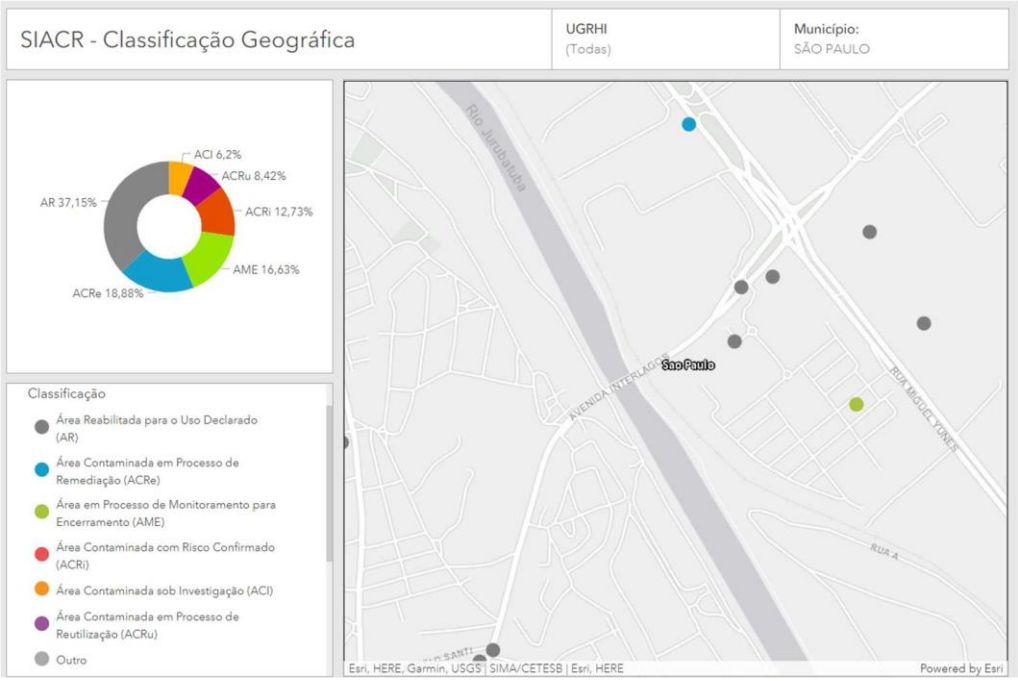


Figura 17 - Cadastro de áreas contaminadas. Fonte: Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, consultada em outubro de 2022, apresentado no estudo de Avaliação Ambiental Preliminar elaborado pela MULTIPLANO (2022).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Desse modo, o estudo adota as informações da classificação de áreas contaminadas e reabilitadas da Cetesb, localizadas na AID, conforme detalhado no Quadro 16. No mais, o estudo de Avalição Preliminar de Áreas Contaminadas ressalta que os endereços destas áreas não coincidem com os endereços dos polígonos previstos para desapropriação para implantação do empreendimento.

Quadro 16 - Áreas reabilitadas para o uso declarado na área de interesse de 200m

Áreas na AID	**Endereço**	**Classificação**	**Grupo de Contaminantes**
CONDOMÍNIO TERRARA INTERLAGOS (COINVEST CIA DE INVEST. INTERLAGOS)	AV. INTERLAGOS, 4455	Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)	COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS/SOLVENTES HALOGENADOS/SOLVETES AROMÁTICOS/PAHs
TINER EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A – CONDOMÍNIO TERRARA	RUA INTERLAGOS, 4455	Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)	SOLVENTES HALOGENADOS/SOLVENTES AROMÁTICOS/PAHs/COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS
VERMONTH INC. LTDA. (ANTIGA AREVA TRANSM. E DISTR. DE ENERGIA)	AV. INTERLAGOS, 4211	Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)	METAIS/SOLVENTES HALOGENADOS

Fonte: Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, consultada em outubro de 2022 e exposta no estudo de Avaliação Ambiental Preliminar, elaborado pela MULTIPLANO (2022)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

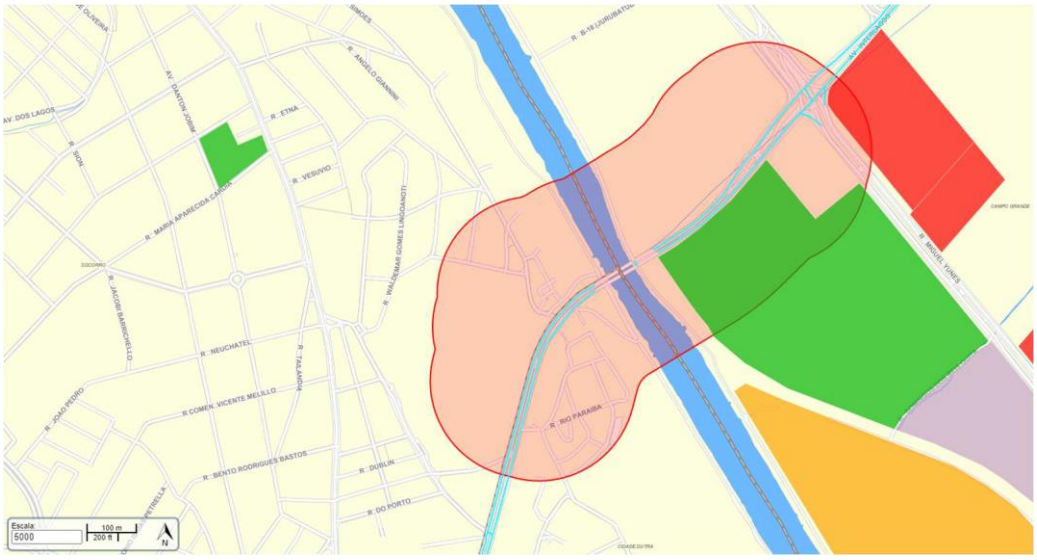


Figura 18 - Cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas da SVMA na área de interesse. Fonte: adaptado de GeoSampa e apresentado no estudo de Avaliação Ambiental Preliminar, elaborado pela MULTIPLANO (2022)

Área contaminada

Área Reabilitada

Como se observa a partir dos dados do Quadro 16, cada uma dessas áreas recebe a classificação de Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR), ou seja, de local anteriormente contaminado que, depois de submetido a medidas de intervenção, ainda que não tenha sido totalmente eliminada a massa de contaminação, tem restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger (art. 3º, inciso X, Decreto Estadual nº 59.263, de 5 de junho de 2013).

Do exposto, pode-se dizer que estas 3 áreas não resultam em risco para o empreendimento. De todo modo, toda a ADA e AID insere-se em área cujos estudos reconheceram uma contaminação regional por organoclorados, provenientes de fontes múltiplas.

A contaminação foi reconhecida, à época, como parte dos estudos do Projeto Jurubatuba em uma área ao longo de 6 km de extensão e 3,5 km

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

de largura, coincidente com o eixo do Canal do rio Pinheiros ou Jurubatuba em suas duas margens, desde as proximidades do Aterro de Santo Amaro até para além da junção do Canal do Guarapiranga, junto ao Canal do rio Pinheiros (SÃO PAULO, 2009).

Assim, como um dos resultados do Projeto Jurubatuba e em consideração à Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) nº 052, de 15/04/2005, foi delimitada a Área de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas da região do Jurubatuba, conforme já abordado na seção que trata dos Recursos Hídricos Subterrâneos.

Desse modo, por meio da Deliberação CRH nº 132, de 19/04/2011, que homologou a Deliberação CBH-AT nº 01, de 16/02/2011, foi apresentado mapa indicativo na região do Jurubatuba e das áreas de restrição classificadas em baixa, média e alta, sendo que a AID/ADA se localiza em áreas consideradas de alta e média restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas.

Frente a estas informações e de que toda a ADA e AID estão inseridas nessa área de restrição, o estudo de Avaliação Ambiental Preliminar de Área Contaminadas considera como área potencial de contaminação “qualquer ponto de intervenção no solo e água subterrânea para a implantação do empreendimento” (MULTIPLANO, 2022, p. 27). Sendo assim, o estudo aponta que “quaisquer escavações necessárias à implantação do empreendimento pode trazer um risco para o trabalhador de obra e entorno” (MULTIPLANO, 2022, p. 27).

Como substâncias de interesse (SQI) nessas áreas potencialmente contaminadas, foram indicados Compostos Orgânicos Voláteis e Semi-Voláteis (VOC e SVOC) e metais. Por fim, em função da presença destes

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

tipos de compostos voláteis, foram “consideradas as matrizes solo, água subterrânea e ar como vias de transporte” e como receptores potenciais “Trabalhadores de obra, residentes/comerciantes do entorno e transeuntes” (MULTIPLANO, 2022, p. 27).

Sendo assim, o estudo recomenda que “antes de intervenção propriamente dita, seja realizada uma amostragem do solo e da água subterrânea em todas as áreas inseridas nas desapropriações previstas e nos locais do viário/passeio onde haverá interferência no solo e, eventualmente, na água subterrânea, considerando a continuidade do gerenciamento de passivo ambiental” (MULTIPLANO, 2022, p. 28).

Em referência cita-se o Artigo 97 do Decreto nº 59.263/2013 (SÃO PAULO, 2013b), que dispõe que o licenciamento de empreendimentos em áreas que abrigam ou anteriormente abrigaram Áreas com Potencial de Contaminação (AP), ou Áreas Suspeitas de Contaminação (AS), deverá ser precedido de estudo de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória, submetido previamente à Cetesb.

Para esta etapa de Avaliação Confirmatória deverá ser seguido os procedimentos da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017 (CETESB, 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”.

Os resultados das análises químicas das amostras obtidas nesta etapa deverão ser comparados com os Valores de Intervenção para solos e águas subterrâneas estabelecidos pela Cetesb por meio da Decisão de Diretoria nº 125/2021/E, de 9 de dezembro de 2021 (CETESB, 2021e).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.2.1.4 Níveis de Ruído

Para a presente caracterização dos níveis de ruídos foram compilados dados secundários de medições feitas na cidade de São Paulo, em especial em áreas com características de uso e tráfego aproximadas à AID/ADA do empreendimento, ou ainda, de levantamentos efetuados em maior proximidade ao empreendimento. Desse modo, são expostas algumas considerações sobre o possível nível de base de ruídos vigente no seu entorno.

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

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

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

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

Fonte: NBR 10151 (ABNT, 2020)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Ainda na norma é esclarecido o que se entende por área mista, ou seja, aquelas ocupadas por dois ou mais tipos de uso, sejam eles residencial, comercial, de lazer, de turismo, industrial e outros.

Considerando-se que os usos predominantes ao longo do eixo de implantação da ampliação da Ponte Jurubatuba e vias complementares da ADA do empreendimento incluem, principalmente, usos mistos, com predominância de atividades comerciais e administrativas, além de industriais e residenciais, o limite máximo de nível de pressão sonora para ambientes externos seria de 60 dB no período diurno e de 55 dB no período noturno. Já na AID registram-se outras áreas mistas, com predominância de usos residenciais.

Ressalta-se também o tráfego de veículo como contribuinte para incremento nos níveis sonoros. Em vias de tráfego intenso como a avenida Interlagos, os níveis de ruídos podem alcançar até mais de 70 dB, em contraposição a ruas sem tráfego, que podem resultar em níveis inferiores a 50 dB(A) (SVMA; IPT, 2004).

Para efeito de comparação, destaca-se o levantamento feito para área do Elevado Presidente João Goulart (Minhocão), entre a Praça Roosevelt e o Largo do Arouche, com vistas à elaboração de Mapa de Ruído Urbano (PROACÚSTICA, 2019).

Realizado a partir de medições e simulações acústicas por modelagem computacional, o mapeamento resultou na obtenção de níveis sonoros diurnos entre 69 e 76 dB próximo aos edifícios, em período de operação do viaduto. Por sua vez, considerando-se a interdição do tráfego do Minhocão, mantendo-se o fluxo na rua Amaral Gurgel, obteve-se um nível sonoro entre 59 e 70 dB, sem adoção de outras estratégias de redução de ruído, apenas interdição do fluxo. Outras estratégias citadas seriam,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

por exemplo, inserção de materiais fonoabsorventes abaixo do Minhocão, inserção de túneis acústicos, mudança do tipo de asfalto das vias e proibição de acionamento de buzinas (PROACÚSTICA, 2019).

Estudo mais antigo, mas abrangente, que envolveu a realização de medições de ruídos em 75 pontos localizados em vias urbanas do município de São Paulo entre os anos de 2000-2001, resultou nos seguintes valores mínimo e máximo de ruídos diurnos, conforme tipos de vias (MOURA-DE-SOUSA, 2002): i) trânsito rápido: entre 70,24 dB e 81,44 dB; ii) arteriais: entre 62,69 dB e 78,70 dB; iii) coletoras: entre 60,32 dB e 65,70 dB; e, vi) locais: entre 52,02 dB e 68,85 dB.

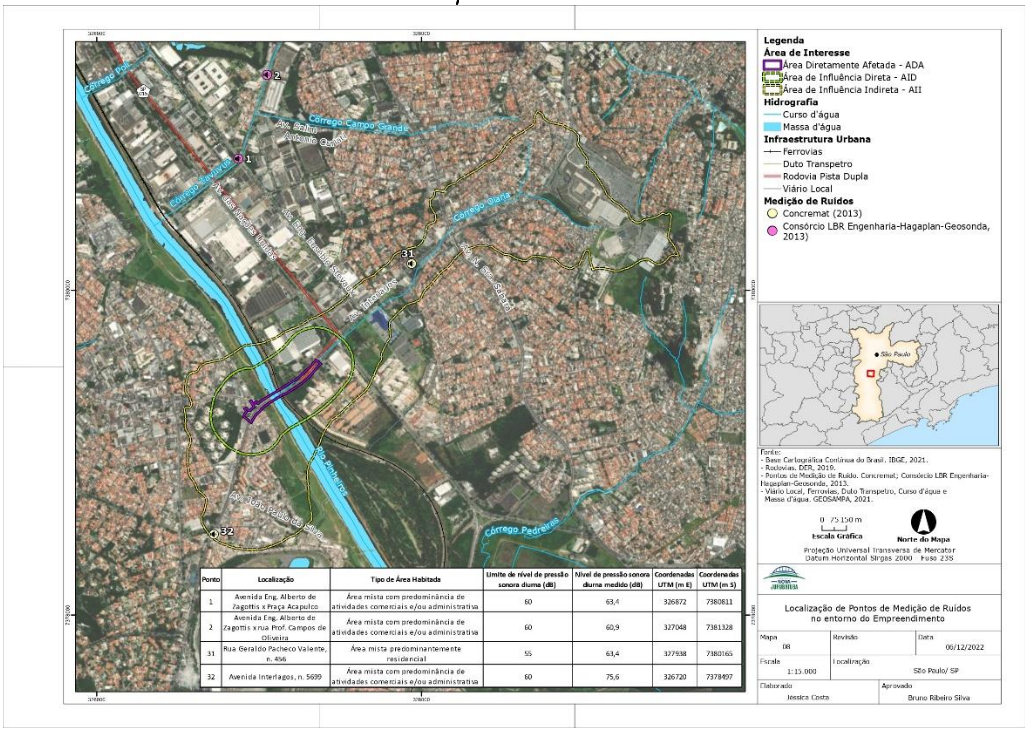
Na região do empreendimento destaca-se levantamento de ruídos exposto no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Readequação Hidráulica do Córrego Zavuvus (CONSÓRCIO LBR ENGENHARIA-HAGAPLAN-GEOSONDA, 2013). Este estudo considerou pontos localizados na região do bairro Jurubatuba e Campo Grande, quais sejam, Ponto 1: no cruzamento da avenida Eng. Alberto de Zagottis com praça Acapulco, próximo ao cruzamento com a avenida Eng. Eusébio Stevaux (cerca 1,3 km da ADA do empreendimento) e Ponto 2: junto à avenida Eng. Alberto de Zagottis com rua Professor Campos de Oliveira (cerca de 1,7 km da ADA o empreendimento), ambos considerados como de área mista com vocação comercial e administrativa e localizados em vias coletoras.

Nesses pontos, foram obtidos níveis de ruídos diurnos de 63,4 dB e 60,9 dB, respectivamente, ambos acima do limite indicado para o tipo de área. A localização desses pontos pode ser vista no Mapa 13, onde também é possível observar a localização da AID do meio físico do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

empreendimento. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 32.

Mapa 13 - Localização de Pontos de Medição de Ruídos no entorno do Empreendimento



Ponto	Localização	Tipo de Área Habitada	Limite de nível de pressão sonora diurna (dB)	Nível de pressão sonora diurna medido (dB)	Coordenadas UTM (m E)	Coordenadas UTM (m S)
1	Avenida Eng. Alberto de Zagottis x Praça Acapulco	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	63,4	326872	7380811
2	Avenida Eng. Alberto de Zagottis x rua Prof. Campos de Oliveira	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	60,9	327048	7381328
31	Rua Geraldo Pacheco Valente, n. 456	Área mista predominantemente residencial	55	63,4	327938	7380165
32	Avenida Interlagos, n. 5699	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	75,6	326720	7378497

Como parte do levantamento de ruídos para o Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Plano de Qualificação do Transporte Coletivo de São Paulo - Região Sul (CONCREMAT, 2013) e que inclui a avenida Interlagos, constam dois pontos de medição com maior proximidade à Ponte Jurubatuba, conforme Mapa 13, sendo o Ponto 31 localizado na Rua Geraldo Pacheco Valente, n. 456 (cerca de 780 m da ADA do empreendimento, a nordeste), considerado como área mista predominantemente residencial (limite diurno de 55 dB, ver Tabela 31); e, o Ponto 32 localizado na avenida Interlagos, n. 5699 (cerca de 610 m da ADA do empreendimento, a sudoeste), considerado como área mista com vocação comercial (limite diurno de 60 dB, ver Tabela 31).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Nesses locais foram obtidos níveis de ruídos diurnos de 63,4 dB e 75,6 dB, respectivamente, ambos acima do limite indicado para o tipo de área. Ressalta-se que o ponto da rua Geraldo Pacheco Valente se situa em via de tráfego local e perpendicular à avenida Interlagos, em área residencial.

Ainda nesse estudo, a análise dos dados concluiu que em todos os 38 pontos avaliados os níveis de pressão sonora obtidos foram superiores aos limites estabelecidos para os tipos de áreas habitadas. A principal fonte sonora foi considerada como sendo o tráfego de veículos, notadamente nos pontos localizados em vias maiores. Desse modo, o estudo concluiu que a área estudada, inclusive avenida Interlagos, já se encontrava em condições acústicas fora dos padrões estabelecidos, sendo desejável a tomada de ações para a redução dos níveis sonoros estabelecidos (CONCREMAT, 2013).

Tabela 32 - Pontos de Medição de Ruídos no Entorno do Empreendimento

Ponto	**Localização**	**Tipo de Área Habitada**	**Limite de nível de pressão sonora diurna (dB)**	**Nível de pressão sonora diurna medido (dB)**	**Fonte**
1	Avenida Eng. Alberto de Zagottis x Praça Acapulco	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	63,4	Consórcio LBR Engenharia-Hagaplan-Geosonda, 2013)
2	Avenida Eng. Alberto de Zagottis x rua Prof. Campos de Oliveira	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	60,9	Consórcio LBR Engenharia-Hagaplan-Geosonda, 2013)
31	Rua Geraldo Pacheco Valente, n. 456	Área mista predominantemente residencial	55	63,4	Concremat (2013)
32	avenida Interlagos, n. 5699	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	75,6	Concremat (2013)

Fonte: Concremat (2013); Consórcio LBR Engenharia-Hagaplan-Geosonda, 2013)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Considerando-se esses dados e a classificação da avenida Interlagos e Miguel Yunes/Nações Unidas como vias do tipo arterial, tem-se que ao longo dessas vias o nível de ruído ambiente atualmente possa ser superior ao limite diurno de 60 dB, estabelecido para áreas de usos mistos com vocação comercial e administrativa. Mesmo para as vias coletoras, perpendiculares à avenida Interlagos e próximas à ADA, como a rua Ângelo Bada, no bairro Vila Lisboa; e, Mamoré e Paraguaçu, localizadas no bairro Vila da Paz/Vila Nicarágua, também é possível a ocorrência de níveis de ruídos superiores a 60 dB, conforme dados obtidos por Moura-de-Sousa (2002) e nos estudos realizado na região de Jurubatuba-Campo Grande (CONSÓRCIO LBR ENGENHARIA-HAGAPLAN-GEOSONDA, s.d.) e Campo Grande-Interlagos (CONCREMAT, 2013).

Destaca-se que este limiar de 60 dB é para áreas mistas com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas. Na AID, além dessas áreas com predominância de comércio e que ocorrem principalmente ao longo da avenida Interlagos/ADA, sendo destaque os comércios de materiais de construção, mercados, bares e postos de gasolina; também ocorrem áreas de uso industrial exclusivo como no terreno da Avon, ou misto como em parte dos bairros Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria.

Além disso, na AID também ocorrem áreas mistas predominantemente residenciais com presença de pequenos comércios e serviços, como no bairro Vila da Paz/Vila Nicarágua e, em partes do Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria, além de áreas estritamente residenciais, como os Condomínios Terrara e Parque dos Pássaros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Conforme dados do Mapa Digital da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2022), na AID do empreendimento não há nenhuma unidade de saúde e apenas uma unidade educacional de educação infantil, localizada na rua Rio Paraíba, no bairro Vila da Paz/Vila Nicarágua, a cerca de 154 m em linha reta da ADA do empreendimento.

Por fim, há que se ressalvar que estes levantamentos citados foram efetuados à luz de versões anteriores da Norma ABNT NBR 10.151. A versão atual da norma (ABNT, 2020) tem sido considerada mais rigorosa, visto que os equipamentos de medição a serem empregados nas medições devem atender critérios tecnológicos internacionais mais atuais. Além disso, também foram estabelecidos procedimentos mais específicos para a medição e avaliação dos níveis de pressão sonora.

A respeito da avaliação das medições, destaca-se que no caso de diferentes fontes sonoras contribuintes e havendo a ultrapassagem dos limites de pressão sonora estabelecidos conforme os tipos de áreas habitadas (Tabela 31), é recomendado ao poder público “que estabeleça medidas mitigadoras das emissões sonoras das diferentes fontes, a fim de que sejam cumpridos os níveis de pressão sonora do conjunto das fontes” (p. 13, ABNT, 2020).

Levantamentos futuros de ruídos, conduzidos pré-implantação do empreendimento para caracterização das condições pré-existentes, deverão seguir os procedimentos estabelecidos pela citada norma, sendo seus resultados comparados com os valores limites de níveis de pressão sonora (dB) em função dos tipos de áreas habitadas. Para tanto, deverão ser previstos pontos de medição ruídos em locais de receptores potencialmente críticos e/ou áreas residenciais habitadas lindeiras às áreas com atividades das obras.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Nesse sentido, áreas de habitações residenciais localizadas na AID, mas não localizadas ao longo das vias de tráfego ou áreas já degradadas em termos de pressão sonora, deverão ser priorizadas na escolha dos pontos de medição, bem como, locais de unidades de saúde e educação.

12.2.1.5 Níveis de Vibração

Para a presente caracterização dos níveis de vibrações, a exemplo do que foi exposto para os níveis de ruídos, foram compilados dados secundários de medições de vibrações feitas na cidade de São Paulo. Desse modo, também são expostas algumas considerações sobre os possíveis níveis de base vigentes na AID/ADA do empreendimento.

Em nível federal, não consta norma a respeito de níveis permissíveis de emissões de vibrações. Para o Estado de São Paulo a Cetesb instituiu, por meio da publicação da Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 (CETESB, 2007), sistemática para avaliação de incômodo causado por vibrações e limites de incomodidade para ocupantes de edificações, conforme Tabela 33.

Tabela 33 - Limites de Pico de Velocidade da Partícula (PVP) em mm/s

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

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

A respeito dos possíveis níveis de base de vibrações ao longo do empreendimento, destacam-se os resultados obtidos no Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA da Reforma do Corredor Santo Amaro – 9 de Julho e Requalificação da Avenida Santo Amaro – Trecho Juscelino Kubitschek – Bandeirantes (CONSÓRCIO LESTE DOIS, 2015), em

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

função deste estudo também considerar importantes vias de transporte da cidade de São Paulo, a exemplo do viário que o presente empreendimento faz parte.

Nesse estudo, foram avaliados 12 pontos, sendo priorizadas áreas predominantemente residenciais, além de áreas com unidades de saúde e educação. As medições foram realizadas tanto ao longo das vias principais do corredor como a avenida Santo Amaro, quanto em ruas perpendiculares ou paralelas.

Dentre os 12 pontos avaliados, seis evidenciaram níveis de vibração abaixo dos limites estabelecidos, variando entre 0,166 mm/s a 0,288 mm/s. Entre os pontos com níveis de vibração acima dos limites, verificou-se pico de velocidades de partículas entre 0,309 mm/s a 0,661 mm/s. Para esses foi aventada a influência pela passagem de veículos junto aos pontos de medição e o tipo de piso existente (CONSÓRCIO LESTE DOIS, 2015).

Assim, também não se descarta a ocorrência de níveis de base de vibrações acima dos limites estabelecidos na ADA/AID do empreendimento. De todo modo, eventual levantamento futuro de níveis de vibrações, conduzidos pré-implantação do empreendimento para caracterização das condições pré-existentes, deverão seguir os procedimentos estabelecidos pela Decisão de Diretoria da Cetesb nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007, sendo seus resultados comparados com os valores limites de velocidade de vibração de pico de partícula, em função dos tipos de áreas habitadas.

Para tanto, deverão ser previstos pontos de medição de vibrações em locais de receptores potencialmente críticos e/ou áreas residenciais

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

habitadas lindeiras às áreas com atividades de obras podendo, inclusive, abarcar os mesmos pontos de medições de ruídos.

Conforme destacado na seção anterior sobre ruídos, na AID ocorrem principalmente áreas mistas com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas, principalmente ao longo da avenida Interlagos/ADA, além de áreas de uso industrial exclusivo ou misto, como no terreno da Avon e, em parte, dos bairros Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria, respectivamente.

Além disso, na AID também ocorrem áreas mistas predominantemente residenciais com presença de pequenos comércios e serviços, como no bairro Vila da Paz/Vila Nicarágua e, em partes do Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria, além de áreas estritamente residenciais, como os Condomínios Terrara e Parque dos Pássaros. Do exposto, considera-se que áreas desses bairros e condomínios possam ser priorizados para a locação de pontos de medição de vibrações, bem como ruídos.

12.2.2 Meio Biótico – AID

12.2.2.1 Vegetação

O levantamento de dados para o diagnóstico da Flora na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Viário da duplicação da Ponte Jurubatuba inclui o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo (PMMA-SP, 2016), o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP/SMMA, 2002), o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA/IF, 2005) e suas atualizações (2010 e 2020), o Mapa digital da Cobertura Vegetal (2020), o Mapa da vegetação do IBGE, informações geográficas obtidas no GeoSampa, análises de imagens de satélite da região e bibliografia acadêmica.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Vegetação remanescente e áreas especialmente protegidas

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

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

O Mapeamento Digital da Cobertura Vegetal realizado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), categoriza as regiões da cidade, considerando o tipo e proporção de cobertura vegetal. De acordo com esse mapeamento, a região administrada pela subprefeitura de Capela do Socorro está classificada na 4ª posição no índice de cobertura de vegetação em proporção à área administrada.

Segundo as informações do Relatório Final do mapeamento (SVMA, 2020), a área total de administração da subprefeitura é de 132,64 Km², e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

sua área vegetada é de 62,49 Km² ou 47,11% da área total. Esse valor encontra-se bem próximo da média para a cidade de São Paulo, que é de 48,18% (SVMA,2020).

A descrição das categorias de cobertura vegetal da Área de Influência Direta, de acordo com o relatório final do mapeamento realizado pela Secretaria do Verde e do Meio ambiente (SVMA) de São Paulo pode ser observada Quadro 17.

Quadro 17 - Categorias de vegetação encontradas na AID do empreendimento conforme o Mapeamento Digital da Vegetação de São Paulo (SVMA, 2020)

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
11 -Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente	Tipologia heterogênea ou homogênea, com baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva ou arborescente, geralmente situada numa matriz herbácea, cujas copas ou comas (ápice das palmeiras) predominantemente não se encontram. Não se confunde com a categoria 13, pois esta se refere a áreas com média a alta cobertura vegetal; tampouco com a categoria 14, já que esta última não admite a presença de arbóreas em áreas urbanas consolidadas.
13 – Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente	Tipologia heterogênea ou homogênea, que inclui, em conjunto ou separadamente, árvores e arvoretas, cujas copas predominantemente se encontram, bem como arbustos e arborescentes, comumente usados em jardinagem e paisagismo. Pode apresentar cobertura herbácea, mas ela não é predominante no polígono. São localizadas em áreas verdes associadas ao sistema viário, tais como canteiros centrais, canteiros laterais, rotatórias (ilhas), alças de acesso e bicos; em praças, nos passeios públicos (calçadas) que apresentam arborização urbana, áreas ajardinadas (públicas e particulares), parques com arborização implantada e terrenos particulares. Deste modo, esta categoria não se confunde com a categoria 9, dada a intensa dinâmica antrópica e urbana que a constitui.
14 – Vegetação Herbáceo-arbustiva	Tipologia heterogênea a homogênea com predomínio de cobertura herbácea e/ou arbustiva. Inclui áreas antropizadas (como áreas de pastagem, vegetação ruderal de terrenos urbanos abandonados, vegetação ruderal de margens de rios e córregos sem intervenções de engenharia, gramados de ajardinamentos, gramados de campos de futebol e de cemitérios) e formações campestres naturais (exceto campos altomontanos e vegetação de várzea/brejo). Em áreas urbanas consolidadas, esta categoria não admite indivíduos arbóreos.

Fonte: SVMA, 2020

No contexto da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, dentre os seus 46,77 ha, os dados do mapeamento disponíveis no portal GeoSampa demonstram que há 15,45 ha cobertos por algum tipo de vegetação (Quadro 18), o que equivale a aproximadamente 33% da área total da AID, índice abaixo da média para a região como um todo, conforme observado no Mapa 14.

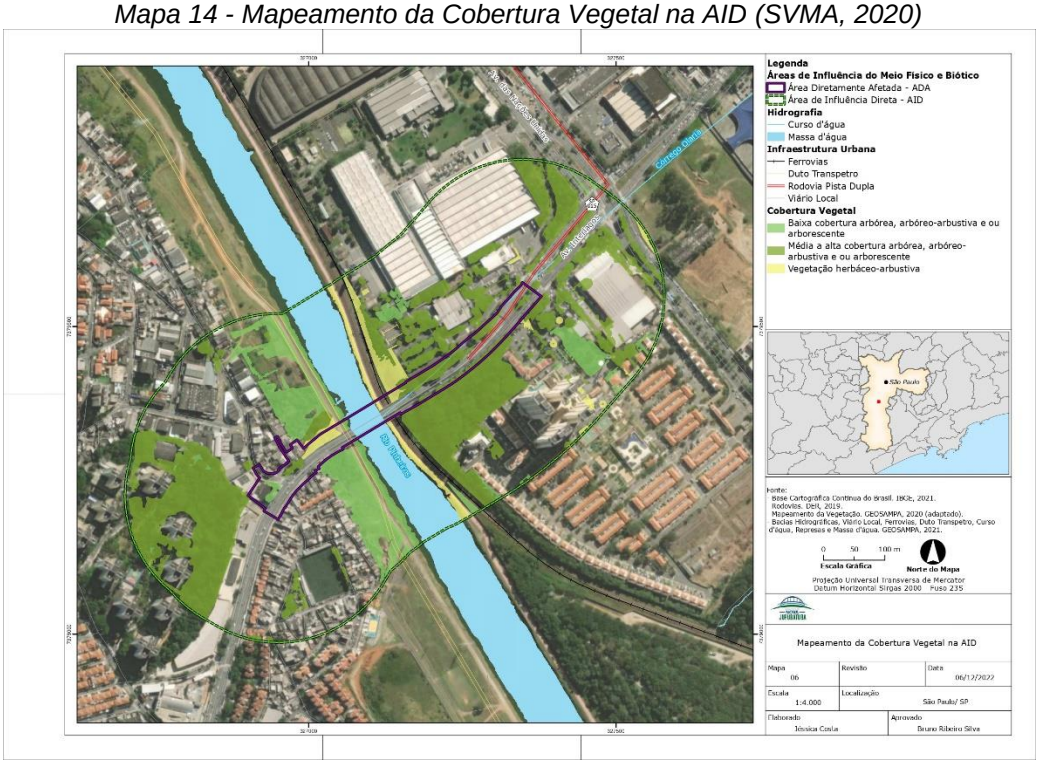
Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Quadro 18 - Cobertura vegetal da AID, conforme dados do Mapeamento Digital da Vegetação de São Paulo (SVMA, 2020)

Categoria	Área (Ha)	Proporcional à AID
11 -Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente	3,241	6,93%
13 – Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente	10,601	22,67%
14 – Vegetação Herbáceo-arbustiva	1,604	3,43%
Total:	**15,446**	**33,03**

Fonte SVMA, 2020. Elaboração: Tetra Mais, 2022

Mapa 14 - Mapeamento da Cobertura Vegetal na AID (SVMA, 2020)



A seguir, será apresentada a breve descrição de cada categoria de fitofisionomia encontrada na AID e no Mapa 15 é possível observar a localização dessas fitofisionomias, com os registros fotográficos realizados durante o trabalho de campo.

A categoria com maior área é a 13 - Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e/ou arborescente. Ela apresentou 10,61 ha, o que equivale a 22,67% da AID. Essa categoria tem como característica

principal o fato das copas das árvores se tocarem e apresentar pouca cobertura herbácea.

No levantamento em campo foi possível identificar duas áreas verdes em propriedades particulares em dois condomínios residenciais: Condomínio Conjunto Residencial Parque dos Pássaros II e Condomínio Terrara. O Condomínio Conjunto Residencial Parque dos Pássaros II, localizado na Av. Engenheiro José Salles, 200, possui cerca de 2,5 ha de remanescente de vegetação. E trata-se de um remanescente florestal desde a fase de construção do condomínio há mais de 30 anos e que foi e tem sido regularmente manejada com plantio de novas espécies de árvores. É possível identificar que se trata de um bosque pela ausência de vegetação no sub-bosque (Foto 5). A comunidade do condomínio conta com essa área para atividades de lazer e esporte, por meio de trilhas sinalizadas (Foto 6). Nessa área foram identificadas no total 66 espécies, entre árvores, palmeiras, arbustos e herbáceas. Cerca da metade das espécies são consideradas exóticas. A listagem das espécies e sua condição em relação a grau de ameaça será apresentada no estudo completo.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 5 - Visão geral da vegetação remanescente localizada no Conjunto Residencial Parque dos Pássaros II
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 6 - Trilhas para uso de moradores do condomínio na área de vegetação remanescente localizada no Conjunto Residencial Parque dos Pássaros II
Fonte: Tetra Mais, 2022

O Condomínio Terrara, cujo endereço é Av. Interlagos, 4455, possui área aproximada de 1,5 hectares de remanescente de vegetação. Anteriormente à atual ocupação, a propriedade pertencia a empresa Atlas Elevadores e servia como área comum da empresa. É possível observar a vegetação crescendo sobre algumas antigas estruturas e os antigos acessos (Foto 7). Nessa vegetação, atualmente, não há nenhum tipo de

manejo, sendo possível observar a presença de sub-bosque (Foto 8). Até o presente momento, a área é fechada ao acesso dos moradores devido à regularização da questão fundiária. Nessa área foram identificadas no total 54 espécies, entre árvores, palmeiras, arbustos e herbáceas. Cerca de 30% das espécies são consideradas exóticas. A listagem das espécies e sua condição em relação a grau de ameaça será apresentada no estudo completo.

Foto 7 - Visão geral da vegetação localizada no Condomínio Terrara
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 8 - Visão geral da vegetação localizada no Condomínio Terrara
Fonte: Tetra Mais, 2022

A segunda categoria com maior área é a 11 - Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente. Essa categoria apresenta 3,241 ha, aproximadamente 6,9% da área na AID do empreendimento. Diferentemente da categoria 13, ela é categorizada por árvores de menor estatura e em desenvolvimento, cuja copas não se tocam. São mais encontradas nos passeios de ruas e avenidas, ou áreas recém-plantadas, conforme a Foto 9.

Foto 9 - Vegetação em praça na AID, enquadrada na categoria 11. Nota-se o porte menor das árvores, as copas que não se unem, encontrada principalmente nas calçadas urbanas
Fonte: Tetra Mais, 2022

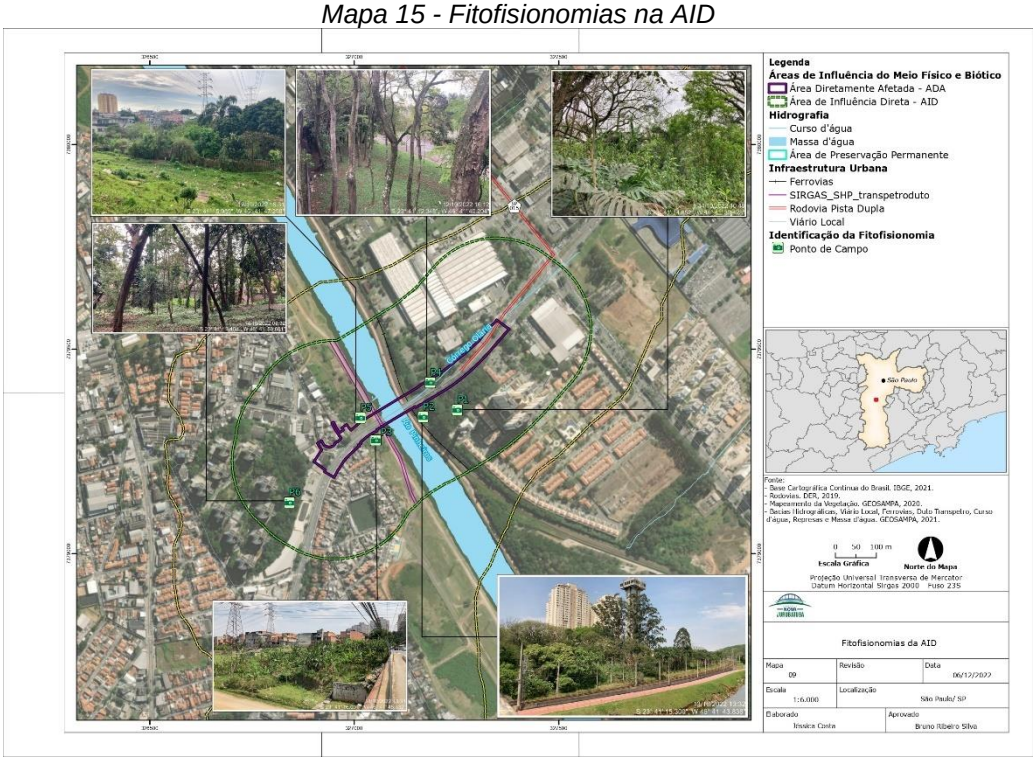
Por fim, a última categoria em termos de área encontrada na AID é a 14 – Vegetação Herbácea-arbustiva. Essa categoria ocupa uma área de 1,604 ha na AID do empreendimento, o equivalente a aproximadamente 3,43% da área total. Essa vegetação no contexto urbano não permite a presença de indivíduos arbóreos, como pode-se notar na Foto 10.

Foto 10 - Vegetação às margens do Rio Jurubatuba na AID, enquadrada na categoria 14. Nota-se a presença somente de herbáceas no local
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Mapa 15 - Fitofisionomias na AID



De maneira complementar, foi realizada a análise de uso e ocupação do solo da região (Mapa 16). Como esperado, observa-se que a região é caracterizada pelo predomínio de área urbana com 26,83 ha, isso corresponde a 57,37% de toda AID. Massa d'água, aqui representada pelo Rio Jurubatuba, é a segunda classe mais presente com 2,83 ha ou 6,07% da AID, conforme o Quadro 19.

Já as áreas de Campo Antrópico apresentam 0,50 ha, o equivalente a 1,07% da AID, sendo que nesta AID ainda é possível observar as classes de Ferrovia da CPTM, Solo Exposto e Via sem Pavimentação. São nas praças, em canteiros centrais e em propriedades particulares que ocorrem indivíduos de grande porte de espécies comumente usadas na arborização urbana, como o Pau-ferro, Alfeneiro, Mangueiras, Ficus spp. e Leucenas. Já as árvores das vias urbanas localizadas nos passeios das ruas e avenidas, apresentam menor porte, com estatura mais baixa e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

DAP menor, apresentando copas menos expressivas em termos de cobertura vegetal.

Quadro 19 - Uso e ocupação do solo na AID

Vegetação, Uso e Cobertura da Terra		Dentro de APP	Fora de APP	Total (ha)	Proporção na AID
Vegetação	Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente	2,586	0,655	3,241	6,93%
	Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente	1,604	8,997	10,601	22,67%
	Vegetação herbáceo-arbustiva	0,806	0,798	1,604	3,43%
Outros Usos	Área Urbana Consolidada	2,634	24,199	26,832	57,37%
	Campo Antrópico	0,500	-	0,500	1,07%
	Ferrovia	0,759	-	0,759	1,62%
	Massa d'água	2,839	-	2,839	6,07%
	Solo Exposto	0,063	-	0,063	0,13%
	Via sem pavimentação	0,330	-	0,330	0,71%
Total (ha)		**12,121**	**34,648**	**46,770**	**100,00%**

Fonte: Mapeamento da cobertura vegetal, SVMA 1:1.000 (2020) e Uso Predominante do Solo, SMUL 1:1.000 (2016)
Tetra mais, 2022

Mapa 16 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na AID do empreendimento

Em relação ao levantamento de remanescentes da Mata Atlântica, realizado em 2017 no âmbito do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (SVMA), foram localizados quatro

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

fragmentos interceptados pela AID (Quadro 20). Três deles pertencem à categoria de Bosque Heterogêneo, que é uma formação frequente de ocorrer na malha urbana em parques e praças, assim como em bosques de áreas particulares. Essa formação é caracterizada pela presença de espécies arbóreas nativas ou exóticas, cuja copas se encontram formando um dossel, com altura das árvores entre 8 a 20 metros. No contexto urbano, esse tipo de vegetação tem a importância de formar corredores ecológicos para espécies polinizadoras e dispersora de sementes. É também propício para ações de revegetação, uma vez que o ambiente sombreado formado pelo dossel permite o plantio de espécies mais sensíveis ao sol (SVMA, 2017). Na AID também foi identificado um fragmento de Campos Gerais, que conforme foi apresentado anteriormente, corresponde a uma classe de vegetação mais próxima das fitofisionomias do Cerrado e merece atenção, visto as intensas pressões sobre o contexto urbano. Esse fragmento é o maior da AID e apresenta 19,87 ha.

Quadro 20 - Remanescentes da Mata Atlântica interceptados pela AID

Tipo do Remanescente	**Área (ha)**	**Código**
Bosque Heterogêneo	1,89	592
Bosque Heterogêneo	1,38	596
Bosque Heterogêneo	0,35	593
Campos Gerais	19,87	2476
TOTAL	**23,79**	

Fonte: SVMA, 2014

Não foi identificada nenhuma sobreposição com Unidades de Conservação, conforme a Lei Federal nº 9.985 (SNUC), seja ela de âmbito Federal, Estadual ou Municipal.

Não foi identificada nenhuma sobreposição com Parques Urbanos, Parques Lineares e Praças Públicas.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.2.2.2 Caracterização da Fauna da AID e ADA

A estrutura e a dinâmica dos poucos “espaços verdes” existentes na AID (Área de Influência Direta) do empreendimento e que se resumem em áreas verdes de condomínios residenciais, áreas comerciais e industriais, além da área marginal do Rio Jurubatuba e arborização de estacionamentos para carros e dos passeios públicos, estão sendo diretamente afetados por diversos fatores, dentre os quais se destacam o histórico de perturbações antrópicas, o tamanho destas áreas, a sua forma, o grau de isolamento e a contaminação dos recursos hídricos, que comprometem a diversidade biológica e a sustentação destes ambientes naturais. A falta de conexão entre estas áreas verdes com os parques de maior área existentes na AII, contribui para a perda da biodiversidade e interrupção dos fluxos e movimentos necessários para a manutenção das dinâmicas naturais.

Na AID do empreendimento encontra-se o condomínio residencial Terrara, que possui uma área verde composta por vegetação arbórea nativa e exótica, de projeto de compensação ambiental, com cerca de 10 anos de idade, apresentando árvores emergentes, como figueiras (*Ficus* spp), guapuruvus (*Schizolobium parahyba*) e tipuanas (*Tipuana tipu*) com mais de 10 m de altura, sub-bosque formado por árvores jovens das espécies araribá (*Centrolobium tomentosum*), tapiá (*Alchornea sidifolia*) e pitangueiras (*Eugenia uniflora*), entre outras, (Foto 11 e Foto 12). O condomínio residencial Parque dos Pássaros também possui uma área verde com características semelhantes ao condomínio Terrara, com área de vegetação arbórea contínua, jardins e passeios públicos arborizados (Foto 13). No entanto, são áreas isoladas por avenidas, áreas residenciais, comerciais e industriais, a exemplo da área verde do condomínio residencial Terrara (Foto 14), separada pela avenida

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Interlagos da área verde presente na margem do Rio Jurubatuba, nos fundos da área industrial da Avon (Foto 15).

As margens do Rio Jurubatuba na AID são formadas por pequeno trecho com vegetação arbórea contínua e, principalmente, por áreas abertas sem vegetação arbórea e pomares com árvores frutíferas cultivados por moradores locais (Foto 16). Nos passeios públicos presentes na AID observam-se espécies arbóreas e palmeiras nativas e exóticas típicas da arborização urbana do município de São Paulo, tais como as nativas sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), paineira (*Ceiba speciosa*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), ipê-rosa (*Tabebuia rosea*), ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus*), e as exóticas areca-bambu (*Dypsis lutescens*), alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), tipuana (*Tipuana speciosa*), ipê-de-jardim (*Tecoma stans*), flamboyant (*Delonix regia*), pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*) e figueira-benjamim (*Ficus benjamina*) (Foto 17 e Foto 18).

Foto 11 - Detalhe da área verde do condomínio residencial Terrara, localizado na AID. Detalhe para o muro de divisa com a Avenida Interlagos (Fotos: Dario, F.R.)

Foto 12 - Detalhe da área verde do condomínio residencial Terrara, localizado na AID. Detalhe para o muro de divisa com a Avenida Interlagos (Fotos: Dario, F.R.)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 13 - Detalhe da arborização do residencial Parque dos Pássaros, na AID (Foto: Dario, F.R.)

Foto 14 - A área verde do residencial Terrara, presente na AID, está isolada (Foto: Dario, F.R.)

Foto 15 - Detalhe da margem do Rio Jurubatuba, na AID, nos fundos da Avon industrial. Vista da ponte sobre o Rio (Foto: Dario, F.R.)

Foto 16 - Detalhe de pomar com árvores frutíferas cultivado por morador na AID, na margem esquerda do Rio Jurubatuba (Foto: Dario, F.R.)

Foto 17 - Detalhe de arborização de passeio público na AID, Avenida Interlagos (Foto: Dario, F.R.)

Foto 18 - Detalhe de arborização de passeio público na AID, Avenida Miguel Yunes (Foto: Dario, F.R.)

Metodologia

Os estudos de fauna foram realizados em um período amostral de 36 horas distribuídos em 5 dias, entre 22 de setembro e 04 de outubro de 2022, para os quatro principais grupos da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). Para avaliação do status utilizou-se a “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

MMA nº 148/2022 e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

Diferentes tipos de microambientes utilizados por anfíbios foram vasculhados, tais como poças temporárias (VASCONCELOS; ROSSA-FERES, 2005), buscando visualização de girinos, desovas e adultos abrigados ou que apresentassem atividade neste período, através do método de busca ativa (CRUMP; SCOTT JR., 1994). Também foram vasculhadas a serrapilheira de áreas com cobertura vegetal arbórea, cavidades de troncos caídos no solo, ramos de vegetação emergente e áreas antrópicas, durante o dia e em visitas crepusculares-noturnas, com auxílio de gravador, lanternas de mão e de cabeça, uma vez que grande parte dos anuros apresenta maior atividade neste período. Através desta metodologia, as espécies são identificadas visualmente e através do reconhecimento das vocalizações. A classificação sistemática está de acordo com Segalla et al. (2021).

Para o registro de répteis foram realizadas transeções aleatórias, visualmente durante o dia, em todos os ambientes presentes na área de estudo, como áreas abertas, onde algumas espécies costumam assoalhar (tomar sol), interior das áreas com cobertura vegetal arbórea, vasculhando a serrapilheira e os locais usados como abrigos pelos répteis, como troncos caídos no solo. Foi utilizado o Guia Interativo de Serpentes da Mata Atlântica (PUORTO; LOPES, 2013), Marques et al. (2001) e Freitas & Silva (2005) para identificação das espécies registradas em campo e também nas entrevistas realizadas com moradores da região sobre eventuais ocorrências. Nas entrevistas, foram consideradas como de provável ocorrência na área de estudo, apenas as de fácil identificação e em nenhum momento os entrevistados foram

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

induzidos ao citar determinada espécie. A classificação sistemática está de acordo com Costa et al. (2021).

Os trabalhos de campo para registro de aves foram realizados entre 7 e 19 horas, buscando desta forma também a identificação de espécies de hábitos crepusculares e noturnos. Em todos os ambientes estudados, ou seja, interior e bordas de áreas com cobertura vegetal arbórea e áreas abertas, foi priorizada a identificação da avifauna existente através do método qualitativo, através de caminhadas, onde foram registradas todas as espécies de aves observadas através do método visual e auditivo, além de observações indiretas, através de registros de vestígios (penas e ninhos) e entrevistas com moradores da região sobre eventuais ocorrências. Também foram considerados quatro pontos de amostragem nas principais áreas com vegetação arbórea contínua existentes na AID, cujas coordenadas são apresentadas na Tabela 34. Na Figura 19 é apresentada a Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna. Não foram realizadas as curvas da mastofauna e herpetofauna, pois muitas das espécies registradas para estes dois grupos se devem, especialmente, às entrevistas informais realizadas com moradores na região.

Tabela 34 - Principais pontos de observação da avifauna na AID.

Ponto	Local	Coordenadas UTM	Foto do local
1	Área Verde do condomínio residencial Terrara	327257/7379382	

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

2	Margem do Rio Jurubatuba, na AID, nos fundos da Avon industrial	327114/7379477	
3	Pomar com árvores frutíferas na margem do Rio Jurubatuba	327015/7379338	
4	Área Verde do condomínio residencial Parque dos Pássaros	326852/7379181	

O método visual apoiou-se na utilização de binóculos 10x30x25 Nikula e máquina fotográfica Canon Powershot S X 30 IS. As vocalizações, não prontamente identificadas, foram registradas, com sua posterior confirmação, através de comparação com arquivo de vozes das aves do Brasil, disponível no site do Wikiaves (2022).

Para a nomenclatura científica e ordem taxonômica foi utilizada a Lista das Aves do Brasil (CBRO, 2021), que adota o Conceito Filético Geral de Espécies (ALEIXO, 2007). O material bibliográfico utilizado na

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

identificação da avifauna foi baseado nas publicações de Schauensee & Phelps Jr. (1978), Sick (1997) e Sigrist (2006).

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

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

Os trabalhos de campo para registro de mamíferos foram realizados durante o dia e à noite, sendo amostrados os principais ambientes presentes na área de estudo, como as áreas abertas e áreas com cobertura vegetal, além das áreas próximas ao Rio Jurubatuba, como aquelas com características propícias à impressão de pegadas, com solo lamacento, além de entrevistas com moradores da região sobre eventuais ocorrências e consulta à registros fotográficos realizados por moradores e trabalhadores locais, gentilmente cedidos para análise. Em todos os ambientes estudados foi priorizada a identificação da mastofauna existente através de observações diretas (fotografias, visualizações e vocalizações) e indiretas (pegadas, fezes, tocas, restos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

de eventuais presas e carcaças), que indicassem a presença de mamíferos nas áreas estudadas, por meio de rondas noturnas e diurnas.

Resultados

Foram registradas para a AID da área de estudo, uma espécie de anfíbio, quatro espécies de répteis, 55 espécies de aves e cinco espécies de mamíferos. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

Herpetofauna

Foi registrada na AID apenas uma espécie de anfíbio, *Scinax fuscovarius*, conhecida pelo nome comum perereca-de-banheiro. Esta espécie de perereca possui em média 3 a 4 cm de comprimento rostro-anal. Apresenta coloração variando de castanho claro com manchas dorsais a escuro, quase negro, com as mesmas manchas dorsais que se tornam mais claras. Trata-se de uma espécie noturna e arborícola, cujos sítios de canto são brejos ou lagos. Para desovar utiliza coleções temporárias de água parada (FAIVOVICH et al., 2005). Alimenta-se de pequenos insetos, habita áreas abertas, mas é comumente encontrada em ambientes urbanos, principalmente locais úmidos, como banheiros (TOLEDO et al., 2003).

Foram registradas na AID três espécies de répteis, sendo lagartos das famílias Gekkonidae, Teiidae e Tropiduridae, através de entrevista com funcionário do condomínio residencial (Quadro 21). A lagartixa *Hemidactylus mabouia* é uma espécie crepuscular-noturna, que se alimenta de insetos e bastante comum em construções e casas na zona

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

rural e nas cidades. Foi introduzida do continente africano e encontra-se bastante adaptada às nossas condições climáticas (FREITAS; PAVIE, 2002).

O teiú (*Salvator merianae*) (Foto 19) é uma espécie que sofre pressão de caça, pois sua carne é apreciada como alimento e com isso sua população tem sido reduzida. Esta importante espécie de lagarto pode atingir 1,4 m de comprimento total (FREITAS; SILVA, 2004). Possui uma dieta onívora que pode incluir invertebrados, vertebrados, ovos, várias espécies de frutos e pequenos animais (PRESCH, 1973; HADDAD; SAZIMA, 1992; FREITAS; PAVIE, 2002), carniça (FREITAS; SILVA, 2004), podendo também atuar como dispersor de sementes em pequenos fragmentos florestais (CASTRO; GALETTI, 2004).

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

Foto 19 - Detalhe de exemplar de teiú (Salvator merianae), uma das espécies

Foto 20 - Tropidurus torquatus (calango) é considerada uma das espécies de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

de lagarto que mais sofre pressão de caça, pois sua carne é apreciada como alimento (Foto: Dario, F.R.)

lagarto mais comum no Brasil (Foto: Dario, F.R.)

Quadro 21 - Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 34; Status: Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto nº 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA nº 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES.

Táxon ORDEM/Família/Espécie	**Nome Popular**	**Local de registro**	**Status**	**Grau de ameaça**			
				SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
CLASSE ANPHIBIA							
ANURA							
Hylidae							
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca-do-banheiro	1					
CLASSE REPTILIA							
SQUAMATA							
Gekkonidae							
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa	1, 3	Ex				
Teiidae							
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	1				LC	II
Tropiduridae							
Tropidurus torquatus (Wied, 1820)	Calango	1, 4					

Avifauna

Foram identificadas na AID 55 espécies de aves (Quadro 22). Analisando o tamanho das áreas verdes e o grau de antropismo destas áreas, o número de espécies é bastante considerável. No entanto, a maioria da avifauna observada nestes ambientes é composta por aves conhecidas como sinantrópicas, de baixo requerimento ecológico, a exemplo de *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Thraupis palmarum* (sanhaçu-de-coqueiro), *Columba livia* (pombo-doméstico), *Zenaida auriculata* (avoante), *Coragyps atratus* (urubu-de-

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

cabeça-preta), *Caracara plancus* (carcará) e *Passer domesticus* (pardal), ou seja, espécies que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida. Essas espécies apresentam uma alta plasticidade no que se refere aos impactos causados por atividades humanas em paisagens alteradas e que apresentam elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados (SICK, 1997).

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

Foram registradas três espécies de pica-pau: *Celeus flavescens* (pica-pau-de-cabeça-amarela), *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo) e *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado). Trata-se de espécies insetívoras de borda de mata e que possuem a característica de perfurar os troncos das árvores e palmeiras à procura de larvas e ovos de insetos, que são base da sua dieta. Desta forma, dá-se a importância da existência de árvores e palmeiras mortas ou mesmo troncos em estado de decomposição, para suprir estas aves de alimento, o que não é comum em parques urbanos e vias púbicas. No entanto, na área verde do condomínio residencial Terrara, muitos troncos de árvores mortas são mantidos na área, onde foram observadas estas espécies.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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

Quadro 22 - Lista da avifauna de ocorrência na AID (Área de Influência Direta). Ponto de observação: numeração de acordo com a Tabela 34 + 5 (outras áreas durante deslocamento); Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto nº 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA nº 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.

Táxon ORDEM/Família/Espécie	**Nome Popular**	**Ponto de Observação**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
ANSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Anatidae (Leach, 1820)										
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê	3 (entrevista)	O	A	B	Ci				
PELECANIFORMES (Sharpe, 1891)										
Ardeidae (Leach, 1820)										
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	3 (entrevista)	C	A	B	PM				
CATHARTIFORMES (Seebohm, 1890)										
Cathartidae (Lafresnaye, 1839)										
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	1, 3, 5	D	C	B					

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ACCIPITRIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Accipitridae (Vigors, 1824)										
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	1	C	B	B	PM				II
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	1, 5	C	B	B	Ci, PM				II
Rallidae (Rafinesque, 1815)										
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	Galinha-d'água	3 (entrevista)	O	A	B					
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)										
Charadriidae (Leach, 1820)										
Vanellus chilensis (Molina, 1766)	Quero-quero	3	O	C	B					
COLUMBIFORMES (Latham, 1790)										
Columbidae (Leach, 1820)										
Columba livia (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	1, 3, 4, 5	G	C	B	Ci, Ex				
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	1, 3, 4, 5	G	C	B	Ci				
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	1	G	B	B	Ci				
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Avoante	1, 2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci				
CUCULIFORMES (Wagler, 1830)										
Cuculidae (Leach, 1820)										
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	1, 4	I	B	B					
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	3	I	B	B					
STRIGIFORMES (Wagler, 1830)										
Strigidae (Leach, 1820)										
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	3	I	C	B					II
APODIFORMES (Peters, 1940)										
Trochilidae (Vigors, 1825)										
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	3, 4	N	B	B					II
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	4	N	B	B					II
Chionomesa lactea (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	3	N	B	B					II
PICIFORMES (Meyer & Wolf, 1810)										
Ramphastidae (Vigors, 1825)										
Ramphastos toco (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu	1 (entrevista)	O	F	B	Xe				II
Picidae (Leach, 1820)										

Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	1 (entrevista)	I	B	B					
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	3	I	C	B					
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	1, 4	I	B	B					
FALCONIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Falconidae (Leach, 1820)										
Caracara plancus (Miller, 1777)	Carcará	3	C	B	B					II
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	4	C	B	B					II
Falco femoralis (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	4, 5	C	B	B					II
PSITTACIFORMES (Wagler, 1830)										
Psittacidae (Rafinesque, 1815)										
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	3, 4	F	F	B	Xe				II
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	4, 5	F	F	B	Xe				II
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	Maritaca	1, 4	F	F	B	Xe, En				II
PASSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Furnariidae (Gray, 1840)										
Synallaxis spixi (Sclater,1856)	João-teneném	4	I	B	B					
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	1, 4	I	B	B					
Rynchocyclidae (Berlepsch, 1907)										
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	4	I	B	B					
Tyrannidae (Vigors, 1825)										
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	1, 4	O	B	B					
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	1, 3, 4	I	B	B					
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	2	I	B	B					
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B					
Megarhynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Bentevi-de-bico-chato	1, 3, 4	O	B	B					
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	2, 3	O	B	B	PM				
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Mi				
Tyrannus savana (Daudin, 1802)	Tesourinha	2	O	B	B	Mi				
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	2, 3	O	B	B					

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Vireonidae (Swainson, 1837)										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	4	O	B	B					
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de- casa	1, 2, 3, 4, 5	I	C	B	Mi				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
Troglodytes musculus (Vieillot, 1808)	Corruíra	1, 4	I	C	B					
Turdidae (Rafinesque, 1815)										
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	1	O	B	B	Xe, Ci				
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	1, 3, 4	O	B	B	Xe, Ci, Mi				
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	1, 3, 4, 5	O	B	B	Xe, Ci				
Mimidae (Bonaparte, 1853)										
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	2, 3	O	B	B					
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)										
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	3, 4	O	C	B	Xe				
Icteridae (Vigors, 1825)										
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	3	O	C	B	PM				
Thraupidae (Cabanis, 1847)										
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	1, 3, 4, 5	O	B	B	Xe				
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	1, 3, 4, 5	O	B	B	Xe				
Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	4	O	B	B	Xe				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	1, 3, 4, 5	O	B	B					
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	2	G	C	B	Xe, PM				
Fringillidae (Leach, 1820)										
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	3	O	B	B	Xe				
Passeridae (Rafinesque, 1815)										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	1, 2, 3, 4, 5	O	C	B	Ex				

Na Figura 19 é apresentada a Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna. Como pode ser observado, o esforço amostral mostrou-se adequado para o levantamento deste grupo, com a estabilização da curva a partir da 28ª hora de amostragem.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

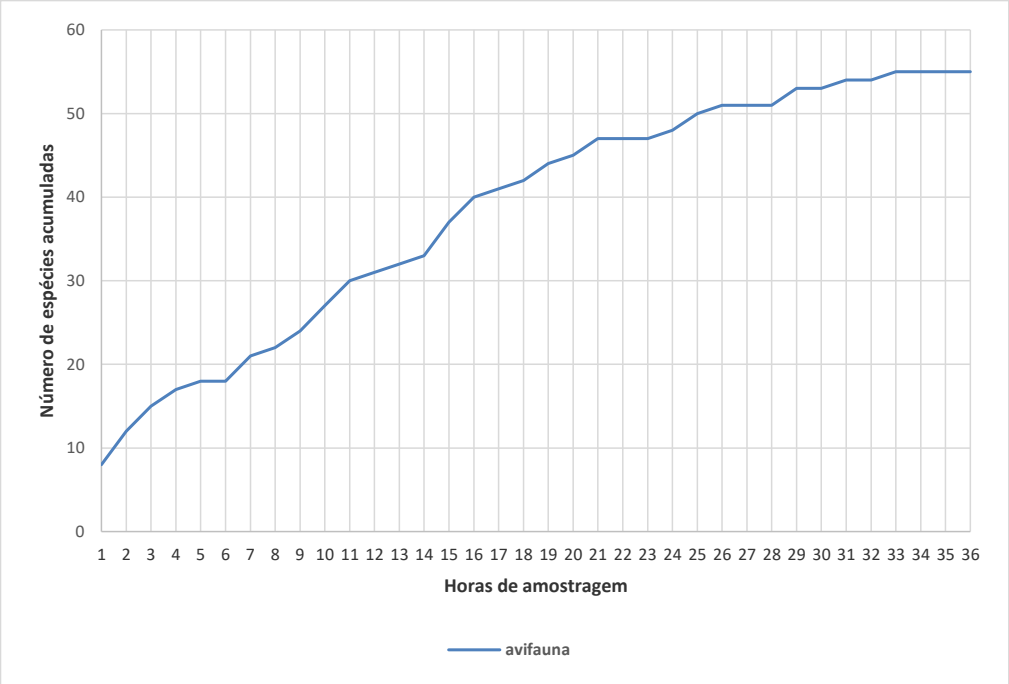


Figura 19 - Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna.

Na análise da estrutura e comunidade trófica das aves registradas na AID (Figura 20), observa-se a guilda mais importantes em número de espécies, foi onívoro (n=26), representando 47,3% das espécies registradas, seguida dos insetívoros (n=11). Segundo Willis (1979), em pequenas áreas florestais, onívoros e insetívoros são representados por espécies generalistas, já que estes hábitos alimentares funcionam como “efeito-tampão” contra as flutuações no suprimento alimentar. Os carnívoros foram representados por seis espécies, os granívoros por cinco, os nectarívoros e os frugívoros por três espécies cada e houve apenas uma espécie de detritívoro. As guildas tróficas da avifauna registradas na AID obedecem ao mesmo padrão de estudos realizados em outras áreas urbanas (LAROCA, 1989; ANJOS, 1990; ARGEL DE OLIVEIRA, 1995; MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; KRÜGEL; ANJOS, 2000; LIMA; FONTANA, 2000; ACCORDI, 2001; FRANZ et al., 2010; SANTOS; CADEMARTORI, 2010; DARIO, 2017).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

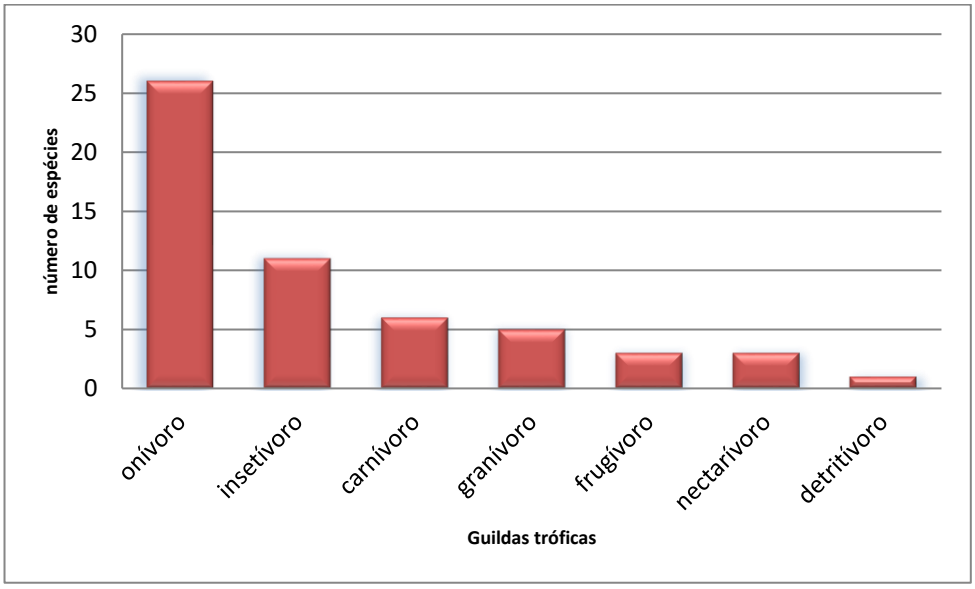


Figura 20 - Número de espécies de cada guilda presente na AID.

A maioria das 36 espécies registradas para a AID é considerada como sinantrópica, ou seja, de ampla plasticidade ecológica, alta capacidade de dispersão e alto potencial reprodutivo, que vive em habitats em sucessão podendo sobreviver em ambientes modificados por ações antrópicas de forma muito melhor que espécies sedentárias de baixo potencial reprodutivo, que dependem de habitats maduros (DIAMOND, 1976).

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A maior parte das espécies foi registrada no interior e borda das áreas verdes dos condomínios residenciais e circulando pelas árvores existentes nos passeios públicos. Geralmente, ambientes florestais apresentam maior diversidade de espécies, sendo que a diversidade da vegetação, a presença do sub-bosque e o número de estratos definidos estão diretamente ligados à diversidade e densidade da fauna (DARIO, 2022). A Figura 21 apresenta a avifauna registrada nas áreas de estudo, de acordo com os seus habitats.

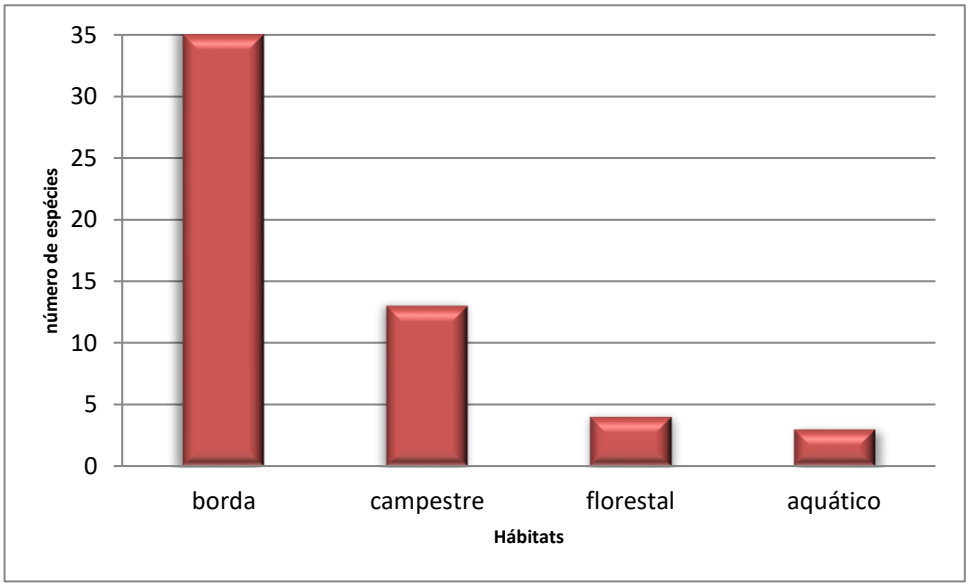


Figura 21 - Ocupação da avifauna em diferentes habitats na área de estudo.

De uma maneira geral, é possível afirmar que a comunidade presente na AID é composta por aves generalistas, ou seja, pouco exigentes em relação aos recursos ambientais raros envolvendo alimentação especializada e reprodução (Foto 21 a Foto 32).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 21 - O urubu (Coragyps atratus) é uma espécie que se alimenta de animais em decomposição e comumente avistada em áreas com acúmulo de lixo urbano (Foto: Dario, F.R.)

Foto 22 - O pombo-doméstico (Columba livia) é uma espécie exótica e bastante adaptada aos ambientes urbanizados, frequente nas praças e ruas de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)

Foto 23 - A avoante (Zenaida auriculata) é uma espécie de pombo muito comum em áreas urbanas. É provável que esteja deslocando a rolinha-roxa (Columbina talpacoti) nas cidades. Muitos têm observado um declínio na população da última espécie e um aumento visível na população da avoante (WIKIAVES, 2022). (Foto: Dario, F.R.)

Foto 24 - Caracara plancus (carcará) é uma ave de rapina comum em áreas urbanas, carnívora, complementa a dieta com frutos de palmeiras e animais mortos. Exemplares desta espécie são muito comuns de serem vistos nas margens dos rios Tietê e Pinheiros (Foto: Dario, F.R.)

Foto 25 - A avoante (Zenaida auriculata) é uma espécie de pombo muito comum em áreas urbanas. É provável que esteja deslocando a rolinha-roxa (Columbina talpacoti) nas cidades. Muitos têm observado um declínio na população da última espécie e um aumento visível na população da

Foto 26 - Caracara plancus (carcará) é uma ave de rapina comum em áreas urbanas, carnívora, complementa a dieta com frutos de palmeiras e animais mortos. Exemplares desta espécie são muito comuns de serem vistos nas margens dos rios Tietê e Pinheiros (Foto: Dario, F.R.)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

avoante (WIKIAVES, 2022). (Foto: Dario, F.R.)

Foto 27 - O bem-te-vi (Pitangus sulphuratus) é uma espécie sinantrópica, conspícua e conhecida pelo seu canto, comum em praças, jardins e ambientes antrópicos (Foto: Dario, F.R.)

Foto 28 - Machetornis rixosa (suiriri-cavaleiro), espécie onívora de borda de mata (Foto: Dario, F.R.)

Foto 29 - A andorinha Pygochelidon cyanoleuca é migratória de grande e pequena amplitude e presente principalmente durante os meses mais quentes nas cidades da região sudeste de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)

Foto 30 - Sabiá-barranco (Turdus leucomelas), assim como a sabiá-laranjeira (Turdus rufiventris) é uma espécie onívora e canora, comum nas praças e jardins da cidade de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)

Foto 31 - Thraupis palmarum (sanhaçu-do-coqueiro), espécie onívora, frequenta praças, jardins e vias públicas com arborização. Muitos exemplares desta espécie foram observados no estacionamento do shopping Interlagos, na AII, se alimentando de frutos de alfeneiro (Ligustrum lucidum) (Foto: Dario, F.R.)

Foto 32 - O pardal (Passer domesticus), é uma espécie muito bem adaptada às condições antrópicas das grandes cidades e pode ser visto pelas praças, ruas e pousado nos fios da rede elétrica (Foto: Dario, F.R.)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Espécies de aves ameaçadas de extinção

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

Espécies de aves migratórias

A maioria das espécies de aves de ocorrência na região de estudo tem populações comprovadas ou presumivelmente residentes durante todo o ano na área de estudo ou pelo menos regionalmente. As espécies *Tyrannus melancholicus* e *Pygochelidon cyanoleuca* são descritas como visitantes sazonais (NAROSKY; YZURIETA, 1987; ONIKI; WILLIS, 1991), assim com *Tyrannus savana (*ALEGRE, 2017), podendo haver variação na densidade destas espécies em determinadas épocas do ano, principalmente no inverno (SIGRIST, 2006).

A andorinha *Pygochelidon cyanoleuca* é descrita pela literatura (RIDGELY; TUDOR, 1989; CHESSER, 1994; SICK, 1997) como migratória de grande e pequena amplitude. Presente durante os meses mais quentes no sul e sudeste do país migra em direção à porção ocidental do país em determinadas épocas, emigra anualmente até o Panamá, onde existe uma população residente.

O *Turdus amaurochalinus* é um dos migrantes mais notáveis entre as aves da América do Sul. Durante sua migração, um elevado número de indivíduos de populações austrais atravessam regularmente as áreas úmidas do leste de Tucumán e oeste de Santiago del Estero, até Bolívia e Peru, entre os meses de maio e junho. Outra parte da migração vai em

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

direção leste, subindo pelo litoral Atlântico do Brasil até o nordeste. Seu retorno migratório na primavera começa no mês de outubro, no norte da Argentina (CAPLLONCH et al., 2008.)

Há menções a migrações de *Volatinia jacarina* (ANJOS; GRAF, 1993), assim como *Rupornis magnirostris*, *Elanus leucurus* e *Ardea alba*, *que* são consideradas parcialmente migratórias, realizando deslocamentos sazonais (SIGRIST, 2006), assim como *Machetornis rixosa* e *Molothrus bonariensis* (SICK, 1997). A população local destas espécies pode flutuar sazonalmente em virtude da oferta ou escassez de alimentos disponíveis. Há menções de deslocamentos locais para espécies que desaparecem em alguns períodos, como *Thraupis palmarum* (ARGEL DE OLIVEIRA, 1995).

Espécies utilizadas como aves de estimação (xerimbabo)

Xerimbabo são as espécies potencialmente capturadas e/ou comercializadas como aves de estimação, aprisionadas em gaiolas. Alguns exemplos destas espécies, de ocorrência na região de estudo são *Forpus xanthopterygius, Brotogeris tirica*, *Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus, Thraupis sayaca*, *Zonotrichia capensis*, *Volatinia jacarina* e *Euphonia chlorotica.*

Espécies de aves potencialmente caçadas (cinegéticas)

As espécies cinegéticas são aquelas potencialmente caçadas ou capturadas para consumo humano, cuja perseguição de caça predatória é conhecida, não apenas regionalmente, mas, também, em outras regiões do Brasil. Alguns exemplos destas espécies, de ocorrência na região de estudo são *Columbina talpacoti* e *Patagioenas picazuro.*

Espécies exóticas

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Serão consideradas espécies exóticas, para este estudo, aquelas introduzidas de outras regiões, como o *Passer domesticus* (pardal) e *Columba livia* (pombo-doméstico).

O pombo-doméstico foi introduzido no Brasil pelos portugueses no século 16. Muito bem adaptado ao ambiente urbano, sendo uma das espécies de aves mais comum na AID, favorecida pela quantidade de recurso alimentar, como restos de comida de seres humanos, disponibilidade de habitats e pela quase ausência de predador. Sua adaptação na área de estudo, assim como em outras áreas urbanas é muito facilitada pelas condições antrópicas e sua reprodução rápida, o que gera uma população cada vez maior, constituindo-se num problema ambiental, já que abrigam parasitas que podem ser nocivos à saúde humana (SIGRIST, 2006).

O pardal também é uma espécie exótica. Originário do Oriente Médio, este pássaro começou a se dispersar através da Europa e Ásia, chegando à América por volta de 1850. Acredita-se que tenha chegado ao Brasil por volta de 1903, quando o então prefeito do Rio de Janeiro, Pereira Passos, autorizou a soltura deste pássaro proveniente de Portugal (SILVA et al., 2007).

Mastofauna

Foram identificadas na AID cinco espécies de mastofauna (Quadro 23), sendo duas através de entrevista com moradores locais. A ausência de grandes áreas florestais é uma das principais ameaças a esse grupo de vertebrados, pois, pequenas áreas florestais isolam populações que não possuem capacidade de dispersão em áreas, cuja matriz é desprovida de vegetação. Mas algumas espécies são relativamente tolerantes às áreas

antrópicas e possuem uma plasticidade comportamental, permitindo-as atravessar barreiras, como avenidas e áreas com residências e comércio.

A esta lista podem-se se juntar algumas dezenas de espécies dos grupos pouco amostrados neste estudo, devido à necessidade da utilização de métodos específicos de captura, como os quirópteros, ordem constituída pelos morcegos (PERACCHI; ALBUQUERQUE, 1986) e os pequenos mamíferos, como os roedores de pequeno porte. Pedro & Taddei (1997) afirmam que a diversidade de morcegos é igual a H'= 2,0 em grande extensão da Região Neotropical, mesmo variando as espécies amostradas.

Foi levado em consideração aos levantamentos de quirópteros a Nota da Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ), de 14 de abril de 2020, sobre recomendação de suspensão temporária de atividades que envolvam a captura e o manuseio direto de morcegos em vida livre, considerando as grandes lacunas de informações sobre os processos de transmissão do vírus SARS-CoV-2 para a fauna silvestre e das consequências de uma possível infecção destes animais na natureza, e que devem ser mantidas apenas atividades consideradas extremamente necessárias, como monitoramentos ligados a estudos epidemiológicos, por exemplo. Segundo a Nota (SBEQ, 2020), monitoramentos para fins de licenciamento ambiental não são considerados essenciais neste momento.

Somente na Mata Atlântica podem ser encontradas 23 espécies de marsupiais, em função da complexa e heterogênea estrutura desse bioma, que apresenta grande diversidade de micro-habitats, ou seja, áreas com características físicas e biológicas particulares. São espécies de vida noturna e que vivem sobre as árvores, se alimentando de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

pequenos animais, insetos, frutas e sementes, mas frequentam também o solo, revirando a serrapilheira à procura de raízes, sementes e pequenos artrópodes (DELCIELLOS et al., 2006). A espécie *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) alimenta-se praticamente de tudo o que encontra pela frente: insetos, larvas, frutas, pequenos roedores, ovos, cobras, escorpiões, etc. Apresenta duas camadas de pelos, uma interna como uma espécie de lanugem de coloração ferrugínea e outra externa, de pelos longos de cor cinza ou preta. A barriga e a cabeça são cor de ferrugem e com marcas distintas de cor preta e ferrugíneas sobre a fronte, com orelha de cor preta e desnuda (GARDNER, 2005), inspirando seu nome popular.

O sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) (Foto 33), espécie de primata de hábito diurno e que vive em grupos, tem como características físicas uma cabeça escura, tufos brancos ao redor das orelhas e uma mancha branca na testa, que é o sinal típico da espécie. Atinge até 30 cm de comprimento e tem uma cauda maior do que o corpo, cuja função é a de garantir o equilíbrio do animal. Os dentes inferiores são estreitos e alongados, adequados para a perfuração de troncos de árvores que produzem goma, um item importante de sua dieta (FONSECA et al., 1980).

A alimentação das espécies de saguis do gênero *Callithrix* é onívora e composta de frutas, flores, folhas, insetos e pequenos vertebrados, além da goma de certas plantas gumíferas (PASSAMANI, 1996). As espécies são tipicamente florestais, vivem em grupos compostos de 7 a 15 indivíduos, ocupando amplas áreas, com locomoção vertical pelos troncos. Contudo, muitas vezes desce ao chão para conseguir alimentos. Como outros primatas, a intrincada estrutura social é baseada na hierarquia, na qual algumas fêmeas dominantes podem procriar e as

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

demais são inibidas fisiologicamente e não se reproduzem (FARIA, 1986).

Dentre os primatas da família Callitrichidae, o gênero *Callithrix* apresenta uma ampla distribuição geográfica, abrangendo quase todo o nordeste e grande parte do leste do Brasil, podendo ter áreas de uso que variam de 0,5 a 35,5 ha, dependendo da espécie e do habitat considerado (RYLANDS; FARIA, 1993). O *Callithrix jacchus* é natural das florestas decíduas na região da Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. Foi introduzida em várias matas do Brasil, principalmente na região sudeste, nos territórios naturais do sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*) e o sagui-de-serra-escuro (*Callithrix aurita*).

A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) é uma espécie herbívora generalista de hábito semiaquático, que geralmente deixa vestígios de fácil identificação, como pegadas e fezes ao redor de lagoas e áreas brejosas, onde forrageia gramíneas presentes em ambientes abertos, como áreas de pastagem que se aproximam destes ambientes naturais (SCHALLER; CRAWSHAW, 1981). O habitat ideal das capivaras geralmente engloba um local de pastagem, um corpo d'água permanente, que utiliza para beber, copular, regular a temperatura corporal e como via de fuga antipredatória, além de uma área não inundável com cobertura arbustiva, para descanso (NISHIDA, 1995). São animais sociais, vivendo em grupos (ALHO et al., 1987), sendo os grupos territoriais, e o tamanho do território está correlacionado com o tamanho do grupo (HERRERA; MACDONALD, 1989).

A capivara pode pesar pouco mais que 90 kg, com variações entre sexo e entre regiões geográficas. Algumas de suas características morfológicas indicam seu hábito de vida semiaquático com orelhas, olhos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

e narinas localizadas na parte superior da cabeça, além de membranas interdigitais que auxiliam o deslocamento na água (ALHO et al., 1987; CREED, 2004). A espécie sofre intensa pressão de caça predatória (VILELA; GUEDES, 2017) e a preferência acentuada pela caça da capivara pode ser explicada pela presença desse grande roedor em muitas áreas não protegidas (MENDES et al., 2005).

Quadro 23 - Lista da mastofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 34; Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fr (frugívora), Go (gomívora), Hb (herbívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: A (área brejosa), C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto nº 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA nº 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.

Táxon ORDEM/Família/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Status**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**Grau de ameaça**			
						SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	3		Fr, On	F				
PRIMATES									
Callitrichidae									
Callithrix jacchus (Linnaeus, 1758)	Sagui-de-tufos-brancos	1, 4	In	Fr, In, Go	F				II
RODENTIA									
Caviidae									
Cavia aperea (Erxleben, 1777)	Preá	3 (entrevista)		Hb	C				
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	Capivara	3 (entrevista)		Hb	A, C				
Muridae									
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	Rato-doméstico	3	Ex	On, Se	C, F				

Foto 33 - Sagui-de-tufos-brancos (Callithrix jacchus), espécie nativa introduzida, comum em vários locais urbanizados da cidade de São Paulo e na AID, foi bastante registrado na área verde do condomínio residencial Terrara (Foto: Dario, F.R.)

Foto 34 - Capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) fotografada no Parque do Castelo, localizado a 2,8 km da ADA. A espécie foi confirmada para a AID através de entrevistas com moradores locais (Foto: Dario, F.R.)

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

12.2.3 Meio Socioeconômico – AID

A Area de Influência Direta – AID do empreendimento compreende um buffer de 200 metros no entorno da Ponte Jurubatuba, que representa a Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento. A definição pode ser mais bem observada no tópico 11 do EVA – “definição das áreas de influência do empreendimento”.

Em função da necessidade de levantamento de informações precisas acerca da população residente no limite estabelecido, foi determinada uma área composta por 16 setores censitários, sendo 3 setores em Campo Grande, 5 em Cidade Dutra e 8 no distrito de Socorro, conforme apresenta a Tabela 35.

Tabela 35 - Setores Censitário AID

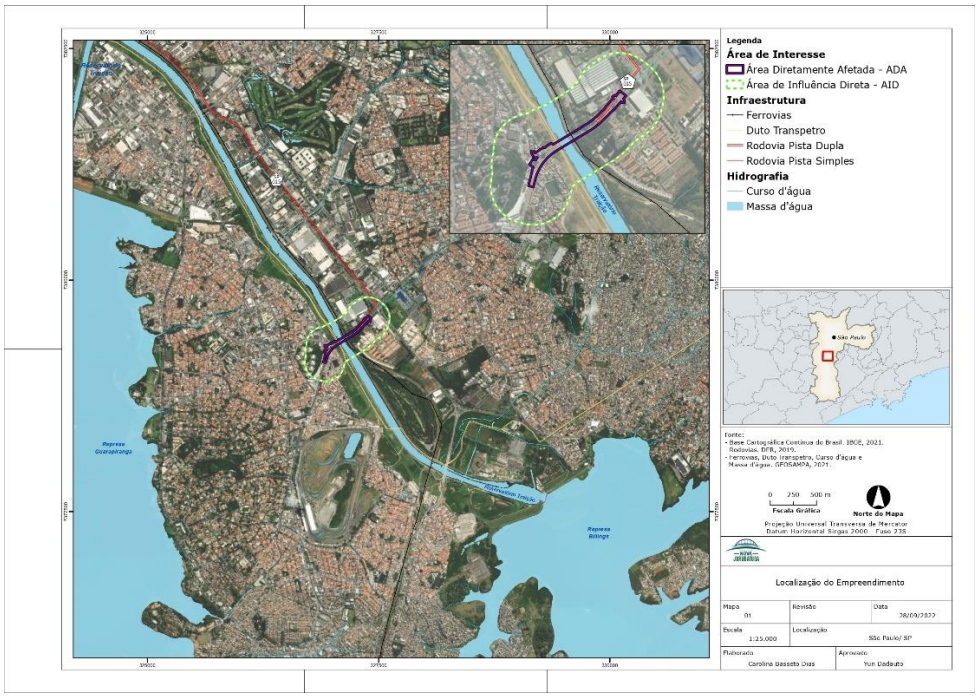
Distrito	Setores Censitário
Campo Grande	355030816000009
	355030816000038
	355030816000039
Cidade Dutra	355030823000171
	355030823000172
	355030823000173
	355030823000174
	355030823000175
Socorro	355030879000014
	355030879000021
	355030879000031
	355030879000032
	355030879000033
	355030879000034
	355030879000035
	355030879000036

Fonte: IBGE, 2022

O Mapa 17 a seguir apresenta os limites da AID e os setores censitários que a compõe.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Mapa 17 - AID do empreendimento



12.2.3.1 Dinâmica Urbana

A Área de Influência Direta – AID compreende a totalidade da Ponte Jurubatuba, os bairros de Marabá I e II Vila da Paz, localizados no sentido bairro, concentrando grande parte da população identificada. No outro extremo, que compreende o limite da Avenida Nações Unidas e Avenida Interlagos, apesar da presença de condomínios residenciais, há grande concentração de empresas e galpões industriais, que circundam todo o limite da AID.

O Mapa 16 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na AID do empreendimento apresenta todas as classes de uso identificadas, além da cobertura vegetal identificada na região, equipamentos e áreas antropizadas. A Área é predominantemente urbana consolidada, mas também apresente média a alta cobertura de vegetação, como apresentado no mapa. Ressalta-se também a presença da linha férrea,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ciclovia e passarela de pedestres, reforçando o caráter de mobilidade da região estudada.

12.2.3.2 Dinâmica Demográfica

Dos 16 setores censitários que compõem a Área de Influência Direta - AID do empreendimento, em 11 deles houve queda no crescimento populacional entre os anos 2000 e 2010. Em Cidade Dutra, 3 dos 5 setores apresentaram crescimento populacional, e em Socorro, 2 dos 8 setores também tiveram tendência crescente no mesmo período. Cada setor possui em média 234 domicílios particulares permanentes, conforme ilustram as tabelas a seguir.

Tabela 36 - População da AID

Classificação da Área	Setor Censitário		População 2000	População 2010	População 2022	Área km²	Densidade demográfica (hab/km²)
	Campo Grande	355030816000009	1109	555		0,371	1.495
		355030816000038	819	748	1.856	0,647	1.156
Área sem residência		355030816000039	962	845		0,937	902
	Cidade Dutra	355030823000171	658	628		0,463	1.355
		355030823000172	694	474		0,015	32.262
		355030823000173	645	668		0,013	51.607
		355030823000174	695	1830		0,062	29.444
		355030823000175	550	932		0,020	47.440
Área sem residência	Socorro	355030879000014	1040	920		0,330	2.784
Área sem residência		355030879000021	797	1022		0,131	7.790
Área sem residência		355030879000031	17	34		0,044	774
Área sem residência		355030879000032	403	396		0,007	56.250
Área sem residência		355030879000033	655	616		0,014	43.053
		355030879000034	1038	887	448	0,024	36.277
Sem morador na AID		355030879000035	642	584		0,011	52.523
		355030879000036	958	932	1.344	0,033	28.250

Fonte: IBGE, 2010

Tabela 37 - Domicílios particulares permanentes

Setor Censitário	Domicílios
355030816000009	189
355030816000038	229
355030816000039	277
355030823000171	179
355030823000172	129
355030823000173	191
355030823000174	487
355030823000175	272
355030879000014	293
355030879000021	363
355030879000031	10
355030879000032	115
355030879000033	208
355030879000034	299

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Setor Censitário	Domicílios
355030879000035	203
355030879000036	314

Fonte: IBGE, 2010

12.2.3.3 Atividades Econômicas e Empregos

Não foi possível caracterizar o perfil de atividade econômica e empregos na AID, tendo em vista a carência de informações precisas referente aos limites que a compõe. No entanto, para efeitos diagnósticos, as análises da Área de Influência Indireta – AII e Área Diretamente Afetada – ADA, apresentam informações acerca das atividades econômicas da região.

12.2.3.4 Dinâmica Social

Grande parte da população presente nos setores censitários da AID possui renda nominal na faixa que compreende de ⅛ a ¼ salários-mínimos e na faixa entre 5 e 10 de salários-mínimos. Dos 3 distritos apenas um setor censitário, localizado em Socorro apresentou 37 pessoas sem rendimento nominal segundo os dados do Censo Populacional do IBGE.

Tabela 38 - Rendimento nominal mensal em salários-mínimos na AID

Distrito	Setores Censitários	até 1/8	mais de 1/8 a 1/4	mais de 1/4 a 1/2	mais de 1/2 a 1	mais de 1 a 2	mais de 2 a 3	mais de 3 a 5	mais de 5 a 10	mais de 10	sem rendimento
Campo Grande	355030816000009	69	127	37	16	6	3	0	189	0	0
	355030816000038	2	157	9	36	1	20	6	229	0	0
	355030816000039	0	182	0	56	1	33	5	277	0	0
Cidade Dutra	355030823000171	0	106	13	48	1	9	2	179	0	0
	355030823000172	0	111	9	6	0	2	1	129	0	0
	355030823000173	31	181	3	7	0	0	0	191	0	0
	355030823000174	340	135	298	24	0	29	1	486	1	0
	355030823000175	255	16	240	11	0	1	4	272	0	0
Socorro	355030879000014	13	214	6	73	0	0	0	292	0	0
	355030879000021	235	207	80	63	4	8	1	326	37	0
	355030879000031	1	3	0	4	2	1	0	10	0	0
	355030879000032	1	86	1	18	0	4	6	115	0	0
	355030879000033	208	141	22	37	0	8	0	208	0	0
	355030879000034	299	219	25	49	0	6	0	299	0	0
	355030879000035	199	143	20	29	0	11	0	202	1	0
	355030879000036	214	44	45	1	10	0	312	2	0	

Fonte: IBGE, 2010

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

	Área majoritariamente ocupada por comércios

Todos os setores censitários da AID apresentam taxa de alfabetização acima dos 80%, e os menores índices compreendem a faixa etária acima dos 66 anos, apresentando um índice positivo, conforme apresentado na tabela:

Tabela 39 - Pessoas alfabetizadas por idade AID

Setores Censitários	Faixas Etárias (em anos)														População Total	Taxa de pessoas Alfabetizadas
	5 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	46 a 50	51 a 55	56 a 60	61 a 65	66 a 70	≤71		
355030816000009	26	30	24	45	52	68	47	40	41	33	39	36	24	20	525	94,59%
355030816000038	36	53	46	56	63	66	59	50	49	55	44	41	19	50	687	91,84%
355030816000039	43	48	70	72	68	57	50	65	59	71	55	33	22	65	778	92,07%
355030823000171	46	71	50	43	57	53	46	34	28	23	24	15	10	9	509	81,05%
355030823000172	39	47	52	52	28	31	40	22	27	25	13	13	6	2	397	83,76%
355030823000173	54	71	57	72	61	57	47	54	22	21	19	13	2	9	559	83,68%
355030823000174	146	175	203	180	158	148	143	118	94	78	43	26	12	7	1531	83,66%
355030823000175	59	109	109	81	68	61	80	78	56	48	18	15	7	7	796	85,41%
355030879000014	47	71	60	96	71	72	71	64	68	59	38	29	25	47	818	88,91%
355030879000021	62	53	56	75	124	106	102	81	67	50	46	33	22	36	913	89,33%
355030879000031	3	3	6	3	4	1	4	1	3	1	0	0	0	0	29	85,29%
355030879000032	34	28	43	41	39	28	30	29	16	15	8	6	4	3	324	81,82%
355030879000033	32	28	33	57	74	44	23	49	37	52	54	27	22	48	580	94,16%
355030879000034	38	45	73	82	80	69	42	61	67	87	73	47	28	59	851	95,94%
355030879000035	22	38	48	48	36	40	32	46	55	52	43	27	29	45	561	96,06%
355030879000036	50	61	99	71	61	59	58	79	94	73	63	36	24	65	893	95,82%

Fonte: IBGE, 2010

12.2.3.5 Infraestrutura Urbana

Em todos os setores censitário que compõe a AID, a maior parte dos domicílios contam com rede geral de esgoto e águas pluviais, poucos possuem fossa séptica e outros tipos de destinação do esgoto (Tabela 40).

Tabela 40 - Esgotamento de domicílios

Setor Censitário	Rede Geral De Esgoto Ou Pluvial	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Rio, Lago Ou Mar	Outro
355030816000009	186	3	-	-	-	-
355030816000038	229	-	-	-	-	-
355030816000039	277	-	-	-	-	-
355030823000171	136	11	3	19	7	3
355030823000172	129	-	-	-	-	-
355030823000173	191	-	-	-	-	-
355030823000174	485	2	-	-	-	-
355030823000175	271	1	-	-	-	-

Setor Censitário	Rede Geral De Esgoto Ou Pluvial	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Rio, Lago Ou Mar	Outro
355030879000014	289	1	-	1	1	1
355030879000021	360	1	-	-	-	2
355030879000031	9	1	-	-	-	-
355030879000032	98	9	2	6	-	-
355030879000033	208	-	-	-	-	-
355030879000034	297	2	-	-	-	-
355030879000035	203	-	-	-	-	-
355030879000036	312	-	-	-	1	1

Fonte: IBGE,2010

Quanto ao lixo produzido, segundo a Tabela 41 a seguir, a maioria dos domicílios contam serviços de limpeza e destinação em caçambas, e não há registro de lixo queimado, enterrados ou despejados em terrenos baldios e cursos d'água.

Tabela 41 - Destino do lixo por domicílios

Setor Censitário	Lixo coletado	Lixo coletado por serviço de limpeza	Lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza
355030816000009	189	189	0
355030816000038	229	229	0
355030816000039	277	9	268
355030823000171	179	178	1
355030823000172	129	129	0
355030823000173	191	186	5
355030823000174	487	196	291
355030823000175	272	99	173
355030879000014	293	254	39
355030879000021	363	339	24
355030879000031	10	10	0
355030879000032	115	74	41
355030879000033	208	207	1
355030879000034	299	298	1
355030879000035	203	203	0
355030879000036	314	313	1

Fonte: IBGE,2010

A Tabela 42 a seguir mostra que todos os setores censitários dos distritos da AID possuem energia elétrica, a maioria com fornecimento individualizado, e alguns com energia elétrica compartilhada.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Tabela 42 - Domicílios com energia elétrica

Setor Censitário	com energia elétrica	com energia elétrica de companhia distribuidora	com energia elétrica de outras fontes	sem energia elétrica	com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor de uso exclusivo	com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor comum a mais de um domicílio	com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor
355030816000009	189	189	0	0	114	75	0
355030816000038	229	229	0	0	192	36	1
355030816000039	277	275	2	0	259	16	0
355030823000171	179	134	45	0	81	53	0
355030823000172	129	128	1	0	123	5	0
355030823000173	191	191	0	0	190	0	1
355030823000174	487	430	57	0	425	4	1
355030823000175	272	271	1	0	259	11	1
355030879000014	293	293	0	0	286	0	7
355030879000021	363	362	1	0	305	11	46
355030879000031	10	10	0	0	6	4	0
355030879000032	115	115	0	0	18	9	88
355030879000033	208	208	0	0	208	0	0
355030879000034	299	299	0	0	296	2	1
355030879000035	203	203	0	0	202	1	0
355030879000036	314	314	0	0	313	1	0

Fonte: IBGE,2010

12.2.3.6 Mobilidade e Viagens

Este tópico apresenta os aspectos e considerações acerca da estrutura viária existente na área de influência das obras a serem executadas para as obras de melhoria na Ponte Jurubatuba. Aqui estão apresentados os aspectos do tráfego na região e uma suscinta apresentação do modelo de ocupação do solo na área de estudo.

<u>Descrição do Sistema viário nas imediações das obras</u>

O sistema viário existente na área de influência das obras pode ser verificado no Mapa 18 apresentado abaixo. A imagem representa a hierarquia viária da área de abrangência e sinaliza a estrutura da Ponte Jurubatuba que passará pelas reformas e adequações.

Conforme Art. 237 do Plano Diretor Estratégico (São Paulo, 2014), o sistema viário é definido como o conjunto de estruturas necessárias para

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

a circulação de pessoas e cargas, sendo componentes do Sistema Viário: vias estruturais – Nível 1, Nível 2 e Nível 3; vias coletoras; vias locais; ciclovias; e, circulação de pedestres.

- ✓ As vias de nível 1 (N1) são aquelas utilizadas como ligação entre o Município de São Paulo e os demais municípios do Estado de São Paulo e demais Estados;

- ✓ As vias de nível 2 (N2) são utilizadas como ligação entre os municípios da Região Metropolitana de São Paulo e com as vias de nível 1;

- ✓ As vias de nível 3 (N3) são aquelas utilizadas como ligação entre distritos, bairros e centralidades do Município de são Paulo.

As vias coletoras, tem função de ligação entre as vias locais e as vias estruturais. As vias locais, tem função predominante de proporcionar o acesso aos imóveis lindeiros, não classificadas como coletoras ou estruturais.

Uma das principais vias da área de estudo é a Avenida das Nações Unidas (continuação da Marginal Pinheiros). Trata-se de uma importante via estrutural, classificada como de Nível 1, com uma extensão superior a 10 km e que, no trecho de interesse para o estudo, faz a ligação entre a Avenida Roque Petroni Júnior até o início da Avenida Miguel Yunes, já no bairro da Vila Almeida. No trecho de maior proximidade com a Ponte Jurubatuba, a Avenida das Nações Unidas tem cruzamento com a Avenida Interlagos, que dá acesso à ponte. Nesta região, a via possui de três a quatro faixas de rodagem em cada um de seus sentidos (a depender do trecho avaliado), sendo separada majoritariamente por canteiro central. No trecho próximo ao cruzamento com a Avenida

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Interlagos, a avenida possui 3 faixas de rodagem em cada sentido da via, separada por canteiro central. Ressalta-se que, em ambos os lados da via, uma das faixas possui exclusividade de uso para ônibus municipais e taxis. Esta faixa exclusiva depende do dia da semana e é utilizada em uma faixa de horário pré-determinada.

A Avenida Interlagos constitui-se como a principal via a ser analisada no referido estudo, visto que a Ponte Jurubatuba está contida em sua extensão, no momento que a via faz o cruzamento sobre o Rio Jurubatuba. Trata-se de uma via Nível 02, com seu início na saída da Avenida Washington Luís e final na Praça Batista Botelho. Na zona de imediação com a ponte, a via possui de 02 a 03 faixas de rodagem em ambos os fluxos da via, sendo separada por canteiro central. É uma via que faz a ligação dos bairros da Zona Sul do município de São Paulo com as zonas mais centrais da capital, possuindo um alto fluxo de veículos e grande importância nas dinâmicas do tráfego da região.

A Avenida Interlagos e a Ponte Jurubatuba constituem ainda um importante papel na dinâmica do tráfego viário da região. Por conta do Rio Jurubatuba, para que os motoristas possam realizar o acesso a alguns bairros da região (Socorro, Interlagos, Cidade Dutra, Grajaú, dentre outros), a travessia deve ser feita pela referida ponte. Os outros acessos a estas regiões podem ser feitos por pontes que ficam a uma distância considerável, como a Ponte do Socorro e a Ponte Vitorino Goulart da Silva.

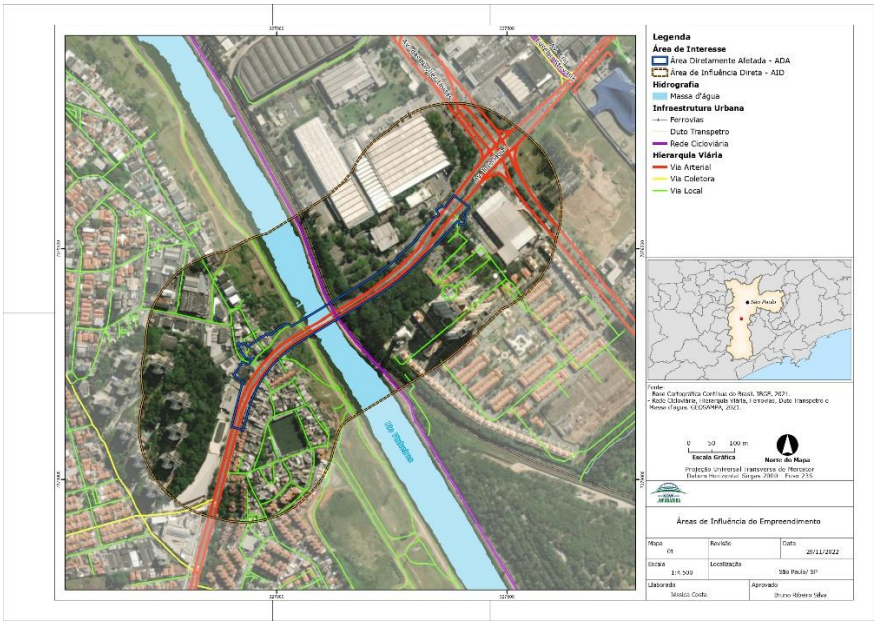
Para as vias coletoras da região de influência das obras, temos como destaque a Avenida João Paulo da Silva e a Avenida Engenheiro José Sales, que fazem a ligação com as áreas residenciais mais internas que estão presentes na área de acesso à Ponte Jurubatuba. Ambas as

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

avenidas, no entanto, situam-se fora da faixa determinada como área de influência direta (AID) das obras. De qualquer forma, exercem um papel importante na dinâmica do tráfego da região e do acesso e saída da Ponte.

Adicionalmente, destacam-se as vias locais de importância para o tráfego da região, em especial no acesso às áreas residenciais dos bairros próximos às áreas de obras. Destaca-se a Rua Monastério, que fica na saída da Ponte para os usuários que vem pelo sentido Avenida das Nações Unidas (chegada ao bairro). Trata-se de uma via que proporciona acesso aos motoristas que precisam adentrar nas zonas no sentido do bairro Jardim Marabá. Esta via será de grande importância durante a execução das obras, visto que é uma das ruas localizadas com maior proximidade à Ponte Jurubatuba.

Mapa 18 - Hierarquia do Sistema Viário da Área de Influência das Obras



<u>Descrição do uso e ocupação do solo nas imediações das obras</u>

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A área de interferência para as obras na Ponte Jurubatuba está compreendida em uma região predominantemente residencial. Trata-se de uma zona periférica do município de São Paulo, com moradias de médio e baixo padrão, inclusive com zonas consideradas como favelas. Porém, majoritariamente, são unidades residenciais de alvenaria, com baixa concentração de prédios com mais de 4 andares. Destaca-se ainda a existência de algumas unidades industriais, condomínios fechados de alto padrão e a existência de shoppings (SP Market) e de estruturas do transporte público municipal (Estação Jurubatuba da CPTM).

A Avenida Interlagos, no entanto, constitui-se como uma área de grande concentração comercial e de serviços, sendo um importante polo de atração para a população da região.

No bairro de Interlagos e na margem da Avenida, situa-se o Autódromo Internacional José Carlos Pace – Interlagos, que recebe uma quantidade significativa de eventos esportivos, feiras, festivais, dentre outros. Os eventos são espalhados por todos os meses do ano e costumam aumentar significativamente o fluxo de veículos e pessoas.

A região possui ainda uma quantidade de áreas verdes ou desocupadas, com a maior concentração de vegetação na região ficando concentrada nas proximidades da Ponte Jurubatuba (áreas de várzea e mata ciliar do Rio Jurubatuba) e em algumas pequenas praças existentes nas áreas residenciais.

Desempenho operacional do sistema viário atual

Os tópicos abaixo apresentam a avaliação e a análise operacional do sistema viário existente na região das obras de melhoria e adequação da Ponte Jurubatuba. Desta forma, são apresentadas as condições atuais

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

da dinâmica do tráfego na região e a avaliação do impacto a ser acrescentado pelas obras.

Inicialmente, são apresentadas as contagens de tráfego em pontos de interesse na área de influência, com a análise do desempenho obtido. Posteriormente, são apresentados os incrementos de tráfego e a avaliação final.

Esta avaliação consolida o real impacto que o incremento de veículos causados pelas atividades de obra terá sobre as dinâmicas de tráfego na região, de forma a propor soluções de eliminação ou mitigação de eventuais impactos identificados.

Contagens de Tráfego

A execução das contagens são uma metodologia de avaliação do fluxo de veículos que transitam por uma via em um determinado espaço de tempo. São validas para o poder público no âmbito de avaliar a dinâmica de tráfego em uma certa localidade, com intuito de proposição de programas e planos para a melhoria do tráfego e da segurança dos usuários (motoristas, pedestres e ciclistas) e consequente melhoria da qualidade de vida da população de entorno.

A avaliação do total de veículos no caso do estudo em questão tem por objetivo determinar as principais vias que serão afetadas pela execução das obras. Desta forma, o empreendedor poderá executar as medidas mitigadoras e compensatórias (caso necessário), minimizando os eventuais impactos negativos à população local.

A metodologia de contagem foi baseada na avaliação do total de veículos que cruzam os trechos pré-determinados para a avaliação em um

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

determinado espaço de tempo. Para isto, algumas definições são importantes:

- ✓ Os dias de avaliação devem ser os dias úteis da semana, visto que são os que concentram o maior fluxo de veículos durante o dia. Fins de semana e feriados possuem considerável redução de tráfego, além de não serem dias de execução previstos para as obras;

- ✓ A cidade de São Paulo adota o rodízio municipal de veículos (Lei Nº 12490/97), que estipula restrições ao tráfego de acordo com o último dígito da placa do veículo. O trecho avaliado, entretanto, fica fora da considerada área do Centro Expandido, e assim não há restrição de circulação;

- ✓ Os horários foram baseados nos horários nos quais as execuções das obras coincidem com os horários de pico de tráfego na manhã e na tarde. Não foram realizadas contagens no pico do almoço (12h às 13h) visto que não se espera fluxo significativo de veículos da obra neste horário.

Foram também determinados os movimentos principais para a contagem, de acordo com a dinâmica da via no local de contagem. Para ambos os pontos de contagem realizados, foram identificados apenas 02 movimentos, visto que não há ocorrência de cruzamentos nas localidades determinadas para avaliação.

As contagens foram realizadas em intervalos fechados de 15 minutos para todos os pontos avaliados. Desta forma, há uma maior possibilidade de avaliação e tratamento dos dados obtidos.

Finalmente, foram definidos pesos para cada tipo de veículo, de forma a realizar uma contagem final equivalente. Desta forma, veículos leves e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

de passeio tiveram peso 01, motocicletas contaram com peso ½ e veículos grandes (caminhões, ônibus e vans) contaram com peso 02. Os valores de contagem de veículos apresentados nas planilhas subsequentes contemplam o fluxo equivalente, considerando o peso de cada veículo para a somatória final do fluxo total.

A Tabela 43 abaixo apresenta os locais determinados para a realização das contagens, os horários de contagem realizados e a data da realização da contagem.

Tabela 43 - Localização dos Pontos de Contagem

PONTO	Localização	Total de Movimentos Avaliados	Data	Faixas Horárias
P-01	Rua Monastério, no cruzamento com a Avenida Interlagos (Sentido Bairro)	02	25/10/22	07h 30min às 10h 30 min 16h às 19h
P-02	Avenida Interlagos, na altura do nº 5000	02	25/10/22	07h 30min às 10h 30 min 16h às 19h

Elaboração: TETRAMAIS, 2022

Para ambas as contagens, as faixas horárias utilizadas foram as mesmas, de forma a garantir uma padronização do estudo a ser realizado e facilitação dos cálculos de incremento de veículos.

Os itens abaixo apresentam os resultados obtidos para as contagens volumétricas de veículos realizadas nos pontos pré-definidos de contagem e com maior representatividade de avaliar os impactos da execução das obras na área de influência.

Rua Monastério

Para efeito de cálculo, foi realizado cálculo da relação volume/capacidade com a obtenção da taxa de ocupação (relação C - Volume/Capacidade).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A Tabela 44 abaixo apresenta os volumes equivalentes máximos para cada um dos movimentos avaliados. Desta forma, o cálculo é realizado com a utilização do maior volume de tráfego equivalente existente no trecho (representado com o preenchimento amarelo na tabela).

Tabela 44 - Volumes Equivalentes Máximos de Tráfego – Rua Monastério

Movimento	**Horário de Pico**	**Volume de Tráfego Equivalente**
Movimento 01	17:45-18:45	92
Movimento 02	18:00-19:00	480

Elaboração: TETRAMAIS, 2022

Utilizando-se a relação para cálculo no Método Webster apresentado acima, temos como avaliar o nível de serviço da Rua Monastério para o principal horário de tráfego equivalente. Para esta avaliação, a largura da via utilizada foi de 6 metros, sendo que cada faixa de rodagem possui largura de 3,0 metros.

C=525*L (largura em metros)

Assim tem-se: C = 3,0 (largura da faixa) * 525 = 1.575 veículos/hora

Relação V/C = 480/1575= 0,304

Essa relação aproximada de 0,31 deve ser comparada com os valores indicados na tabela de Níveis de Serviço.

Conclui-se, portanto, que a Rua Monastério, no trecho considerado está operando atualmente no **Nível de Serviço B**, o que possibilita um fluxo de tráfego bastante fluido no trecho avaliado.

Avenida Interlagos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Para efeito de cálculo, foi realizado cálculo da relação volume/capacidade com a obtenção da taxa de ocupação (relação C - Volume/Capacidade).

A Tabela 45 abaixo apresenta os volumes equivalentes máximos para cada um dos movimentos avaliados. Desta forma, o cálculo é realizado com a utilização do maior volume de tráfego equivalente existente no trecho (representado com o preenchimento amarelo na tabela).

Tabela 45 - Volumes Equivalentes Máximos de Tráfego – Avenida Interlagos

Movimento	**Horário de Pico**	**Volume de Tráfego Equivalente**
Movimento 01	17:30-18:30	2511
Movimento 02	07:45-08:45	2814

Elaboração: TETRAMAIS, 2022

Utilizando-se a relação para cálculo no Método Webster apresentado acima, temos como avaliar o nível de serviço da Avenida Interlagos para o principal horário de tráfego equivalente. Para esta avaliação, a largura da via utilizada foi de 13,0 metros, visto que a via possui canteiro central para a separação das vias. Assim, cada faixa foi considerada como 6,5 metros.

C=525*L (largura em metros)

Assim tem-se: C = 6,5 (largura da faixa) * 525 = 3412 veículos/hora

Relação V/C = 2814/3412= 0,824

Essa relação aproximada de 0,82 deve ser comparada com os valores indicados na tabela de Níveis de Serviço

Conclui-se, portanto, que a Avenida Interlagos, no trecho considerado está operando atualmente no **Nível de Serviço D**, apresentando trânsito

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

com eventuais paradas e dificuldades maiores de tráfego para os motoristas que se utilizam desta via.

Desempenho do Sistema Viário Durante as Obras

Este tópico irá apresentar os resultados obtidos com os acréscimos de veículos esperados para a região do projeto, em decorrência do aumento de tráfego causado pelas obras de canalização.

A metodologia de trabalho utilizada foi a de realizar o incremento de tráfego gerado pelas obras e incluir tais valores nos horários utilizados para o cálculo dos níveis de serviço. Desta forma, é possível avaliar o real impacto que o aumento do total de veículos pode causar.

A avaliação do total de veículos que irá circular pela área do projeto é bastante complexa, visto que obras civis são dinâmicas, possuem geralmente um pico de atividades e a necessidade da utilização de veículos é bastante variável durante a execução das atividades.

Assim, foram consultadas equipes técnicas especializadas na condução de obras similares, de forma a estimar um incremento médio que pudesse ser considerado para a realização dos cálculos.

Os itens abaixo apresentam os cálculos de incremento volumétrico de tráfego para cada um dos quatro pontos de estudo.

Rua Monastério

O cálculo do incremento de veículos durante a obra irá utilizar os mesmos valores de largura de via e do coeficiente apresentado. Assim, a única alteração será o incremento de 30 veículos equivalentes no horário de maior fluxo. Assim, para o trecho da Rua Monastério, o volume de tráfego

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

equivalente utilizado será de 530 veículos equivalentes (480 do pico de contagem mais 50 do incremento máximo)

Assim tem-se: C = 3,0 (largura da faixa) * 525 = 1.575 veículos/hora

Relação V/C = 530/1575= 0,337

Comparando-se com os valores do de níveis de serviço, verifica-se que a via continuará operando em **Nível de Serviço B**. Assim, o incremento de tráfego aplicado pelas obras não irá impactar no nível de serviço da via.

Avenida Interlagos

O cálculo do incremento de veículos durante a obra irá utilizar os mesmos valores de largura de via e do coeficiente apresentado. Assim, a única alteração será o incremento de 50 veículos equivalentes no horário de maior fluxo. Assim, para o trecho do cruzamento em questão, o volume de tráfego equivalente utilizado será de 2864 veículos equivalentes (2814 do pico de contagem mais 50 do incremento máximo)

Assim tem-se: C = 6,5 (largura da faixa) * 525 = 3412 veículos/hora

Relação V/C = 2864/3412 = 0,84

Comparando-se com os valores do de níveis de serviço, verifica-se que a via continuará operando em **Nível de Serviço D**. Assim, o incremento de tráfego aplicado pelas obras não irá impactar no nível de serviço da via.

<u>Avaliação do Canteiro de Obras durante o período de obras</u>

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A execução das atividades de engenharia da construção da nova Ponte Jurubatuba irá demandar a instalação temporária de um canteiro de obras, com estruturas físicas para a realização dos serviços necessários às obras.

A Figura 22 abaixo apresenta a localização prevista para o canteiro. Verifica-se que o local prospectado para esta instalação temporária fica próximo a várzea do Rio Jurubatuba, em área fora das vias de maior circulação da região.

Figura 22 - Área prospectada para Canteiro de Obras da Nova Ponte Jurubatuba

Conforme vemos pela área projetada em azul na figura acima, a localização proposta para o canteiro encontra-se mais afastada das zonas de maior circulação de veículos da região, o que contribui para a redução de eventuais impactos ao tráfego.

Verifica-se também que o acesso ao canteiro se dará pela rua Monastério. O estudo realizado verificou que o incremento de tráfego não irá alterar o desempenho viário desta rua em específico. Assim, não há

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

necessidade de proposição de medidas adicionais ou estudos relacionados ao canteiro de obras.

Porém, em se tratando de uma zona residencial, aliado com o fluxo de entrada e saída de veículos no local, caberá a empresa responsável pelo canteiro de obras, conjuntamente ao empreendedor, a proposição de medidas operacionais que contribuam com a redução dos incômodos a população lindeira, bem como na garantia de uma operação segura e saudável a todos os envolvidos nas atividades.

Assim, serão propostas medidas operacionais, de controle e monitoramento ao tráfego na região de instalação do canteiro de obras. Estas medidas estarão alinhadas com as boas práticas de segurança viária e atendimento aos requisitos técnicos e legais. Tais medidas serão propostas e apresentadas no Programa de Controle e Monitoramento de Tráfego, em fase de elaboração.

Comparação do desempenho de tráfego atual e durante as obras

Verifica-se que o incremento de tráfego gerado pelas obras é bastante baixo, em comparação com o volume total de veículos que utilizam as vias da área de influência das obras. Especialmente para a Avenida Interlagos, que se constitui como uma das principais vias da região e já apresenta horários com paradas eventuais e dificuldade de fluxo contínuo, o incremento extrapolado não apresenta grande influência no fluxo da região.

Assim, os aumentos de tráfego gerados pelas obras não impactam os níveis de serviços já existentes.

Bloqueios e Interdições

A execução das atividades de melhoria das estruturas civis da Ponte Jurubatuba poderá demandar a execução de bloqueios e interdições parciais e/ou totais das pontes existentes por um breve período de tempo.

Estes bloqueios podem causar impacto nas dinâmicas de tráfego da região, causando congestionamentos e a utilização de rotas menos favoráveis aos motoristas, inclusive por ruas de menor fluxo de veículos e com menos estrutura para um incremento de tráfego.

Ainda não há a concreta definição se os bloqueios serão necessários ou não, visto que este item irá depender do método construtivo e das definições técnicas da empresa de engenharia que será responsável pelas obras civis.

Desta forma, os eventuais impactos ao trânsito decorrentes de bloqueios serão avaliados em momento oportuno e conforme necessidade, respeitando os seguintes tópicos abaixo.

✓ Todos os eventuais impactos ao tráfego da região deverão ser avaliados previamente ao início das atividades;

✓ Os órgãos municipais e estaduais de trânsito (em especial a CET – Companhia de Engenharia de Tráfego) deverão ser consultados e participarão ativamente na definição das estratégias para atendimento das demandas;

✓ As medidas de mitigação dos impactos devem ser propostas e aprovadas pelos órgãos competentes antes do início das atividades. Indica-se aqui a elaboração de um plano ou programa robusto, com definição de rotas alternativas e demais medidas de redução dos impactos negativos;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

✓ Eventuais bloqueios ou interdições deverão ser propostos em horários e dias da semana com o menor fluxo de veículos, reduzindo os impactos ao trânsito da região.

Conclusões e Recomendações

Conforme apresentado no documento, o impacto gerado pelas obras no incremento de tráfego da área de influência da Ponte Jurubatuba é bastante baixo, visto que tal acréscimo de tráfego nas vias não é significativo.

Adicionalmente, não se exclui a possibilidade de realização de interdições totais ou parciais na Ponte Jurubatuba durante as etapas de execução das obras civis nas estruturas. Desta forma, deverá ser executado um plano conjunto entre o empreendedor e o poder público, de forma a garantir o fluxo de veículos pela região sem maiores transtornos para os moradores e usuários.

Como forma de minimizar demais impactos e garantir a execução das obras de maneira mais harmônica, indica-se:

✓ Evitar, na medida do possível, o fluxo de veículos leves e pesados nos horários de pico, remanejando os incrementos máximos de veículos a serviço das obras em horário fora das faixas de maior circulação;

✓ Como a circulação local ocorre predominantemente em vias residenciais, propor as medidas de controle e monitoramento aos motoristas, em especial aos condutores de veículos pesados (controle de velocidade máxima, preferência aos pedestres e ciclistas, dentre outras);

✓ Cuidar para que os caminhões que transportam materiais, especialmente os caminhões basculantes, não sujem as vias locais;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Garantir o respeito às eventuais restrições de tráfego existentes na região, em especial para veículos pesados;

- ✓ Assegurar o acesso às residências nos trechos existentes de vias marginais durante a execução das obras.

12.2.3.7 Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico

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

Legislação

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

Em 2015, o IPHAN instituiu no âmbito do licenciamento ambiental, com a Instrução Normativa IPHAN no. 01, de 25 de março de 2015, os procedimentos necessários à comunicação prévia do empreendimento (Ficha de Cadastro de Atividade-FCA), às permissões e às autorizações para pesquisas arqueológicas e dos bens imateriais, além da proposta de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

divulgação dos trabalhos científicos, culturais e educacionais, bem como, se definam os meios de divulgação das informações científicas obtidas.

A delimitação da legislação e amparo legal a nível federal, estadual e municipal a ser considerada pauta-se na Constituição Brasileira de 1988, conforme Artigo 216, na Portaria IPHAN/Minc 07, de 01 de dezembro de 1988, bem como, na Instrução Normativa IPHAN no 001, de 25 de março de 2015, o qual é preponderante os estudos arqueológicos e dos bens culturais imateriais, para a anuência de instalação dos empreendimentos.

A garantia de proteção e preservação do patrimônio arqueológico brasileiro está baseado nas diretrizes relacionadas à Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei nº 3.924, de 26/07/1961; Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/1986; Portaria SPHAN nº 7, de 1º/12/1988; Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997; Portaria IPHAN nº 241, de 19/11/1998; Decreto nº 6.514, de 22/07/2008; Portaria IPHAN nº 137, de 28/04/2016; Portaria IPHAN nº 195, de 18/05/2016; Portaria IPHAN nº 196, de 18/05/2016, entre outras.

Para além das convenções nacionais aplicáveis ao gerenciamento do patrimônio cultural, o Brasil ainda segue os seguintes pressupostos internacionais como a Carta de Atenas, de 1931, a Conferência UNESCO – Nova Déli, de 1956, a Carta de Veneza, de 1964, as Normas de Quito, de 1968, a 15ª Sessão da UNESCO em Paris, de 1968, a Carta de Nairóbi, de 1976 e a Carta de Burra, de 1980.

Segundo a Lei Federal 9.605/1998, no Art. 64, caracterizam-se Crimes e Infrações Ambientais “Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida".

Resultado

A partir dos dados levantados, no âmbito federal, partindo da base do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão responsável pelo cumprimento dos marcos legais, efetivando a gestão do Patrimônio Cultural Brasileiro e dos bens reconhecidos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) como Patrimônio da Humanidade (http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/218), não constam sítios arqueológicos ou bens tombados nas áreas de influência do empreendimento em questão.

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. Foi utilizada a base de dados do IPHAN (Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão – SICG), bem como, a base de metadados do CONPRESP (GEOPAMPA).

Na esfera municipal, podemos salientar como patrimônio tombado pela Prefeitura de São Paulo o Parque Comandante Jaques Costeau, distante 1,35 km do empreendimento em questão. Localiza-se na margem direita da Represa Guarapiranga, com uma área de 67.326 m². O parque foi criado em 1927, como Viveiro Operacional de Interlagos, idealizado pelo Engenheiro britânico Louis Romero Sanson, responsável

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

pelo então projeto da “Cidade Satélite de Interlagos”. Preserva remanescentes da Mata Atlântica, lago e nascentes e, foi durante anos o local o único viveiro de mudas ornamentais e frutíferas da Subprefeitura Capela do Socorro.

Figura 23 - Parque Comandante Jaques Costeau

Fonte: http://www.aysaplan.com.br/2020/08/17/parque-jacques-cousteau/

A *Antiga Sede Social do Santa Paula Iate Clube e a Garagem de Barcos*, respectivamente distantes do empreendimento, 2,11 km e 2,42 km, compreendem as estruturas arquitetônicas idealizadas pelo arquiteto João Batista Vilanova Artigas. Localiza-se na Av. Berta Waitman, nº 315 com a Av. Atlântica (antiga Robert Kennedy), nº 4308 e 4900, no bairro de Interlagos.

O patrimônio foi tombado na esfera estadual pelo CONDEPHAAT (Processo nº 66688/12, Resolução 90, de 30/06/2016, Poder Executivo, Seção I, 01/07/2016, p. 61) e pela esfera municipal pelo CONPRESP,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

considerado como de valor histórico, ambiental e urbanístico dentro do processo de urbanização das margens da Represa de Guarapiranga (Resolução 07/2001).

Inaugurado no fim de 1965, o Iate Clube foi palco de shows como os Roberto Carlos e Agnaldo Rayol, corridas náuticas, pistas de boliche, salão de jogos e restaurantes. Em 1976 foi realizada uma ampliação e reforma no conjunto arquitetônico composto por piscinas, garagem de barcos e passagem subterrânea. A garagem de barcos possui uma cobertura retangular em laje tripartida, contendo 8 apoios simetricamente dispostos nas 2 laterais extensas, sobre muros de arrimo revestidos de pedra. Possui 2 vigas principais em concreto com cerca de 70 metros de comprimento e 2 balanços externos de 10 metros. O setor central se destinaria à guarda de pequenos barcos, interligado por uma rampa de concreto construída dobre o chão, descendo até a represa. Na década de 1980, o Iate Clube entra em crise, estando fechado há mais de 30 anos.

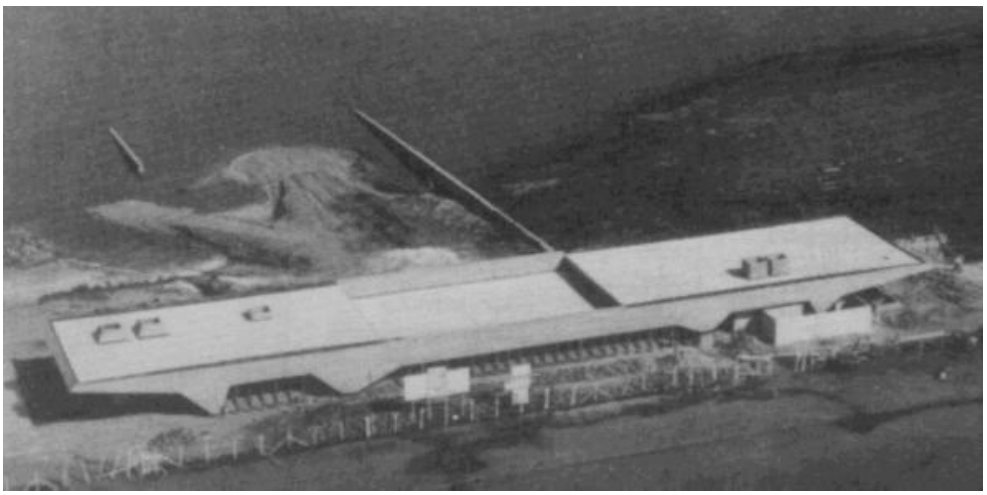


Figura 24 - Santa Paula Iate Clube

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/01-142684/classicos-da-arquitetura-santa-paula-iate-clube-slash-vilanova-artigas/52433159e8e44ecb170000c1-classicos-da-arquitetura-santa-paula-iate-clube-slash-vilanova-artigas-imagem?next_project=no

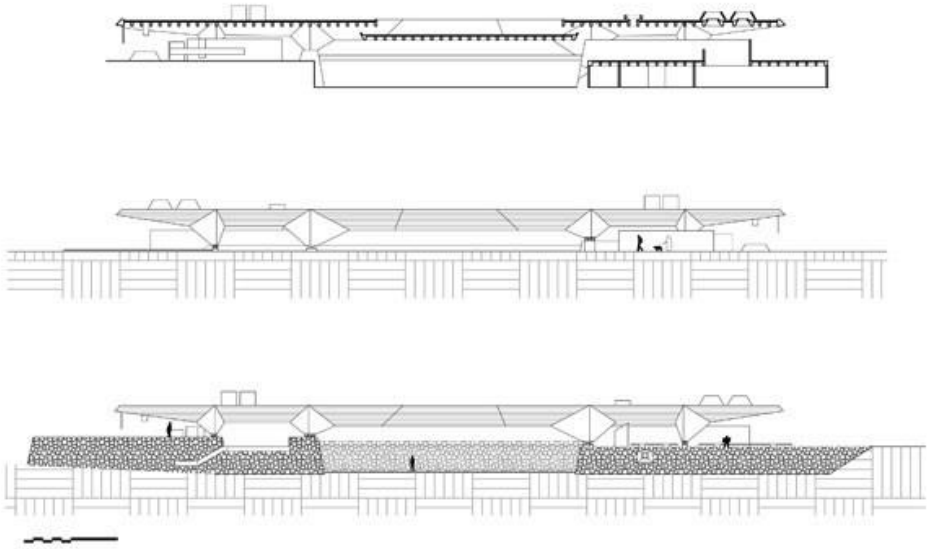


Figura 25 - Corte e Elevações do Santa Paulo Iate Clube. Imagem de Julio Beraldo Valente

Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/01-142684/classicos-da-arquitetura-santa-paula-iate-clube-slash-vilanova-artigas/52433178e8e44e67bf0000ae-classicos-da-arquitetura-santa-paula-iate-clube-slash-vilanova-artigas-foto?next_project=no

Outro patrimônio tombado pelo CONPRESP é a *Antiga estação ferroviária de Cidade Dutra da Estrada de Ferro Sorocabana, distante* 1,82 km da Ponte Jurubatuba. Localizada entre a Rua Plínio Schmidt, nº 547, e a faixa de domínio da CPTM, próxima à Praça Automóvel Clube Paulista, em frente à Quadra 085 – Jardim Marcel – Cidade Dutra.

O ramal de Jurubatuba, construído pela Estrada de Ferro Sorocabana (1957-1971, passando para FEPASA (1971-1979), interligava Santos à capital de São Paulo. Na década de 1980 foi realizada uma duplicação da linha e colocação de bitola mista, passando por várias modificações

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

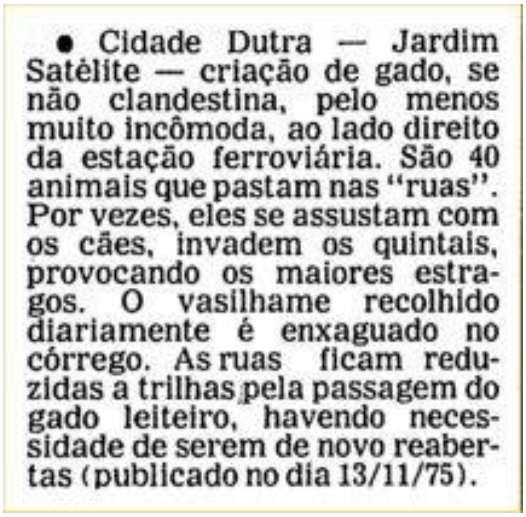
ao longo dos anos. Em 2007, a CPTM abriu nova linha eletrificada até a estação Autódromo.

A estação Cidade Dutra foi inaugurada em 1957, como prolongamento do ramal Jurubatuba, prolongada até a estação Evangelista de Souza (Figura 26). Esta estação ficou ativa até o final de década de 1970. Segundo relatos contidos no site Estações Ferroviárias, a estação Cidade Dutra é a única remanescente das 11 estações originais, mantendo até o ano de 2000, as placas da quilometragem e da altitude, além da placa do nome Cidade Dutra (Figura 28). O entorno até o final da década de 1970 apresentava características semirrurais, com uma propriedade de criação de gado e pastoreio, leiteiro e áreas de plantio, conforme notícia da Folha de S. Paulo (Figura 27).

Figura 26 - A estação ferroviária Cidade Dutra, c. 1960. Acervo Ralph M. Giesbrecht

Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br/c/cidadedutra.html

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.



● Cidade Dutra — Jardim Satélite — criação de gado, se não clandestina, pelo menos muito incômoda, ao lado direito da estação ferroviária. São 40 animais que pastam nas "ruas". Por vezes, eles se assustam com os cães, invadem os quintais, provocando os maiores estragos. O vasilhame recolhido diariamente é enxaguado no córrego. As ruas ficam reduzidas a trilhas pela passagem do gado leiteiro, havendo necessidade de serem de novo reabertas (publicado no dia 13/11/75).

Figura 27 - Notícia sobre o bairro que ainda se mantinha como semi-rural em 1976 (Folha de S. Paulo, 12/3/1976)

Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br/c/cidadedutra.html

Figura 28 - Detalhe da porta e da placa de quilometragem, em 22/06/2000. Foto Ralph M. Giesbrecht

Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br/c/cidadedutra.html

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 29 - A estação ferroviária Cidade Dutra, em 17/11/2009. Foto Anderson Conte

Fonte: http://www.estacoesferroviarias.com.br/c/cidadedutra.html

Por fim, o *Mercado Municipal de Santo Amaro, tombado pelo CONDEPHAAT e pelo CONPRESP, em* 1972 (Processo nº 16705/70, Resolução de 21/09/1972, Livro Tombo Histórico nº inscrição 66, p.6, 04/10/1972), localiza-se a cerca de 4,7 km de distância. Caracteriza-se por um bem da categoria de Edificações, localizado na Praça Francisco Ferreira Lopes, porção sul da cidade de São Paulo. Durante o Império, o então município de Santo Amaro era um importante entreposto comercial entre Itapecerica e M´Boy – atualmente Embu das Artes e Cotia -, com a capital, através do comércio de madeiras, carvão, cereais e demais mercadorias, até o final do século XIX. Com o crescimento populacional e econômico, em 1896 o Mercado de Santo Amaro foi edificado e inaugurado em 1897, que centralizava o comércio da região. Sua edificação é composta por alvenaria de tijolos, com influência mourisca,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

marcado pelo lanternim central e pelos alpendres laterais que não faziam parte do projeto original, tendo sido executados na ampliação de 1903. (http://www.ipatrimonio.org/mercado-municipal-de-santo-amaro/#!/map=38329&loc=-23.646715000000018,-46.708443,17) Atualmente o mercado abriga a Casa de Cultura Manoel Cardoso de Mendonça, onde ocorrem diversos movimentos culturais.

Resumidamente, nenhum patrimônio cultural material ou imaterial será afetado pelo empreendimento em questão, conforme demonstra o Mapa 19.

Mapa 19 - Patrimônio Cultural

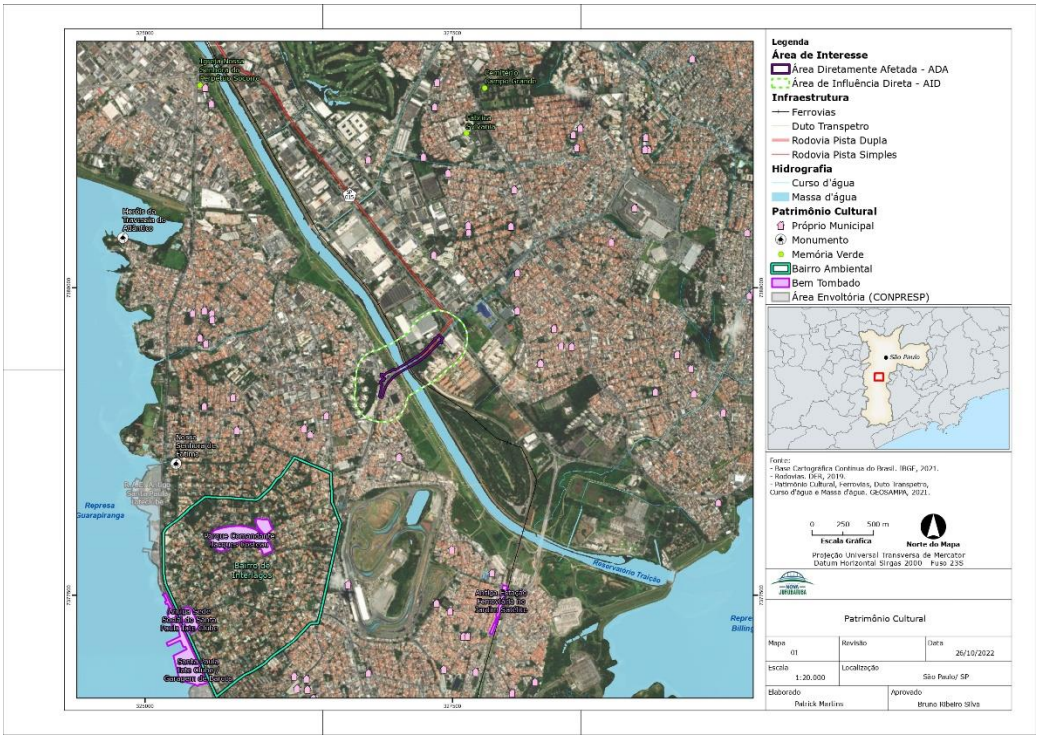


Figura 30 - Foto de do antigo Mercado Municipal de Santo Amaro, pré inauguração

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Mercado_Municipal_de_Santo_Amaro

Figura 31 - Planta do Mercado Municipal de Santo Amaro, segundo o processo 16705/70 do CONDEPHAAT

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Mercado_Municipal_de_Santo_Amaro

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 32 - Fachada mais recente do antigo Mercado Municipal de Santo Amaro

Fonte: https://www.descubrasampa.com.br/2021/03/casa-de-cultura-de-santo-amaro.html.

Também importante à região e aos moradores, são os monumentos e homenagens presentes na AII. Foram identificados dois importantes monumentos, o Monumento aos Heróis da Travessia do Atlântico, concebido e executado em 21/08/1929 por Ottone Zorlini, renomado escultor italiano, consagrado em bienais, homenageando o feito dos heroicos aviadores, que cruzaram o oceano Atlântico a bordo de um hidroavião, partindo da de Gênova, na Itália, rumo a Represa de Guarapiranga, no bairro do Socorro.

Outro monumento foi construído em homenagem a Nossa Senhora de Fátima, localizado no distrito de Socorro, feito em gesso e colocado em um abrigo no ano de 1994, na Praça Engenheiro Mário Ricci.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 33 - Monumento Nossa Senhora de Fátima

Fonte: https://www.descubrasampa.com.br/2021/07/monumento-nossa-senhora-de-fatima.html

Figura 34 - Monumento Heróis da Travessia do Atlântico

Fonte: https://arteforadomuseu.com.br/monumento-aos-herois-da-travessia-do-atlantico/

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 35 - Monumento Heróis da Travessia do Atlântico

Fonte: https://arteforadomuseu.com.br/monumento-aos-herois-da-travessia-do-atlantico/

12.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

12.3.1 Meio Físico - ADA

12.3.1.1 Geologia e Geotecnia

Para a caracterização da geologia e geotecnia da ADA foram considerados os mapeamentos expostos nas seções relacionadas aos temas de Geologia e Geotecnia da AID, inclusive Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004), disponibilizada no portal GeoSampa da Prefeitura (SÃO PAULO, 2022), além de outros trabalhos citados ao longo do texto e observações de campo.

De forma complementar, para a caracterização geológico-geotécnica da ADA serão compilados os dados obtidos como parte dos Estudos Geológicos e Geotécnicos realizados com vistas a embasar o Projeto Básico de Engenharia do empreendimento, os quais incluem a realização de sondagens e ensaios geotécnicos, que levaram em consideração as coordenadas geográficas (UTM) de localização dos pontos de sondagens, as cotas de boca dos furos, distâncias até o eixo da nova ponte e profundidades finais das sondagens.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A seção geológico-geotécnica da ADA foi elaborada a partir da projeção dos dados de sondagens no eixo da nova ponte. Nesse perfil também podem ser observados os níveis d'água subterrânea obtidos, os quais foram determinados pelas medidas dos primeiros níveis d'água estabilizados nos furos de sondagem.

Esses últimos dados permitirão a interpretação de perfil geológico-geotécnico com descrição das unidades geológicas e suas fácies sedimentares, por meio de distinção de características genéticas e texturais, respectivamente, além da determinação local dos níveis d'água subterrâneo. Também fornecerão informações geotécnicas com vistas a identificar a estabilidade de taludes de cortes e aterros e nortear as fundações necessárias para a implantação do empreendimento, tratamento de solo mole, eventual instrumentação e obras de contenção de aterro, dentre outras aplicações.

Ao longo da ADA ocorrem Depósitos Sedimentares Aluvionares Quaternários (Qa), e rochas xistosas do Embasamento Cristalino e associadas ao Complexo Embu (p€Amx), conforme o Mapa Geológico (Mapa 2).

Em termos geotécnicos, como parte dos Depósitos Sedimentares Aluvionares Quaternários é distinguida, além dos sedimentos arenosos e silto-argilosos (al), faixa de Terra Mole/Solos Compressíveis, de acordo com a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004), exposta no Mapa 12.

Conforme já apontado na seção sobre os aspectos geológicos e geotécnicos da AID, na ADA esses materiais tem ocorrência mapeada em faixa contínua aproximadamente perpendicular ao eixo da Ponte Jurubatuba e com cerca de 20 m de largura na margem esquerda do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Canal do rio Pinheiros, em área principalmente adjacente a este canal. Na margem direita do canal, as Terras Moles são distinguidas em faixa com cerca 240 m de largura, abrangendo parte dos terrenos da Avon e do Bosque Privativo do Condomínio Terrara e, inclusive, margens do canal.

Já os demais sedimentos aluvionares arenosos e silto-argilosos, que ocorrem em superfície na margem esquerda do Canal entre as Terras Moles e o Maciços Mistos, ou seja, a partir da faixa de cerca de 20 m adjacente ao Canal do Rio Pinheiros, distribuem até aproximadamente os cruzamentos da Avenida Interlagos com as Travessas Elizete no bairro Vila Califórnia/Vila Maria (norte da Avenida Interlagos) e Rua Pedras Talhadas na Vila da Paz/Vila Nicarágua (sul da Avenida Interlagos).

Na margem direita do Canal do Rio Pinheiros, distribuem-se a partir da faixa de Terras Moles até o extremo oeste do Empreendimento, ou seja, abrangendo áreas adjacentes da Avon e do Condomínio Terrara até a altura das edificações de mercado atacadista (Atacadão), já em aproximação ao cruzamento da Avenida Interlagos com a Avenida Miguel Yunes/Marginal Pinheiros.

A respeito das espessuras totais dos Depósitos Aluvionares Quaternários, Riccomini et al. (2004), destacam que raramente possuem espessuras superiores a 10 m. Estudo de Luz (2010), conduzido na planície do rio Pinheiros entre os bairros de Pinheiros, Butantã e Cidade Jardim, identificou espessuras de até 7 metros destes depósitos, geralmente sobrepostos a rochas intemperizadas pré-cambrianas (Embasamento Cristalino).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Ainda relacionado aos depósitos quaternários observou-se tendência de aumento no teor de matéria orgânica e diminuição da quantidade de areias e cascalhos em direção à superfície. Assim, registram-se camadas de coloração escura, composta por sedimentos finos e com matéria orgânica, localizadas no topo, com espessuras de cerca de 1 m ou pouco mais (MELO et al., 1987; MELO et al., 1989). Desse modo, considera-se que as Terras Moles mapeadas na ADA possam ocorrer, principalmente, em camadas mais superficiais e pouco espessas, como parte dos Depósitos Aluvionares. Segundo já apontado na seção sobre Recursos Hídricos Subterrâneos, os níveis d'água nesses depósitos situam-se entre 1 e 5 m de profundidade da superfície, sinalizando para uma alta vulnerabilidade natural à contaminação.

Desse modo, os principais problemas que podem ser relacionados aos Depósitos Aluvionares são, além das inundações, recalques de solos moles que podem resultar em danos a estruturas implantadas inadequadamente; e, prevalência de lençol freático raso, que também pode afetar negativamente fundações, além de serem suscetíveis à contaminação. No mais, como trata-se de sedimentos inconsolidados, possuem baixa capacidade de suporte e exigem medidas de contenção das paredes de escavação e reforços em fundações. Além disso, quando situados em margens de rios e canais, também são passíveis à ocorrência de solapamentos.

Conforme já destacado, a partir de observações de campo registram-se evidências de erosão e solapamento de margens do Canal do rio Pinheiros, inclusive na ADA, com feições de recuos de margens, degraus de abatimento e solapamentos.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

No tocante às rochas do Complexo Embu do Embasamento Cristalino, a Carta Geotécnica do município distingue Maciço Misto (mst), em função da presença de materiais rochosos com níveis de alteração distintos, incluindo desde rocha sã ou alterada dura, saprolitos siltosos de baixa coesão e cobertura de solos argilosos. Esse tipo de terreno encontra-se mapeado ao longo da ADA no seu trecho mais a oeste, aproximadamente a partir das Travessas Elizete, no bairro Vila Califórnia/Vila Maria (norte da Avenida Interlagos) e Rua Pedras Talhadas, na Vila da Paz/Vila Nicarágua (sul da Avenida Interlagos), até o trecho final oeste da ADA do empreendimento, na altura do Autoposto Grand Prix de Interlagos.

Esses Maciços Mistos, quando expostos superficialmente, podem apresentar erosão laminar com formação de sulcos, além de rastejos. Com a retirada das coberturas de solos e exposição dos saprólitos, podem desenvolver sulcos e ravinas frequentes. A respeito dos níveis freáticos, conforme indicado na seção sobre hidrogeologia, as profundidades ocorrem principalmente a partir de 5 m abaixo da superfície dos Maciços Mistos, o que contribui para a classificação de média vulnerabilidade natural à contaminação.

Sobrepostos tanto aos Depósitos Aluvionares, inclusive Terras Moles, e aos Maciços Mistos, ocorrem os Depósitos Tecnogênicos com possíveis composições diversas. Considera-se suas ocorrências como função dos aterramentos realizados na ADA, sejam relacionados à canalização do rio Pinheiros, à implantação das pontes, Duto da Transpetro, Ferrovia e demais áreas edificadas.

Como exemplo de espessuras desses depósitos, citam-se entre 1 e 3 m de profundidade em média, alcançando até 6 m de espessura, conforme levantamentos efetuados na planície do rio Pinheiros por Luz (2010) e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

até 7 m de espessura ao longo de trecho da Marginal Pinheiros (entre estação Morumbi e avenida Jornalista Roberto Marinho), conforme estudo realizado por Gurgueira (2013).

Todo esse conjunto de materiais geológico-geotécnicos que ocorrem na ADA também podem ser associados às unidades identificados nos estudos do Metrô (Companhia do Metropolitano de São Paulo – CMSP). A experiência das equipes desta companhia, envolvidas na execução de obras lineares, resultou no aprimoramento do conhecimento geológico-geotécnico na região do munícipio de São Paulo, inclusive com a proposição de um Sistema de Classificação de Unidades Geológico-Geotécnicas (CMSP, 2011 apud GURGUEIRA, 2013), conforme mostrado na Figura 36.

De acordo com Gurgueira (2013) trata-se de um sistema de classificação com nomenclatura objetiva e de fácil aplicação aos materiais constituintes das unidades geológico-geotécnicas de ocorrência comum no município de São Paulo e entorno, em especial, em área da Bacia Sedimentar de São Paulo. Assim, para cada uma das camadas identificadas na Figura 36 e, com base em estudos e ensaios geotécnicos executados para os projetos das linhas do Metrô, foram obtidos os principais parâmetros geotécnicos.

A partir do exposto na Figura 36 e com base nos mapeamentos, ressalta-se que na ADA do empreendimento distribuem-se as unidades geológico-geotécnicas definidas pelo Metrô e relacionadas aos: Depósitos Tecnogênicos (1), Depósitos Aluvionares Quaternários (2) e Embasamento Cristalino pré-cambriano (5).

Como se observa na Figura 36, os materiais que compõem os Depósitos Tecnogênicos do sistema do Metrô, a exemplo daqueles da ADA do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

empreendimento, correspondem principalmente a aterros com materiais diversos. Com base em ensaios SPT (*standard penetration test*) os valores obtidos pelo Metrô correspondem a Nspt entre 2 a 7, ou seja, indicativos de baixa capacidade de carga para fundações. Em análise de seção geológica-geotécnica adjacente e paralelo ao Canal do rio Pinheiros, Gurgueira (2013) observou espessuras variáveis de até 7 m e valores de Nspt também predominantemente baixos.

Com relação aos Depósitos Aluvionares Quaternários, considerando o sistema de classificação do Metrô (Figura 36), ocorrem regionalmente materiais argilosos com consistências desde muito mole até média, além de camadas arenosas com compacidades fofas até média e compacta. Ao longo de seção geológica paralela a trecho do Canal do rio Pinheiros, conforme estudos de Gurgueira (2013), foram obtidos nos Depósitos Aluvionares valores muito baixos de Nspt (até menor que 2), espessuras de até 3 m de argilas e lamas ricas em matéria orgânica e até 10 m de areias e cascalhos. Além disso, em camadas de aluviões ricas em cascalho foram observados valores de Nspt de até 55.

No sistema de classificação das unidades geológico-geotécnicas do Metrô (Figura 36), as unidades relacionadas ao embasamento cristalino correspondem desde níveis de rochas pouco a medianamente alteradas, saprólito (rocha alterada) até suas coberturas de solos residuais jovem e maduro. Os níveis de compacidade/consistência são variáveis, conforme exposto na Figura 36.

Em seção geológico-geotécnica localizada ao longo da Marginal do rio Pinheiros e estudada por Gurgueira (2013), foi encontrado embasamento cristalino constituído por rochas do Complexo Embu, a exemplo da ADA. Os dados de resistência a compressão uniaxial (simples) indicaram

predominância de valores entre 10 a 30 MPa (baixa a média resistência), atingindo até valores próximos a 200 MPa (elevada resistência).

A rocha sã ou pouco alterada foi classificada como de fraturamento elevado e qualidade baixa, conforme classificações de Serra Júnior e Ojima (1998) e RQD (*Rock Quality Designation*) de Deere et al. (1967), respectivamente, sendo encontrada em profundidades variáveis entre 5 m até mais de 37 m abaixo da superfície do terreno. O manto de alteração destas rochas apresentou espessuras de até mais de 35 m, sendo que os valores de Nspt tenderam a diminuir em direção ao topo e aumentar em profundidade. Ainda quanto às espessuras, foram encontradas camadas de até 4 m de solo de alteração maduro, 8 m de solo jovem e até 30 m de saprolito.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

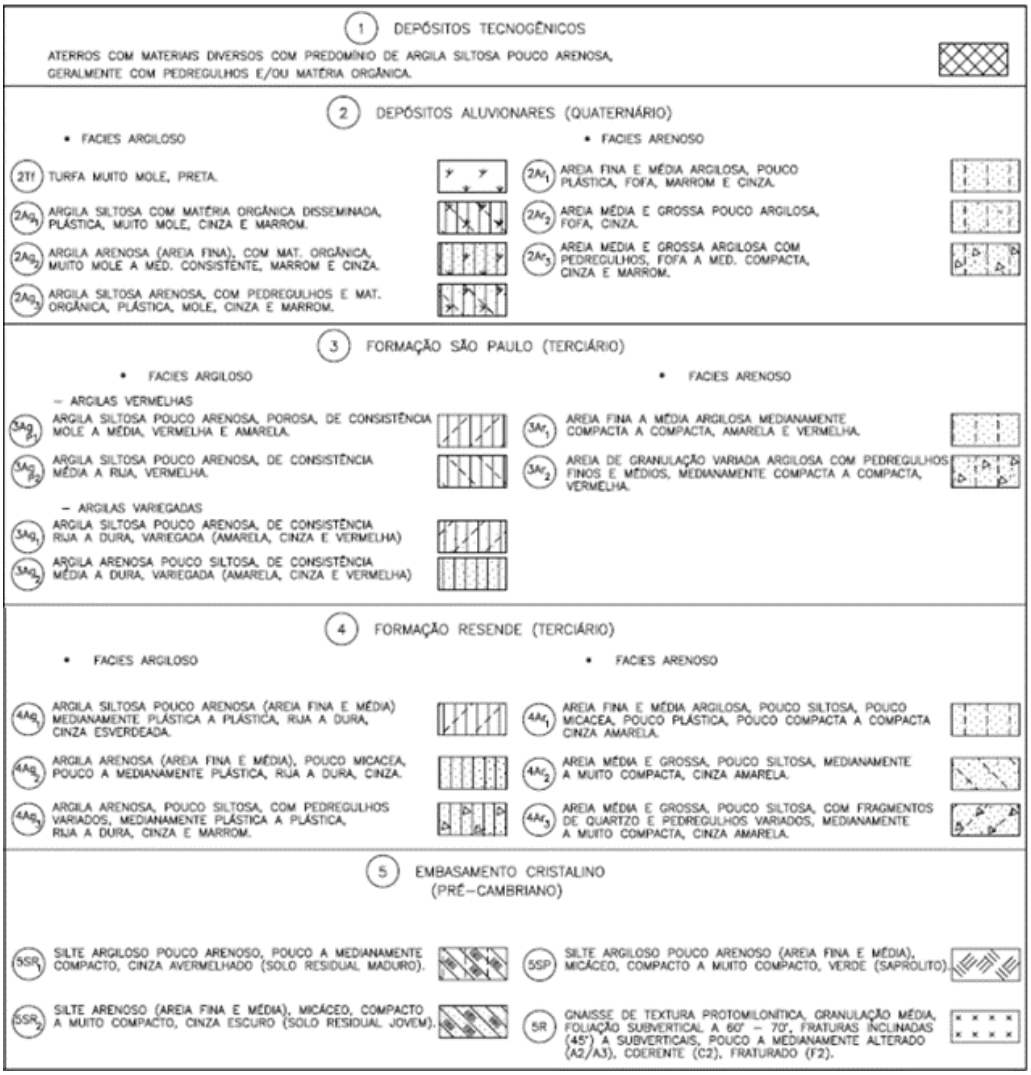


Figura 36 - Sistema de classificação de unidades geológico-geotécnicas utilizado pelo Metrô
Fonte: CMSP (2011 apud GURGUEIRA, 2013)

12.3.2 Meio Biótico - ADA

12.3.2.1 Vegetação

A vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA) foi levantada e caracterizada em sua totalidade por censo florestal.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foi realizado Censo Florestal em uma área de 3,04 ha, que equivale a área da ADA, em sua totalidade. Dentro destes limites foram inventariados e identificados, a nível de espécie, todos os indivíduos, vivos ou mortos, com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 15,7 cm, que equivale a 5,0 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Além das medidas, foi levantada a sanidade da árvore ou sanidade biológica (SA); sendo realizado o registro fotográfico e consultado o seu status de conservação de acordo com a IN MMA nº 06 de 23/09/2008 e Resolução SMA nº 48 de 21/03/2004.

Para facilidade dos cálculos, as medidas de CAP foram convertidas em diâmetro à altura do peito (DAP), dividindo a circunferência pelo número π (π ≃ 3,14). Esta conversão se fez necessária pelo fato de todas as equações utilizarem a variável diâmetro, não circunferência – embora esta última seja mais facilmente coletada em campo.

Para todos os indivíduos mensurados, vivo ou mortos com CAP ≥ 15 cm, foi coletada também a sua altura total (Ht), por meio de estimativa visual. De acordo com Silva et al. (2012), a estimativa visual da altura de árvores em povoamentos nativos, quando realizada por profissional treinado, é o método mais eficiente para mensuração desta variável.

Por fim, todos os indivíduos inventariados foram marcados com lacres de plástico enumeradas (Figura 37) e tiveram suas coordenadas geográficas coletadas por meio de aparelho receptor GPS.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Figura 37 - Técnicos realizando a mensuração e plaqueamento de todos os indivíduos arbóreos

Fonte: Tetra Mais, 2022

Para o levantamento de campo foram utilizados os seguintes materiais para auxílio na coleta, identificação botânica e identificação das fitofisionomias: binóculo Nikon Monark 8 x 42; iPhone 5, iPad 2, serrote de poda com cabo extensor (5 m), saco de coleta, fita métrica, fita crepe, GPS Garmin 62 e material para anotação.

O trabalho de cadastramento em campo foi realizado nos dias 12,13 e 14 de outubro e 23 e 23 de novembro de 2022. Na ocasião abrangeu-se toda a vegetação arbórea ao longo da ADA.

<u>Árvores cadastradas na Área Diretamente Afetada</u>

No total, foram registradas 33 espécies de árvores e palmeiras em toda a área do cadastramento arbóreo (Quadro 24), divididas em 18 famílias botânicas. Desse total, 14 espécies são nativas, 16 espécies são exóticas

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

e 3 espécies não foi possível concluir devido à ausência de identificação a nível de espécie. Dentre as nativas, nenhuma espécie encontra-se ameaçada de extinção para o Estado de São Paulo (SMA, 2016).

Quadro 24 - Lista de famílias botânicas e espécies de plantas arbóreas e palmeiras encontradas na área estudada

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA	ORIGEM
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale*	*Anacardium occidentale L.*	Árvore	nativa
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	*Mangifera indica L.*	Árvore	exótica
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Arbusto|Árvore	nativa
Apocynaceae	*Plumeria rubra*	*Plumeria rubra L.*	Árbusto/ Árvore	exótica
Arecaceae	*Archontophoenix cunninghamiana*	*Archontophoenix cunninghamiana (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude*	Palmeira	exótica
Arecaceae	Dypsis lutescens	Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira	exótica
Arecaceae	*Livistona-chinensis*	*Livistona chinensis (Jacq.) R.Br. ex Mart.*	Palmeira	exótica
Arecaceae	Roystonea oleracea	Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira	exótica
Arecaceae	Syagrus romanzoffiana	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Palmeira	nativa
Asparagaceae	Beaucarnea recurvata	Beaucarnea recurvata Lem.	Arbusto	exótica
Asparagaceae	*Dracaena fragrans*	*Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl.*	Arbusto	exótica
Asparagaceae	Dracaena marginata	Dracaena marginata Lem.	Arbusto	exótica
Bignoniaceae	Handroanthus albus	Handroanthus albus (Cham.) Mattos	Árvore	nativa
Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	*Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*	Árvore	nativa
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	*Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth*	Arbusto	exótica
Bixaceae	*Bixa orellana*	*Bixa orellana L.*	Arbusto|Árvore	nativa
Euphorbiaceae	Alchornea sidifolia	Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Árvore	nativa
Euphorbiaceae	*Euphorbia tirucalli*	*Euphorbia tirucalli L.*	Arbusto|Árvore	exótica
Fabaceae	Bauhinia sp2	Bauhinia L.	Árvore	NA
Fabaceae	Cenostigma pluviosum	Cenostigma pluviosum (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis	Arbusto|Árvore	nativa
Fabaceae	Centrolobium tomentosum	Centrolobium tomentosum Guillemim ex Benth.	Árvore	nativa
Fabaceae	Erythrina speciosa	Erythrina speciosa Andrews	Arbusto|Árvore	nativa
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*	Arbusto	exótica
Lauraceae	Lauraceae sp1	NA	Árvore	NA
Malpighiaceae	Malpighia emarginata	Malpighia emarginata DC.	Árvore	exótica
Malvaceae	*Ceiba speciosa*	*Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna*	Árvore	nativa
Melastomataceae	Tibouchina granulosa	Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	Árvore	nativa
Moraceae	*Ficus benjamina*	*Ficus benjamina L.*	Árvore	exótica
Myrtaceae	Psidium guajava	Psidium guajava L.	Árvore	nativa
Pinaceae	*Pinus sp1*	*Pinus L.*	Árvore	nativa
Podocarpaceae	Podocarpus sp.1	Podocarpus L'Hér. ex Pers.	Árvore	NA
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	*Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.*	Árvore	exótica
Rutaceae	Citrus sp1	Citrus L.	Árvore	exótica

Fonte: Tetra Mais, 2022

Foram inventariados 179 indivíduos na área amostrada (Mapa 20). As espécies predominantes foram: *Cenostigma pluviosum (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis* (sibipiruna; Foto 35) com 27 indivíduos, *Ficus benjamina L.*

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

(figueira; Foto 37) com 26 indivíduos e *Podocarpus L'Hér. ex Pers.* (podocarpus; Foto 37) com 22 indivíduos.

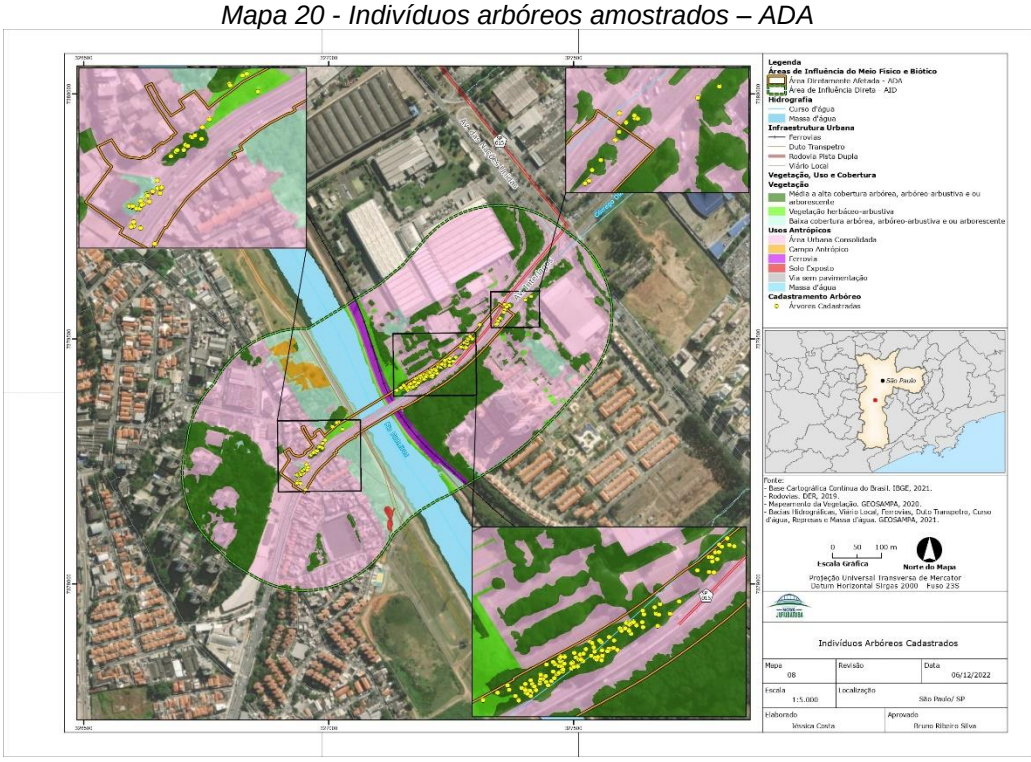
Foto 35 - Exemplares de Cenostigma pluviosum (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis (sibipiruna)
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 36 - Exemplar de Ficus benjamina L. (figueira)
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 37 - População de Podocarpus L'Hér. ex Pers. (podocarpos)
Fonte: Tetra Mais, 2022

Mapa 20 - Indivíduos arbóreos amostrados – ADA



Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Observa-se que as famílias mais ricas em espécies foram Arecaceae e Fabaceae (5 spp cada), seguida de Anacardiaceae, Asparagaceae e Bignoniaceae (3 spp cada) (Figura 38). Em relação ao número de indivíduos, a família mais representada foi novamente a Fabaceae com 34 indivíduos, seguida por Moraceae (26) e Bignoniaceae (24).

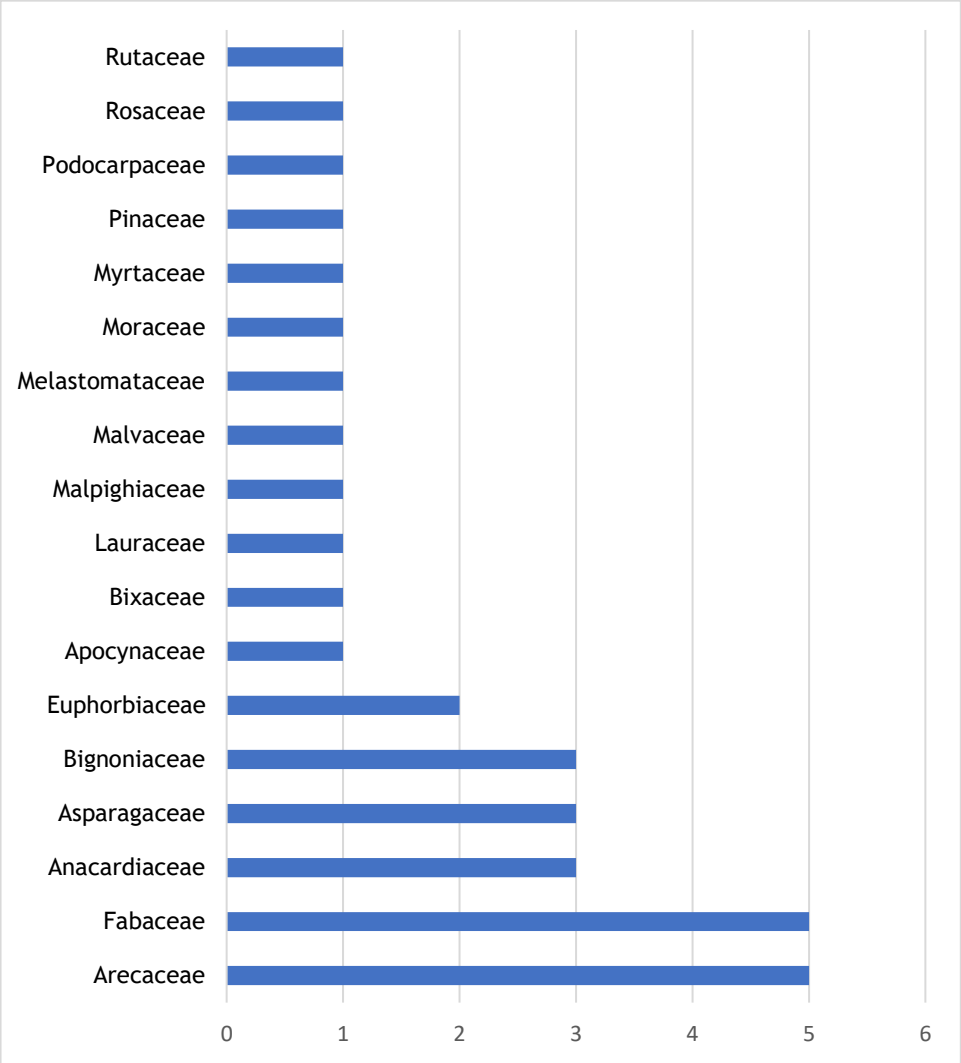


Figura 38 - Famílias e seus respectivos números de espécies na área estudada
Fonte: Tetra Mais, 2022

A estrutura vertical caracterizou-se predominantemente por indivíduos de altura entre 5 e 10 metros, com média de 6,6 metros. Os maiores

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

indivíduos registrados foram de *Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*. (ipê-roxo) e de Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna (paineira) com 17 m de altura. Em relação à distribuição das frequências por classes de diâmetro, houve maior concentração de indivíduos nas classes de 5 e 10 cm de DAP, totalizando 35,2% dos indivíduos amostrados (Figura 39). O indivíduo de maior diâmetro registrado na área também foi o de *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna (paineira) com 96,82 cm.

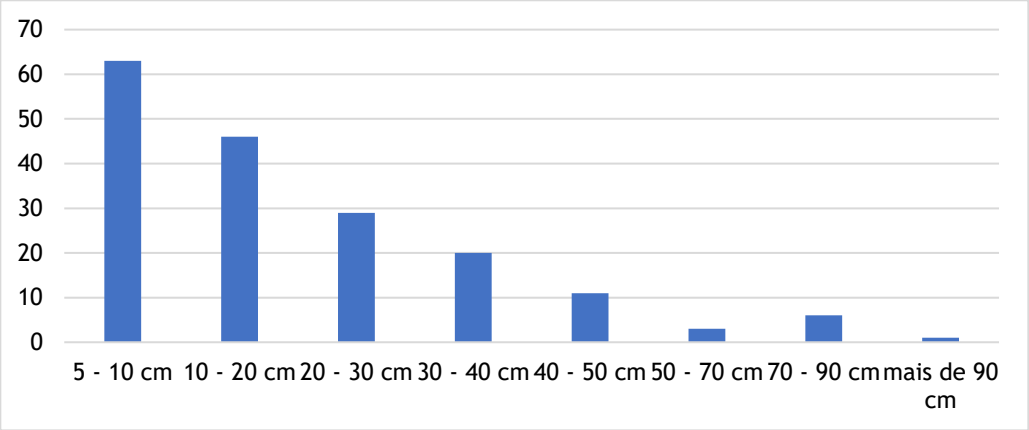


Figura 39 - Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos isolados na área estudada
Fonte: Tetra Mais, 2022

De forma geral, nota-se que espécies nativas e exóticas se distribuem de forma muito próxima, com 43,6% de indivíduos de espécies nativas e 37,4% de espécies exóticas. Conforme estabelecido pela Portaria SVMA nº 154/2009, que institui a Lista de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras do Município de São Paulo, as espécies leucena (*Leucaena leucocephala)* e figueira (*Ficus benjamina*), que correspondem a 16% dos indivíduos identificados no trecho são reconhecidas como invasoras.

A invasão de espécies exóticas em áreas naturais é a 2ª maior causa da perda de biodiversidade no planeta. Por serem espécies comumente utilizadas na arborização urbana, tais espécies são muito comuns no

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ambiente urbano. Este fato requer atenção, já que, em determinados ecossistemas, as espécies invasoras produzem mudanças nas cadeias tróficas, na estrutura, nos processos evolutivos, na dominância, na distribuição da biomassa e nas funções dos ecossistemas, provocando também alterações nas propriedades ecológicas do solo e na ciclagem de nutrientes (Portaria SVMA nº 154/2009).

Vegetação remanescente e áreas especialmente protegidas

A vegetação observada na ADA caracterizou-se basicamente de indivíduos isolados localizadas em calçamentos (Foto 38), no canteiro central da Av. Interlagos (Foto 39) e na área do estacionamento da Avon Industrial (Foto 40). Além disso, nas matas ciliares do Rio Jurubatuba, há algumas ocupações irregulares e vegetação lindeira, com alguns plantios (Foto 41).

Foto 38 - Indivíduos arbóreos localizados nos calçamentos da Av. Interlagos

Foto 39 - Indivíduos arbóreos localizados no canteiro central da Av. Interlagos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 40 - Indivíduos arbóreos localizados no estacionamento da Avon Industrial

Foto 41 - Ocupação irregular nas matas ciliares do Rio Jurubatuba.

Fonte: Tetra Mais, 2022

Praças

Conforme observa-se no Mapa 8 nenhuma praça se insere nos limites da ADA. No entanto, é possível observar no Mapa 14, o qual apresenta a classificação de uso e ocupação, que existem canteiros e arborização de calçamento. Essa área, segundo o cadastramento arbóreo, é composta por algumas espécies exóticas, inclusive com algumas espécies invasoras de pequeno a médio porte.

Áreas protegidas

Segundo o Novo Código Florestal (Lei nº 16.651/2012), as Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental, entre outras, de preservar os recursos hídricos, tornando áreas protegidas as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente.

Na ADA perpassam corpos d'água, cuja soma das APPs correspondem a 1,07 ha, o equivalente a 35,5% da ADA. Quanto às classes de uso do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

solo nas Apps, 59,06% correspondem à Área Urbana Consolidada, 14,7% correspondem à Vegetação herbáceo-arbustiva, 13,15% correspondem à Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente, 7,69% Massa d'água, 2,6% ferrovia e 1,58% de Via sem pavimentação e 1,22% de Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente.

12.3.2.2 Fauna

As espécies da fauna mais comuns na Área Diretamente Afetada (ADA) apresentam uma estreita relação com as condições em que os ambientes se encontram. Trata-se de espécies sinantrópicas, que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida. Tais espécies apresentam uma alta plasticidade no que se refere aos impactos causados por atividades humanas em paisagens alteradas e apresentam elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados.

Fauna sinantrópica nociva

Entende-se por fauna sinantrópica nociva aquela composta por espécies de animais que interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública. As populações destas espécies podem ser nativas ou introduzidas e utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória ou como área de vida. Sendo assim, o controle destas espécies, tem como finalidade manter as instalações livres de quaisquer animais potencialmente transmissores de doenças.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

São consideradas como fauna sinantrópica nociva as espécies de quirópteros hematófagos (e.g. *Desmodus rotundus*), roedores (e.g. *Rattus rattus, Rattus novergicus, Mus musculus*), pombos domésticos (e.g. *Columba livia*), invertebrados de interesse epidemiológico (e.g. hemípteros e dípteros), artrópodes (aranhas, carrapatos, formigas, cupins, escorpiões, moscas e baratas).

O problema maior que pode ser encontrado na ADA e na AID é a presença de ratos, pois a incidência destes roedores nos ambientes urbanos, sobretudo em bairros já consolidados, tem sido objeto de preocupação dos órgãos públicos, sobretudo daqueles responsáveis pelo controle de agravos e doenças transmitidas por animais sinantrópicos. A partir do momento em que a ocorrência desses animais pode gerar problemas de saúde pública, é fundamental avaliar a presença desses animais, e as medidas existentes para controle das zoonoses.

Alguns autores (MASI, 2009), apontam que nas áreas urbanas de praticamente todas as cidades do mundo, inclusive em São Paulo, apenas três espécies de roedores são consideradas sinantrópicas. São elas: a ratazana (*Rattus norvegicus*), o rato-de-telhado (*Rattus rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*).

O manual sobre animais sinantrópicos elaborado pelo Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo (2020) aponta que estes animais necessitam de três fatores básicos para sua sobrevivência: água, alimento e abrigo. A presença e disponibilidade de água não são fatores limitantes no nosso meio, mas a interferência dos outros dois fatores citados pode limitar ou inibir a presença de espécies indesejáveis ao nosso redor.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Não há estimativa da população de ratos na cidade de São Paulo, assim como no país. A Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo, através da Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA) elaborou um programa de controle de roedores, em que o objetivo é diminuir as condições que facilitam a reprodução e permanência desses roedores em pontos críticos da cidade e, assim, reduzir a incidência dos casos de leptospirose entre outros agravos. O Programa de Controle de Roedores da Prefeitura Municipal de São Paulo conta com o manejo integrado de pragas, o qual envolve ações de antiratização, educação ambiental e tratamento químico.

As ações de controle e prevenção das infestações por roedores devem ser centradas na limpeza e manutenção dos terrenos baldios, na melhoria estrutural dos imóveis, provavelmente com pequenos reparos como vedação de frestas e fissuras, conserto de portas e janelas e das redes coletoras de esgoto e de água pluvial, além da remoção e/ou melhor acondicionamento de materiais inservíveis e de construção (MASI, 2009).

12.3.3 Meio Socioeconômico - ADA

12.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo

A Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, compreendida integralmente pela Ponte Jurubatuba, tem início no sentido centro-bairro na Avenida das Nações Unidas, seguindo pela Avenida Interlagos no sentido do bairro Vila da Paz. No perímetro da ADA do empreendimento não foram identificadas residências, mas foi registrada a presença de moradores em situação de rua, como apresentado na Foto 42.

Nos limites da ADA também foram identificadas áreas de vegetação (Foto 43) associadas ao condomínio privado Terrara e à empresa Avon. Além

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

disso, foi possível identificar uma pequena área verde próxima ao Rio Pinheiros entre os setores de moradia do bairro Vila da Paz e a ciclovia que margeia o rio. No trecho próximo ao empreendimento, a Ciclovia Rio Pinheiros está interligada à Estação Jurubatuba da CPTM, que atende os bairros de Jurubatuba e Jardim Marcel, como apresentado em figura anterior.

Durante a campanha de campo do meio Socioeconômico, realizada no dia 30/09/2022, foi possível observar o padrão das moradias e comércios mais próximos à ADA, localizados nos bairros de Vila da Paz e Jardim Marabá I e II. As localidades, bastante adensadas, compreendem arruamentos com concentração de residências e pequenos condomínios organizados, abrigando a maior parte da população registrada na AID do empreendimento, com 12.701 habitantes, segundo o IBGE. Esses setores são constituídos também por equipamentos de uso público, de lazer, educação e saúde. Próximo à ADA, na AID do empreendimento foram identificados equipamentos de lazer, como o Centro de Treinamento *Tubarões da Villa*, além de pequenas praças, conforme apresentam as Foto 45 e Foto 46. Os equipamentos de educação mais próximos, utilizados pela população, estão localizados fora dos limites da área de influência direta - AID e podem ser visualizados no Mapa de Equipamentos Públicos.

A campanha de campo também identificou na ADA do empreendimento (Foto 47), áreas de descarte irregular de resíduos sólidos (entulho e lixo) no limite da ponte Jurubatuba, na região do bairro Vila da Paz, muito próximo às moradias. Durante o trabalho de campo foi realizada visita a dois pontos de serviço organizado de coleta seletiva por meio de caçambas, localizados no bairro de Vila da Paz, como apresenta a Foto 48.

Todo o detalhamento das classes de uso e ocupação do solo identificadas e as informações sobre a respectiva localização podem ser visualizados no Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

Foto 42 - Área de pessoas em situação de rua
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 43 - Condomínio Terrara
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 44 - Ciclovia Rio Pinheiros e Linha 9 da CPTM
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 45 - Praça Pública na Vila da Paz
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 46 - Centro de treinamento Tubarões da Vila
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 47 - Descarte Irregular de Resíduos
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 48 - Caçambas de resíduos
Fonte: Tetra Mais, 2022

12.3.3.2 Imóveis e Atividades Econômicas Afetadas

Localizado junto à ponte Jurubatuba no sentido bairro-centro, no limite da Área Diretamente Afetada - ADA, está o bairro Vila da paz, uma região adensada, integrada por alguns comércios informais, com destaque para presença majoritária de domicílios, caracterizados por pequenas casas e um condomínio privado, conforme apresentado na Foto 49. Essa região, que compreende as moradias e comércios localizados na Avenida Interlagos, nos limites da Área ADA, merece destaque em função da sua localização e tipo de uso. O comércio informal local é utilizado pela população da Vila da Paz e pela população que trafega pela ponte.

Também junto à Ponte Jurubatuba no sentido centro-bairro está localizado o bairro Jardim Marabá, que possui uma pequena área constituída por residências, cuja extensão é predominantemente ocupado por galpões e estabelecimentos comerciais externos a ADA, como postos de combustíveis e loja de material de construção,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

apresentada na Foto 50. A região lindeira à ADA está ocupada por um conjunto de habitações mostrado na Foto 51.

No sentido da Avenida Nações Unidas, próximo aos limites do bairro Interlagos, em área externa á ADA, está localizado o condomínio privado Terrara, constituído por um conjunto de casas térreas e 4 torres de apartamento, cuja entrada principal se estende até o limite da área do empreendimento, localizada na avenida Interlagos. Como apresentado na Foto 43, pouco adiante está localizado um hipermercado cuja área externa se limita também à ADA. Destaque importante à economia da região, a empresa Avon, possui área próxima à ADA do empreendimento, conforme apresenta a Foto 52.

Foto 49 - Condomínio habitacional Em Vila da Paz
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 50 - Comércio na ADA
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 51 - Habitações lindeiras à ADA
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 52 - Entrada Avon – ADA
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 53 - CEI Vila da Paz
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 54 - Associação de Amigos
Fonte: Tetra Mais, 2022

Foto 55 - Hospital Geral da Pedreira
Fonte: Tetra Mais, 2022

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Foto 56 - UBS Autódromo
Fonte: Tetra Mais, 2022

12.3.3.3 População Diretamente Afetada

Dentro do perímetro da ADA foram identificados cerca de 34 (trinta e quatro) edificações com uso misto – comercial e residencial – que deverão ser objeto de desapropriação total e/ou parcial para a realização das obras de ampliação da Ponte Jurubatuba e viários de conexão ao sistema existente. Para esses imóveis, foi estimado um total de 50 famílias residentes (aproximadamente 1,5 famílias por imóvel), que serão afetadas, considerando-se as características da área e a tipologia das habitações, em que predomina um padrão de autoconstrução, indicativo de mais de uma família compartilhando a mesma moradia, situação típica observada entre áreas com predominância de população de baixa renda (classes de consumo C e D).

13. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo será efetuada a identificação dos impactos ambientais incidentes sobre os fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, nas etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento. A identificação e a avaliação de impactos ambientais constituem a etapa estruturante da proposição de intervenções que garantam a viabilidade do projeto, nas dimensões econômica, social, ambiental e institucional.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Considerando-se a caracterização deste empreendimento, além do diagnóstico ambiental regional e local, e para fins metodológicos, foram identificadas neste EVA ações potencialmente geradoras de impactos ambientais em todas as fases da implantação da nova ponte Jurubatuba, ou seja, planejamento, implantação, operação e desativação.

- ✓ Fase de planejamento:

Trata-se da fase de estudos e levantamentos que são desenvolvidos na região e nas áreas pretendidas para a instalação do empreendimento, antecedendo sua implantação.

- ✓ Fase de obras (implantação):

Trata-se da fase de instalação efetiva do empreendimento, envolvendo todas as fases construtivas, e todas as atividades inerentes a esse processo, como remoção de vegetação, movimentação de terra, entre outros.

- ✓ Fase de operação/finalização das obras:

Corresponde à fase em que as obras são finalizadas e os impactos positivos ambientais e socioeconômicos começam de fato a serem percebidos no território.

- ✓ Fase de desativação:

Fase em que o empreendimento encerra suas atividades e desativa suas estruturas.

Para a análise e avaliação dos impactos foram utilizados os atributos definidos na Resolução CONAMA no 01/86, conforme Quadro 25 a seguir. A conclusão da relevância de cada impacto considera, além dos atributos, o grau de efetividade das medidas previstas para mitigação ou potencialização.

Quadro 25 – Atributos dos Impactos Ambientais.

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Natureza	Pode ser definido como positivo (P), quando resulta na melhoria da qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais ou; negativo (N), ao provocar efeitos adversos na qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais.	Positivo Negativo
Ordem (ou origem)	O atributo ordem caracteriza se o impacto ocorre de forma direta ou indireta em relação a atividade geradora do impacto. Impactos diretos são aqueles que decorrem das ações/atividades ou aspectos realizados pelo empreendedor' ou por empresas por ele contratadas. Impactos indiretos decorrem de um impacto causado pelo projeto, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem. Estes impactos podem ser mais difusos e se manifestar em áreas geográficas mais abrangentes.	Direto Indireto
Abrangência Espacial	A abrangência espacial identifica a escala espacial da ocorrência do impacto. Comumente, como exemplificação, pode ser descrito como local, regional ou estratégico. O impacto local é o impacto que se reflete na ADA e AID. O impacto regional extrapola os limites da AID, abrangendo a AII, a zona Sul do município e o próprio município. O impacto estratégico afeta um componente ou recurso ambiental de importância coletiva ou nacional.	Local Regional Estratégico
Prazo de ocorrência	O atributo de ocorrência do impacto: imediato, curto, médio e de longo prazo. Imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera. Impactos em curto, médio ou longo prazos são os que ocorrem com defasagem em relação à ação. Em uma escala arbitrária poderia definir prazo médio para os impactos que ocorrem em até 12 meses após o início da ação impactante, e o longo, acima de um ano.	Imediato Curto prazo Médio prazo Longo prazo
Duração	O impacto ambiental pode se manifestar de forma permanente, temporária ou cíclica. Impactos temporários se manifestam durante uma ou mais fases do projeto e cessam quando termina essa fase e/ou a ação que os causou. Impactos permanentes representam uma alteração definitiva com duração indefinida. Impactos cíclicos ocorrem em intervalos de tempo regulares e previsíveis.	Permanente Temporário Cíclico
Reversibilidade	O impacto ambiental pode ser reversível ou irreversível. Reversível, quando o sistema (ambiente afetado) tem capacidade de retornar ao seu estado anterior, caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva. Irreversível, quando o ambiente não tem capacidade de retornar ao seu estado anterior, sendo impossível ou inviável economicamente a sua recomposição.	Reversível Irreversível
Probabilidade de ocorrência	A probabilidade de ocorrência refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência do impacto. Pode ser classificada como certa: quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto, Alta: quando baseado em casos similares e na	Certa Alta Média Baixa

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
	observação de projetos semelhantes. Estima-se que é muito provável que o impacto ocorra; Média: quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada; e Baixa: quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto, em questão, mas mesmo assim, essa possibilidade não pode ser desprezada.	
Magnitude (ou intensidade)	O atributo de magnitude avalia a relevância dos impactos ambientais negativos associados ao empreendimento. A magnitude é a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida da alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos (MOREIRA, 1985). Pode - se definir a magnitude considerando outros atributos como duração, abrangência espacial, reversibilidade, entre outros que indiquem severidade do impacto	Muito Alta Alta Média Baixa
Relevância (ou importância) do impacto	A importância do impacto deve ser avaliada considerando a magnitude do impacto e a importância/relevância/valor do recurso ambiental potencialmente afetado pelo projeto. O atributo de importância avalia a prioridade e grau de importância dos impactos ambientais associados ao empreendimento. O ponto de partida para avaliar importância é que o impacto será tanto mais significativo quando mais importante ou vulnerável o recurso ambiental ou cultural afetado, e ao mesmo tempo, quanto maior a solicitação ou pressão sobre esse recurso. Em uma outra abordagem, impacto significativo implica em uma perda irremediável ou irreversível de elementos (por exemplo habitats) ou de funções (por exemplo produção primária) dos ecossistemas (Beanlands e Duinker, 1983 apud SÁNCHEZ, 2013).	Muito alta Alta Média Baixa
Efeito	Cumulatividade: resultante dos efeitos de uma ação ou atividade do empreendimento somados àqueles de ações de outras infraestruturas ou projetos. São aqueles se acumulam no tempo ou no espaço, resultando na combinação de efeitos decorrentes de diversas ações. Sinergia: efeito ou força ou ação resultante da conjunção simultânea de dois ou mais fatores, de forma que o resultado é superior à ação dos fatores individualmente, sob as mesmas condições	

Fonte: Modificado de Tetra Mais/Arcadis, 2015 apud Sanchez, 2013.

Será apresentada uma síntese dos impactos previstos nas fases de planejamento, implantação e finalização das obras (operação), acompanhados de suas interações e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

medidas ambientais, mitigadoras e potencializadoras, que já podem ser antevistas nesta fase do licenciamento ambiental.

Quando as interferências potencialmente causadas pelo projeto são bem abordadas e tratadas, o projeto tende a ser bem-sucedido no processo de implantação e operação, seja para garantir que os efeitos benéficos se manifestem, seja para tratar os indesejáveis.

I. Impactos potenciais sobre o meio físico

Os impactos ambientais sobre o meio físico têm o potencial de ocorrer notadamente na fase de implantação do empreendimento, conforme mostrado no Quadro 26, em face do desenvolvimento das atividades de obras.

Quadro 26 - Impactos no meio físico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O).

Código ou numeração	Fator ou componente ambiental	Impactos Ambientais	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
	Terrenos	Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos/ assoreamentos			
	Terrenos	Alteração das condições de estabilidade dos terrenos			
	Terrenos	Contaminação do solo			
	Recursos Hídricos	Deterioração da qualidade das águas superficiais			
	Recursos Hídricos	Contaminação das águas subterrâneas			
	Ar	Deterioração da qualidade do ar			
	Ar	Alterações nos níveis de ruídos e vibrações			

<u>Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos/assoreamentos</u>

As atividades características de obras civis relacionadas à implantação da nova ponte Jurubatuba e vias complementares, como os serviços de limpeza dos terrenos, operação de caminhos de serviços, escavações, terraplenagens, operação de áreas de apoio, remanejamento de interferências, implantação de fundações e recomposição

da superfície, dentre outras; resultarão em movimentações de solos e suas possíveis exposições à ação das chuvas e da gravidade.

Conforme já apresentado no tópico do EVA – “Caracterização do Empreendimento” (Tópico 6), durante as obras de implantação do projeto viário serão movimentados grandes volumes de materiais, utilizados para os reaterros, sendo que o material inservível será destinado para disposição em aterros de resíduos sólidos inertes, devidamente licenciados pelo órgão público.

Ao longo da AID/ADA, nas áreas de ocorrência das rochas xistosas do Complexo Embu e solos de alteração, com ocorrência na porção mais oeste em áreas com vertentes um pouco mais inclinadas que o restante, camadas expostas podem apresentar maior suscetibilidade a processos erosivos, ainda que ocorram em área restrita da AID/ADA. No restante da AID/ADA a presença de sedimentos inconsolidados dos Depósitos Aluvionares e suas exposições também poderão resultar em carreamentos de sedimentos para as áreas mais deprimidas, inclusive sistemas de drenagens e Canal do rio Pinheiros. No mais, todos esses materiais geológicos podem apresentar recobrimento por Depósitos Tecnogênicos de composição variável e que, uma vez expostos também podem ter partículas carreadas pela ação pluvial.

Ainda, ao longo do Canal do rio Pinheiros, destaca-se que foram observadas feições de erosões com recuos de margens, além de degraus de abatimento e solapamento, indicando a possibilidade de ocorrências de movimentos de massas de solo para o canal, o que pode eventualmente ser potencializado com as atividades de obras realizadas em suas adjacências.

Assim, em caso de não aplicação de medidas de controle, poderão ser desencadeados ou intensificados processos erosivos do tipo laminar ou linear em sulcos em áreas de solos expostos ou em superfícies de materiais escavados e, carreados sedimentos para jusante, especialmente durante os meses de maior pluviosidade como dezembro, janeiro e fevereiro, ou ainda durante ocorrências de chuvas extremas.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Por sua vez, as obras que serão realizadas de forma adjacente às vias existentes também poderão resultar em obstrução de canais e condutos dos sistemas de drenagem urbana, principalmente microdrenagem, além de possíveis aportes de sedimentos para o sistema de macrodrenagem subterrâneo, por exemplo, aquele localizado ao longo do talvegue original do córrego da Olaria, dentre outros e que tem seu destino o Canal do rio Pinheiros. Nesse sentido, os processos erosivos também poderão concorrer para eventuais pontos de assoreamento desses canais subterrâneos e do próprio Canal do rio Pinheiros.

No caso de obstruções do sistema de microdrenagem por materiais carreados das frentes ou demais áreas de apoio às obras, ou ainda para os canais de macrodrenagem resultando em assoreamento destes, poderá haver contribuições para o aumento da intensidade de alagamentos, especialmente durante eventos pluviométricos intensos. De todo modo, destaca-se que na ADA e AID não foram identificados pontos recorrentes de alagamentos, ainda que haja indicação de áreas suscetíveis a inundações lindeiras ao Canal do rio Pinheiros, mas que não tem afetado o viário existente (ver diagnóstico sobre Recursos Hídricos Superficiais).

Avaliação do Impacto - O impacto é de natureza negativa e de ordem direta, pois relaciona-se com as atividades de implantação das obras do empreendimento citadas. Sua abrangência espacial é local, visto que os processos do meio físico poderão ocorrer principalmente ao longo da ADA e AID.

Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível, visto que os terrenos afetados têm capacidade de retornar ao seu estado anterior, caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva. Considera-se que sua manifestação possa ser imediata, logo após o início das ações que lhe dão origem, notadamente em situações de eventos pluviométricos intensos.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A probabilidade de ocorrência é certa em função das atividades de obras a serem implantadas e que propiciarão as exposições de solos e materiais escavado à ação pluviométrica e/ou gravitacional e que poderão desencadear processos erosivos e assoreamento.

O impacto é cumulativo, pois as mesmas atividades de obras também têm potencial de resultar, por exemplo, em contaminação dos solos em caso de escavações de solos contaminados ou deságue de águas subterrâneas contaminadas afetando os terrenos. Por outro lado, não é sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente (terrenos).

A magnitude do impacto pode ser considerada baixa, em função dos volumes de terras movimentados e áreas afetadas e, visto que o impacto é temporário e reversível. Ainda que as margens do Canal do rio Pinheiros apresentem feições erosivas e solapamentos e que em suas adjacências ocorram eventos de inundação, no geral os terrenos da AID/ADA apresentem elevada impermeabilização e presença de Depósitos Tecnogênicos (sensibilidade baixa). Assim, frente a uma baixa magnitude e reversibilidade do impacto, considera-se sua relevância baixa.

Medidas Propostas - Várias são as ações que tem o potencial de prevenir e mitigar o impacto, dentre as quais citam-se:

✓ Programar os serviços com exposições e movimentações de solos preferencialmente em período de estiagem;

✓ Controlar o escoamento das águas, por meio do aumento do percurso da água e/ou ajustes de inclinação de canaletas, implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso;

✓ Efetuar contínua avaliação, limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagens e/ou redes pluviais;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Detalhar procedimentos para a manutenção sistemática dos dispositivos para captação, condução e dissipação adequada das águas pluviais;
- ✓ Antecipar, na medida do possível, a implantação de sistema de drenagem definitivo e proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura;
- ✓ Monitorar constantemente as áreas geradoras de sedimentos;
- ✓ Priorizar a disposição de materiais escavados e que serão utilizados como reaterro (bota-espera) em locais planos e fora do caminho do escoamento das águas pluviais;
- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e efetuar limpeza constante;
- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar recobrimento destes em períodos de maior pluviosidade, por exemplo, com uso de filme plástico ou manta geotêxtil;
- ✓ Reconstituir as áreas de canteiro e demais áreas de apoio em condições próximas às anteriores à intervenção;
- ✓ Estabelecer procedimentos para redução de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial, no Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos e Assoreamento e Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes, além do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Alteração das condições de estabilidade dos terrenos

As atividades de escavação têm potencial de alterar as condições de estabilidade dos terrenos devido à própria retirada de volumes de materiais sólidos e constituição de paredes de escavação, bem como por alterações das tensões existentes nas rochas e solos, e suas coerências. Ademais, as escavações têm o potencial de afetar as pressões e afluxos de águas subterrâneas, que também podem resultar em desestabilizações dos terrenos.

Ao longo da ADA/AID, nas áreas de maciços mistos relacionados às rochas xistosas do Complexo Embu, com ocorrência na porção mais a oeste, as camadas podem apresentar maior estabilidade. No entanto, na AID/ADA predominam terrenos compostos por sedimentos inconsolidados com níveis d'água subterrâneos rasos (entre 1 e 5 m), representados por Depósitos Sedimentares Aluvionares Quaternários, inclusive com ocorrências de camadas de argilas moles, e onde predomina baixa capacidade de carga (Nspt até menor que 2). No mais, os Depósitos Tecnogênicos que ocorrem sobrepostos a estas camadas também podem ter baixa capacidade de carga para fundações (Nspt entre 2 a 7).

Ainda, ao longo do Canal do rio Pinheiros, conforme já destacado, foram observadas feições de erosões com recuos de margens, além de degraus de abatimento e solapamento, indicando a possibilidade de ocorrências de movimentos de massas de solo para o canal, o que pode eventualmente ser potencializado com as atividades de obras realizadas em suas adjacências.

Do exposto, considera-se a possibilidade de ocorrência de recalques e desestabilização dos terrenos, o que determina a necessidade de tomada de devidos cuidados. Assim, a troca ou correção de solos e a previsão do uso de contenções que evitem o rebaixamento externo dos níveis d'água, tem o potencial de evitar recalques por adensamento, além das medidas usuais de gerenciamento para o controle ambiental das obras.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Avaliação do Impacto - O impacto de alteração das condições de estabilidade dos terrenos tem caráter negativo e direto, visto decorrer das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência, considera-se local pelo potencial de afetar principalmente a ADA e seu entorno. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível, visto que uma vez implantada a obra tornará estanque todo o seu entorno. Considera-se que a manifestação do impacto possa ser imediata, logo após o início das escavações.

A probabilidade de ocorrência do impacto é média, visto que é pouco provável que se manifeste, mas sua ocorrência não pode ser descartada, no entanto, com previsão do uso de contenções e sem rebaixamento externo dos níveis d'água subterrâneos, pode implicar numa magnitude baixa. Considerando-se essas soluções de projeto, e ausência de ocupação adensada nos locais de ocorrência dos solos mais instáveis, bem como ausência de edificações tombadas no entorno da obra, classifica-se a sensibilidade como baixa, resultando em relevância baixa do impacto.

O impacto é cumulativo, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em desencadeamento de processos erosivos, além de contaminação dos solos em caso de escavações de solos contaminados ou deságue de águas subterrâneas contaminadas afetando os terrenos. Por outro lado, não é sinérgico, pois não há impactos potencializadores na somatória que possam resultar num novo efeito sobre o mesmo componente dos terrenos.

Medidas Propostas - Várias são as ações que tem o potencial de prevenir e mitigar o impacto, dentre as quais citam-se:

✓ Incorporar diretrizes ambientais ao projeto executivo, por exemplo, pela previsão de uso de contenções em paredes de escavação e reforços em fundações;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Estabelecer procedimentos para minimização de interferências em áreas de solos de baixa capacidade de carga e moles, bem como para a realização de rebaixamento de níveis d'água subterrâneo, em caso de necessidade;

- ✓ Controlar o escoamento das águas pluviais, notadamente durante as atividades de escavações próximas às margens do Canal do rio Pinheiros, com vistas a minimizar suas desestabilizações durante as obras;

- ✓ Cadastrar edificações e obras de infraestrutura lindeiras suscetíveis a danos por recalques, além de vibrações;

- ✓ Monitorar recalques e subsidências nas áreas de obras por meio de medições e sistematização de dados.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial, no Subprograma de Levantamento e Monitoramento de Edificações Suscetíveis a Danos e Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos e Assoreamento, além do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental.

<u>Contaminação do solo</u>

Durante a fase de obras, há possibilidade de contaminação do solo devido a uma série de situações, incluindo derramamento de combustíveis ou lubrificantes, além de vazamentos de efluentes a partir de áreas de manutenção e lavagem de veículos, de áreas de apoio administrativas e industriais, de locais de armazenamento de resíduos ou de produtos perigosos, dentre outras.

Dentre os materiais inservíveis a serem gerados durante as obras, destacam-se àqueles originados das manutenções mecânicas de máquinas e equipamentos, tais como: óleos lubrificantes usados, embalagens, estopas usadas, peças metálicas, pneumáticos e demais tipos de borrachas, baterias automotivas, etc. Além disso,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

serão gerados lixo comum contendo material de escritório, lâmpadas, restos de alimentos, embalagens em geral, papel higiênico, papel toalha, restos de EPIs etc.

Dentre os efluentes sanitários, serão gerados aqueles provenientes dos banheiros químicos a serem instalados nas frentes de obras, bem como de áreas administrativas, caso estas sejam implantadas. Como eventuais efluentes, também deverão ser consideradas águas de lençol freático contaminado, se houver, as quais deverão ser coletadas e tratadas, conforme necessidade; águas de lavagem de caminhões betoneira; e efluentes contendo resíduos oleosos, provenientes de áreas de oficina de manutenção, caso essa seja instalada em área de canteiro de obras.

Durante as obras também não se descarta a possibilidade de mobilização de solos previamente contaminados durante as escavações, sendo que suas disposições temporárias em frentes de obras ou permanentes também tem o potencial de alterar a qualidade de outras áreas. Assim, em caso de escavações e movimentações de materiais contaminados, sem adequado gerenciamento, para aproveitamento como empréstimo, disposição como excedente e/ou espalhamentos difusos, novas áreas poderão ser contaminadas. Além disso, eventuais deságues de lençol freático contaminado também podem resultar em alterações negativas da qualidade dos solos.

Na Avaliação Ambiental Preliminar de áreas contaminadas, foram identificadas na AID três Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado (AR), ou seja, áreas classificadas como anteriormente contaminadas, mas que foram submetidas à medidas de intervenção. Dessa maneira, foram restabelecidas nestas áreas um nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger.

No entanto, como toda a AID e ADA encontram-se em área com contaminação regional por organoclorados, provenientes de fontes múltiplas, conforme estudos realizados como parte do Projeto Jurubatuba (SÃO PAULO, 2009) e correspondente definição de Área de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas, não se

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

descarta o risco de ocorrência de escavação de solos contaminados e de ocorrência do impacto potencial de alteração da qualidade dos solos.

Destaca-se que a delimitação da Área de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas do Jurubatuba considerou como principais contaminantes solventes organoclorados, notadamente compostos etenos ou etanos clorados (EEC e EAC), além de compostos inorgânicos (metais) e hidrocarbonetos derivados de petróleo (SÃO PAULO, 2009). Os compostos EEC e EAC são hidrocarbonetos clorados alifáticos, caracterizados como orgânicos voláteis, e compõem o grupo químico dos solventes halogenados

No citado estudo do Projeto Jurubatuba, além de contaminação de águas em poços profundos, também foram indicadas ocorrências de contaminação em galerias pluviais. Estas seriam indicativas dos aportes clandestinos de efluentes para a microdrenagem, podendo, ainda, a partir destas galerias, também resultar em infiltração para os solos e aquíferos adjacentes.

Sendo assim e, em concordância com o estudo de Avaliação Ambiental Preliminar de Áreas Contaminadas, considera-se que quaisquer escavações necessárias à implantação do empreendimento podem trazer um risco para o trabalhador de obra e entorno (MULTIPLANO, 2022). Como substâncias de interesse (SQI) nessas áreas potencialmente contaminadas, são indicados de interesse os Compostos Orgânicos Voláteis e Semi-Voláteis (VOC e SVOC) e metais. Por fim, em função da presença destes tipos de compostos voláteis, apontam-se as matrizes solo, água subterrânea e ar como vias de transporte. Os possíveis receptores referem-se trabalhadores de obra, além de residentes e comerciantes do entorno e transeuntes

<u>Avaliação do Impacto</u> - Frente a ocorrência de acidentes com produtos perigosos, vazamentos de efluentes e resíduos que possam afetar a qualidade dos solos, ou ainda, no caso de interferências das obras em áreas contaminadas, o que somente poderá ser comprovado com a Investigação Confirmatória, determina-se o caráter do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

impacto potencial como de natureza negativa e de ordem direta, pois, relaciona-se com as atividades de obras para implantação do empreendimento. Sua abrangência espacial é local, visto que as atividades de obras que podem resultar no impacto têm seu desenvolvimento principalmente na ADA.

Outrossim, como a ocorrência do impacto atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível, visto que os terrenos afetados têm capacidade de retornar ao seu estado anterior, caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva imediata. Considera-se que sua manifestação possa ser imediata, logo após o início das ações que lhe dão origem.

Considera-se a probabilidade de ocorrência como média visto que é pouco provável a manifestação do impacto, ainda que não possa ser descartada em função de eventuais acidentes, por exemplo, no transporte de produtos perigosos, vazamentos de combustíveis, derramamentos acidentais de produtos químicos, vazamentos nos sistemas de coleta de efluentes líquidos dos canteiros, perfuração acidental de sistemas de coleta de esgoto e outras tubulações enterradas, dentre outros. Ademais, ainda que a área seja regionalmente considerada contaminada, principalmente, em termos de águas subterrâneas, a totalidade das fontes de contaminação não foram estabelecidas, tampouco a totalidade dos compartimentos afetados.

O impacto é cumulativo, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em processos erosivos e desestabilização afetando os terrenos. Por outro lado, não é sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

A magnitude do impacto pode ser considerada baixa, em função dos pequenos volumes de combustíveis e produtos perigosos a serem manuseados, bem como os quantitativos de efluentes e resíduos gerados e volumes de terras movimentados e, visto que o impacto é temporário e reversível. No entanto, a possibilidade de

escavação de solos contaminados (alta sensibilidade), determina uma relevância média para o impacto.

Medidas Propostas - As ações que têm o potencial de prevenir e mitigar o impacto, são citadas a seguir:

- ✓ Estabelecer procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;

- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;

- ✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e manter limpeza constante;

- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos e das águas subterrâneas a serem desaguadas, objetivando destinação adequada, bem como verificar a presença de gases voláteis e por ventura nocivos, que coloquem em risco os trabalhadores envolvidos;

- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas, disseminação de focos de contaminação existentes e interferência em processos de remediação no entorno da área das obras.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial, no Subprograma Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes das Obras, no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, além do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental.

Deterioração da qualidade das águas superficiais

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, com exceção do Canal do rio Pinheiros, toda a rede drenagem da AID/ADA encontra-se canalizada de forma subterrânea. Assim, em termos de água superficial, apenas a qualidade das águas do Canal do rio Pinheiros tem o potencial de ser afetada diretamente pelas atividades de obras.

No trecho da AID, ao longo das margens do Canal do rio Pinheiros, foram observadas feições erosivas, degraus de abatimento, além de solapamentos de margens, indicando a possibilidade de aporte de massas de solo para o canal, o que pode eventualmente ser potencializado com as atividades de obras realizadas em suas adjacências.

Assim, as mesmas atividades características da obra e que tem o potencial de resultar no impacto do “Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos”, também podem resultar na alteração da qualidade das águas do Canal do rio Pinheiros, notadamente pelo aporte de sedimentos.

Desse modo, o Canal do rio Pinheiros poderá ter a qualidade das suas águas deterioradas, principalmente por aumento de turbidez, e com menor probabilidade por aumento de concentrações de outras substâncias que eventualmente estejam adsorvidas/associadas aos particulados carreados.

A implantação das fundações da ponte e de caminhos de serviços, dentre outras atividades de obras a serem desenvolvidas nas adjacências do canal, tem maior potencial de resultar nesse impacto.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Ademais, eventuais lançamentos de efluentes, resíduos e solos contaminados, resultantes das atividades das obras também poderão afetar a qualidade das águas do Canal do rio Pinheiros.

De todo modo, as águas do Canal do rio Pinheiros são classificadas como Classe 4, destinadas apenas à navegação e harmonia paisagística, conforme Resolução Conama 357/2005. Os padrões de qualidade previstos em termos de unidades referem-se apenas a Oxigênio Dissolvido (superior a 2 mg/L de O_2) e pH (6,0 a 9,0), não havendo padrão para níveis de turbidez, elementos potencialmente tóxicos como metais, ou ainda, parâmetros orgânicos, exceto fenóis totais. Substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação, também devem estar virtualmente ausentes, conforme estabelecido por esta resolução.

Avaliação do Impacto - O impacto da deterioração da qualidade das águas superficiais tem caráter negativo e direto, visto decorrer das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência, considera-se local pelo potencial de afetar, principalmente, a ADA e AID. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível**,** visto que uma vez implantada a obra tornará estanque todo o seu entorno. Considera-se que a manifestação do impacto possa ser imediata, logo após o início das escavações e demais atividades de obras.

A probabilidade de ocorrência do impacto sobre a qualidade da água superficial é baixa visto que o Canal do rio Pinheiros é classificado como corpo d'água Classe 4, sendo restritos os padrões de qualidade a serem atendidos. A magnitude é baixa considerando-se que as eventuais alterações nos padrões de qualidade da água serão mínimas, frente ao grau de degradação em que se encontra o Canal do rio Pinheiros (sensibilidade baixa), sendo o impacto também considerado de relevância baixa.

O impacto não é cumulativo e sinérgico, visto que as mesmas atividades de obras não resultarão em outros impactos significativos nos corpos d'água superficiais.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Medidas Propostas - Destacam-se as seguintes ações a serem implementadas para a prevenção e mitigação do impacto de Alteração na qualidade das águas superficiais:

- ✓ Programar os serviços com exposições e movimentações de solos preferencialmente em período de estiagem;
- ✓ Controlar o escoamento das águas, por meio do aumento do percurso da água e/ou ajustes de inclinação de canaletas, implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso;
- ✓ Detalhar procedimentos para a manutenção sistemática dos dispositivos para captação, condução e dissipação adequada das águas pluviais;
- ✓ Efetuar contínua avaliação, limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagens e/ou redes pluviais;
- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e efetuar limpeza constante;
- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar recobrimento destes em períodos de maior pluviosidade, por exemplo, com uso de filme plástico ou manta geotêxtil;
- ✓ Antecipar, na medida do possível, a implantação de sistema de drenagem definitivo e proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura;
- ✓ Monitorar constantemente as áreas geradoras de sedimentos;
- ✓ Priorizar a disposição de materiais escavados e que serão utilizados como reaterro (bota-espera) em locais planos e fora do caminho do escoamento das águas pluviais;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Reconstituir as áreas de canteiro e demais áreas de apoio em condições próximas às anteriores à intervenção;

- ✓ Estabelecer procedimentos para redução de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;

- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;

- ✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;

- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos, objetivando sua destinação adequada;

- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas, disseminação de focos de contaminação existentes e interferência em processos de remediação no entorno da área das obras.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial, no Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos e Assoreamento, Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes, além do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental e Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

<u>Contaminação das águas subterrâneas</u>

Conforme discutido no impacto de contaminação do solo, durante a construção são várias as atividades que podem resultar em aporte de contaminantes para o solo e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

que, indiretamente, podem alcançar as águas subterrâneas, principalmente em locais de presença de lençol freático raso.

Na AID/ADA ocorrem áreas de alta e média vulnerabilidade natural à contaminação, conforme exposto no diagnóstico sobre recursos hídricos subterrâneos. Nas áreas de ocorrência dos Depósitos Aluvionares, onde aflora o Aquífero Quaternário, o índice de vulnerabilidade é alto, visto que se trata de aquífero não confinado, composto por materiais areno-argilosos e com níveis freáticos rasos (entre 1 a 5 m). Este aquífero ocorre em toda a AID/ADA, exceto em porção mais a oeste, em área de encostas de relevo colinosos e amorreados, constituídas por rochas do Complexo Embu e seus materiais de alteração. Estas rochas compõem o Aquífero Cristalino, considerado de média vulnerabilidade natural à contaminação, cujos níveis freáticos situam-se em profundidades maiores, superiores a 5 m.

Face a estas características e distribuição dos aquíferos, as águas subterrâneas, em especial nas área de relevo mais aplainado, podem ser contaminadas por infiltração no solo de efluentes orgânicos ou industriais de canteiros de obras, em caso de operações ou manutenções inadequadas das estruturas de controle; ou ainda, a partir de vazamentos de combustíveis ou outros produtos perigosos, ademais de percolados de resíduos ou solos contaminados nas frentes de obras ou em áreas de estruturas de apoio.

De todo modo, conforme já destacado para o impacto de contaminação do solo, toda a AID e ADA encontra-se em Área de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas. Esta área foi delimitada em função de constatação de contaminação regional por organoclorados, provenientes de fontes múltiplas, conforme estudos realizados como parte do Projeto Jurubatuba (SÃO PAULO, 2009).

Como principais contaminantes foram identificados solventes organoclorados, notadamente compostos etenos ou etanos clorados (EEC e EAC), além de compostos inorgânicos (metais) e hidrocarbonetos derivados de petróleo (SÃO PAULO, 2009).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Além de contaminação de águas em poços profundos, também foram indicadas ocorrências de contaminação em galerias pluviais. Estas seriam indicativas dos aportes clandestinos de efluentes para a microdrenagem, podendo, ainda, a partir destas galerias, também resultar em infiltração para os solos e aquíferos adjacentes.

Diante destas informações e demais levantadas como parte da Avaliação Ambiental Preliminar de Áreas Contaminadas, este estudo recomenda que antes das intervenções de obras seja realizada uma amostragem do solo e da água subterrânea em todas as áreas inseridas nas desapropriações previstas e nos locais do viário/passeio, onde haverá interferência no solo e, eventualmente, na água subterrânea, considerando a continuidade do gerenciamento de passivo ambiental (MULTIPLANO, 2022)

Avaliação do Impacto - Determina-se o caráter do impacto potencial como de natureza negativa e de ordem direta**,** pois, relaciona-se com as atividades de obras para implantação do empreendimento.

Como a ocorrência do impacto atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível, visto que os terrenos afetados têm capacidade de retornar ao seu estado anterior, caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva imediata. Considera-se que sua manifestação possa ser imediata, logo após o início das ações que lhe dão origem.

Considera-se a probabilidade de ocorrência como média, visto que é pouco provável a manifestação do impacto, ainda que não possa ser descartada em função de eventuais acidentes, por exemplo, no transporte de produtos perigosos, vazamentos de combustíveis, derramamentos acidentais de produtos químicos, vazamentos nos sistemas de coleta de efluentes líquidos dos canteiros, perfuração acidental de sistemas de coleta de esgoto e outras tubulações enterradas, dentre outros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Sua abrangência espacial é local, visto que as atividades de obras que podem resultar no impacto têm seu desenvolvimento, principalmente, na ADA. Ainda que o alcance da contaminação das águas subterrâneas possa ir mais além desse recorte, considera-se que o potencial para grandes aportes de contaminantes é limitado, em função das dimensões da obra e dos volumes de insumos manuseados, o que também determina uma magnitude baixa.

Em função da localização da ADA e AID, em Área de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas, onde foi verificada contaminação regional desse componente por organoclorados, considera-se essas áreas como de alta sensibilidade, o que determina uma relevância média para o impacto.

O impacto não é cumulativo e sinérgico, visto que as mesmas atividades de obras não resultarão em outros impactos significativos no componente águas subterrâneas.

Medidas Propostas - As ações que têm o potencial de prevenir e mitigar o impacto, são citadas a seguir:

✓ Estabelecer procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;

✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;

✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;

✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e manter limpeza constante;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos e água subterrâneas a serem desaguadas, objetivando destinação adequada;

- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas, disseminação de focos de contaminação existentes e interferência em processos de remediação no entorno da área das obras.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial no Subprograma Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes das Obras e no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, além do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental.

Deterioração da qualidade do ar

Na fase da ampliação da Ponte Jurubatuba e vias complementares ocorrerão incrementos de emissão de gases de máquinas e equipamentos empregados para a realização das obras, bem como provenientes dos demais veículos automotores envolvidos. Por sua vez, as atividades de demolições, retirada de pavimentos, limpeza dos terrenos, terraplenagens, carregamento e descarregamento de materiais, implantação e exploração de infraestrutura de apoio, além das obras de pavimentação, drenagem, civis, etc, têm o potencial de aumentar a concentração de material particulado em suspensão. No mais, a circulação de veículos e demais máquinas e equipamentos, também propiciam, além da produção, a ressuspensão desses materiais.

Considerando-se a implantação de eventual área de apoio ao longo da margem esquerda do Canal do rio Pinheiros e com possíveis acessos por ruas do Jardim Marabá, por exemplo, pela rua do Monastério ou Travessa Elizete, até rua João de Paula Franco com cruzamento da rua Tanger, considera-se possíveis incrementos de poeiras ao longo destas vias, em função da maior circulação de veículos.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Cabe destacar que, conforme dados apresentados no diagnóstico sobre qualidade do ar referente ao período de 2012-2021, as concentrações médias anuais de material particulado MP_{10}, obtidas nas estações de monitoramento da Cetesb mais próximas a AII do empreendimento (Estação Interlagos e Estação Santo Amaro), foram sempre inferiores ao padrão MI2 vigente de 35 µg/m³ (valores entre 21 e 34 µg/m³), ainda que superiores aos valores da DQA da OMS (2005) de 20 µg/m³. A respeito das médias anuais de $MP_{2,5}$, os dados válidos apenas para a estação de Santo Amaro e para os anos de 2020 e 2021, apontou concentrações abaixo do limite atual de 17 µg/m³, ainda que também acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 10 µg/m³.

Por sua vez, os dados disponíveis de médias de curto prazo (2020 e 2021) destes parâmetros, apontaram para concentrações abaixo ou muito próxima aos padrões estabelecidos de MP_{10} (100 µg/m³) para ambas as estações (valores entre 66 e 102 µg/m³) e abaixo no caso do padrão de $MP_{2,5}$, (50 µg/m³) obtidas somente para a estação Santo Amaro (valores entre 37 e 46 µg/m³). No caso do ozônio, considerando-se o padrão de 8 horas do ozônio vigente até o ano de 2021 de 140 µg/m³, este foi ultrapassado em 10, 5 e 4 dias na estação Interlagos, considerando-se os anos de 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Já na estação Santo Amaro, as ultrapassagens desse padrão ocorreram em 3 dias no ano de 2019 e nenhum nos anos de 2020 e 2021.

A análise dos dados de médias disponíveis de concentrações de NO_2 (anual entre 2012-2021 para estação Interlagos e horário entre os anos de 2020-2021 para estações Interlagos e Santo Amaro), de SO_2 (anual entre 2020-2021 para a estação Interlagos e Santo Amaro e diário entre 2020-2021 para Interlagos), de CO e PTS (anos de 2020-2021 para a estação Santo Amaro) indicaram valores sempre abaixo dos padrões vigentes, o mesmo acontecendo com níveis de fumaça.

Do exposto, verifica-se que o indicador de qualidade do ar que merece maior atenção na região do empreendimento corresponde ao material particulado, visto que na

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

AID/ADA há grande circulação de veículos, ocorrências de engarrafamentos, além de semáforos e cruzamentos, o que localmente potencializa a emissão desse poluente. Apesar das médias de concentrações analisadas se situarem abaixo dos padrões vigentes, nota-se que ultrapassaram em todas as medições analisadas as DQA da OMS de 2005.

Em termos de condições climáticas para a dispersão de poluentes, a área de implantação do empreendimento é caracterizada, principalmente, por ventos fracos, calmarias e inversões térmicas próximas ao solo, o que resulta em forte aquecimento diurno, além de dispersão ruim de poluentes, apesar da boa ventilação com ventos de SE e NW (ver diagnóstico de Aspectos Climáticos).

Quanto às emissões de gases gerados por fontes móveis durante as obras, apesar da presença de CO_2, CO, SO_2 e NOx, a experiência na avaliação destas emissões tem indicado baixa probabilidade de impactos na qualidade do ar local (HOLMAN et al., 2014), em especial, em obras lineares. De qualquer maneira, emissões de fumaça preta gerada pela queima incompleta do óleo diesel de veículos e máquinas também tem o potencial de resultar em material particulado.

Com respeito à geração de poeiras em frentes de obras, estudos americanos citados por Holman et al. (2014) indicam que de 85 a 90% em peso das emissões de poeiras fugitivas destes locais são de PM_{10}, indicando serem predominantemente constituídas por material grosseiro, o que também condiciona permanência curta desses materiais no ar. Dados da US EPA indicam que mais de 90% do total de poeira transportada pelo ar retorna à superfície do solo dentro de 100 m do ponto de emissão e mais de 98% em 250 m.

Assim, durante as obras, a geração de poeiras ocorrerá principalmente na ADA e poderá alcançar a AID, inclusive em caminhos para áreas de apoio externas, caso haja necessidade destas. A geração de poeiras será mais intensa notadamente nos locais

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

de maior concentração e circulação de veículos e equipamentos, como em área de implantação dos canteiros e suas interligações com as frentes de obras.

Assim, considera-se para o caso de emissão de poeira a partir das obras da Ampliação da Ponte Jurubatuba e vias complementares, uma área de influência direta do impacto de 250m, na qual deverão ser implantadas medidas de minimização de poeiras e consequentemente de material particulado, notadamente nos períodos de menor umidade relativa do ar, principalmente entre julho e setembro, e no período de menor pluviosidade entre abril e setembro (ver diagnóstico sobre Aspectos Climáticos).

Considerando-se que se trata de poeira proveniente de solos não contaminados, o que será confirmado a partir de levantamentos específicos, as emissões de poeiras resultarão principalmente em deterioração da qualidade do ar e mínimos efeitos à saúde.

Avaliação do Impacto - O impacto da deterioração da qualidade do ar tem caráter negativo e direto, visto que resulta das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência, considera-se local pelo potencial de afetar principalmente a ADA e AID. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível**,** visto que uma vez finalizadas as atividades que geram as emissões atmosféricas durantes as obras, também termina o impacto nesta etapa. Considera-se que a manifestação do impacto possa ser imediata, logo após o início das atividades de obra.

A probabilidade de ocorrência do impacto é certa, sendo a magnitude baixa visto que a permanência temporal do material particulado é possivelmente curta e afeta áreas restritas de até 250 m no entorno da ADA. No mais, considerando-se a dispersão ruim de poluentes na região e que o eixo principal do empreendimento já possui um tráfego pesado com ocorrências de engarrafamento e ocupação industrial, além de residencial e comercial, considera-se que localmente os níveis de material particulado e gases já possam ser elevados, o que se determina uma sensibilidade média. Assim, frente à

magnitude baixa e uma sensibilidade média, considera-se o impacto de relevância baixa.

O impacto é cumulativo, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em alteração de níveis de ruídos e vibrações que atingem o componente ar. Trata-se de impacto não sinérgico, pois não há impactos potencializadores na somatória que possam resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Medidas Propostas - As principais propostas de medidas para o controle e mitigação do impacto são listadas a seguir:

- ✓ Identificar as fontes significativas de poluição do ar relacionadas às atividades de obra;
- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;
- ✓ Estabelecer procedimentos operacionais de monitoramento e controle das emissões de partículas, inclusive de controle de emissão de fumaça preta;
- ✓ Implantar cobertura das caçambas de caminhões com cargas secas;
- ✓ Definir limites de velocidade de veículos nas vias de acessos e caminhos de serviços;
- ✓ Executar lavagens de áreas e vias de acesso pavimentadas;
- ✓ Umectar áreas expostas, conforme a demanda de terraplenagem nas frentes de obra e áreas de apoio, além das vias de acesso às obras, os caminhos de serviços e os desvios de tráfego, onde há presença de comunidades, sempre que necessário;
- ✓ Implantar telas e lava-rodas de veículos e máquinas;
- ✓ Efetuar raspagem e remoção de lama em época de chuvas;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Acompanhar indícios como a perda de visibilidade (monitoramento visual), irritação nos olhos e/ou incômodo da garganta de trabalhadores;

- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar cobertura e/ou umectação, inclusive de pilhas de materiais, para minimização de arraste eólico de partículas;

- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos, objetivando seu transporte e destinação adequada.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial, no Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, no Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos e Assoreamento, bem como no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Alterações nos níveis de ruídos e vibrações

Na fase de mobilização e implantação das obras, as atividades que têm o potencial de resultar no aspecto de geração de ruídos e vibrações correspondem às ações de mobilização e operação de máquinas e equipamentos necessários às operações de demolição, retirada de pavimentos, limpeza dos terrenos, escavações, carregamentos e descarregamentos de materiais e transportes em geral.

Considera-se que para estas atividades serão empregados caminhões, carregadeiras, tratores, escavadeiras, perfuratrizes, rompedores, compressores, cortadeiras de aço, moto niveladoras, rolos compressores, dentre outros equipamentos geradores de ruídos e vibrações.

Alguns equipamentos, como britadeiras e rompedores de asfalto, geram níveis sonoros da ordem de 95 dB(A), a 1,5 m de distância, sendo que caminhões e tratores geram ruído na ordem de 85 dB(A) obtidos também a 1,5 m de distância. Assim, numa

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

estimativa simplificada de atenuação dos ruídos gerados por esses equipamentos de forma individualizada (por meio de aplicação e decaimento logarítmico, considerando campo livre e sem obstáculos), resulta que a uma distância de cerca 10 m da fonte de ruídos pode-se ter um nível de ruído de 68,5 dB(A), para equipamentos como tratores e caminhões e 78,5 dB(A) para britadeiras e rompedores de asfalto e, a 5 m, os níveis de 74,5 dB(A) e 84,5 dB(A), respectivamente.

Conforme apresentado no diagnóstico, em levantamentos de ruídos efetuados na região do empreendimento foram registrados níveis de ruído ambiental superiores aos níveis admissíveis, conforme os tipos de áreas habitadas. Em ponto localizado na avenida Interlagos, a cerca de 610 m a sudoeste da ADA do empreendimento, em área mista com vocação comercial (limite diurno de 60 dB), foi medido o valor de 75,6 dB (CONCREMAT, 2013).

Assim, considera-se que o nível de ruído ambiente atual possa ser superior ao limite diurno de 60 dB, estabelecido para áreas de usos mistos com vocação comercial e administrativa. Mesmo para as vias coletoras, perpendiculares à avenida Interlagos e próximas à ADA, como a rua Ângelo Bada, no bairro Vila Lisboa; e Mamoré e Paraguaçu, localizadas no bairro Vila da Paz/Vila Nicarágua, também é possível a ocorrência de níveis de ruídos superiores a 60 dB, conforme dados secundários analisados no diagnóstico.

Destaca-se que este limiar de 60 dB é para áreas mistas com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas. Na AID, além dessas áreas com predominância de comércio e que ocorrem, principalmente, ao longo da avenida Interlagos/ADA, sendo destaques os comércios de materiais de construção, mercados, bares e postos de gasolina; também ocorrem áreas de uso industrial exclusivo, como no terreno da Avon, além de uso misto, em parte dos bairros Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Além disso, na AID também ocorrem áreas mistas predominantemente residenciais com presença de pequenos comércios e serviços, como no bairro Vila da Paz/Vila Nicarágua, e em partes do Jardim Marabá e Vila Califórnia/Vila Maria; além de áreas estritamente residenciais, como os Condomínios Terrara e Parque dos Pássaros.

Do exposto, considera-se que as atividades de obras poderão resultar em maiores incrementos aos níveis de ruídos já vigentes, notadamente nas quadras lindeiras às obras.

Assim, levantamentos futuros de ruídos, conduzidos pré-implantação do empreendimento para caracterização das condições pré-existentes, deverão seguir os procedimentos estabelecidos pela Norma ABNT NBR 10.151, atualizada no ano de 2020 (ABNT, 2020), sendo seus resultados comparados com os valores limites de níveis de pressão sonora (dB) em função dos tipos de áreas habitadas.

Nessa atualização da norma prevê-se o cumprimento dos níveis pressão máximos estabelecidos por conjunto de fontes e não mais o cumprimento do nível de ruído ambiental vigente, por ocasião de início de nova fonte de ruídos. Nesse sentido, áreas de habitações residenciais localizadas na AID, mas não localizadas ao longo das vias de tráfego ou áreas já degradadas em termos de pressão sonora, deverão ser priorizadas na escolha dos pontos de medição, bem como, locais de unidades de saúde e educação.

A respeito de vibrações, conforme dados secundários expostos e levantados ao longo de vias principais, perpendiculares e paralelas do Corredor Santo Amaro – 9 de Julho, verificou-se níveis de vibração entre 0,166mm/s a 0,661 mm/s. Assim, em 6 dos 12 pontos monitorados houve ultrapassagem dos limites de pico de velocidade de partícula (PVP), estabelecidos pela Cetesb para avaliação de incômodo, sendo aventada a influência pela passagem de veículos junto aos pontos de medição e o tipo de piso existente (CONSÓRCIO LESTE DOIS, 2015).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Desse modo, também não se descarta a ocorrência de níveis de vibrações de base na ADA/AID do empreendimento acima dos limites estabelecidos para incomodidade, sendo que poderão se acumular com os níveis de vibrações a serem gerados pela obra.

Considerando-se os dados expostos na norma BS 5228-3 (2009), de que um trator de rolo vibratório e um trator de esteiras geram individualmente PVP de 4,0 e 2,5 mm/s a cerca de 8 e 4 m de distância, respectivamente, e que um bate-estaca gera vibrações da ordem de 25 mm/s a 1,5 m de distância, é possível prever o decaimento de energia vibratória. Assim, para não se alcançar o nível de incomodidade proposto pela norma da Cetesb (0,3 mm/s), equipamentos como bate-estaca e rolo vibratório teriam que operar a distâncias superiores a 25 m das edificações ocupadas predominantemente por comércio. No caso do trator de esteira, este teria que operar a distâncias superiores a 10 m.

Desse modo, eventual levantamento futuro de níveis de vibrações, conduzidos pré-implantação do empreendimento para caracterização das condições pré-existentes, deverão seguir os procedimentos estabelecidos pela Decisão de Diretoria da Cetesb nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007, sendo seus resultados comparados com os valores limites de velocidade de vibração de pico de partícula, em função dos tipos de áreas habitadas.

Para tanto, deverão ser previstos pontos de medição de vibrações em locais de receptores potencialmente críticos, em áreas residenciais habitadas lindeiras ao empreendimento viário, além de unidade de saúde ou educacionais localizadas em maior proximidade a estas.

Avaliação do Impacto - O impacto da alteração nos níveis de ruídos e vibração tem caráter negativo e direto, visto que resulta das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência, considera-se local pelo potencial de afetar principalmente a ADA e AID. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

implantação da obra, trata-se de impacto temporário e reversível**,** visto que uma vez finalizadas as atividades que geram as emissões de ruídos e vibrações durantes as obras, também cessa a ocorrência do impacto. Considera-se que sua manifestação possa ser imediata, logo após o início da movimentação de equipamentos e máquinas geradores de ruídos e vibrações.

A probabilidade de ocorrência do impacto é certa, sendo a magnitude média**,** visto que nas áreas edificadas lindeiras à ADA, as atividades gerarão níveis de ruídos e vibrações acima dos limites estabelecidos. Considerando-se que ao longo das vias do empreendimento os níveis de base de ruídos e vibrações atuais já possam estar acima dos padrões vigentes, considera-se uma sensibilidade média para as áreas com edificações ocupadas no entorno da ADA e, consequentemente, uma média relevância para o impacto de alteração nos níveis de ruídos e vibrações.

O impacto é cumulativo, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, na degradação da qualidade do ar. Trata-se de impacto não sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Medidas Propostas - As principais propostas de medidas para o controle e mitigação do impacto são listadas a seguir:

- ✓ Planejar a operação de equipamentos com potencial geração de ruídos e vibrações significativas de forma não concomitante;
- ✓ Implantar barreira físicas para atenuação de ruídos durante as obras;
- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Em caso de recepção de reclamações, estabelecer restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações muito significativas;
- ✓ Em caso de reclamações, realizar medições de ruídos e vibrações durante as obras;
- ✓ Orientar o tráfego do entorno das obras de forma a minimizar ao máximo o trânsito próximo a edificações ocupadas;
- ✓ Prover a manutenção adequada das vias e planejar o tráfego da obra com vistas a propiciar a fluidez dos veículos e máquinas e a minimização de ruídos relacionados a operações de para e anda, passíveis de ocorrer em caso de congestionamentos ou presença de buracos;
- ✓ Cadastrar edificações e obras de infraestrutura lindeiras suscetíveis a danos por vibrações, além de recalques;
- ✓ Monitorar eventuais efeitos das vibrações nas edificações, em função de registros de reclamações relacionadas a danos em edificações.

Essas ações deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, em especial, no Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibrações, Subprograma de Levantamento e Monitoramento de Edificações Suscetíveis a Danos, além do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental e Programa de Comunicação Social.

Impactos potenciais sobre o meio biótico: fauna

Os principais impactos sobre a fauna silvestre para o tipo de empreendimento pretendido estão relacionados basicamente com a descaracterização e pressão sobre os habitats onde estas espécies ocorrem. A qualidade destes ambientes é vital para a

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

vida silvestre, sendo que o desmatamento exerce diferentes efeitos sobre as comunidades de diferentes espécies de animais. No entanto, a Área Diretamente Afetada (ADA), embora esteja em parte em Área de Preservação Permanente, encontra-se bastante degradada, inserida em ambiente antrópico, cujas principais áreas que possam constituir habitats da fauna silvestre são áreas verdes compostas por vegetação arbórea nativa e exótica, existentes em áreas verdes de condomínios residenciais, a partir de projetos de compensação ambiental, além de árvores e palmeiras nativas e exóticas isoladas em jardins, estacionamentos de veículos e passeios públicos.

Os impactos sobre a fauna poderão ocorrer na fase de instalação das obras, decorrente da supressão de árvores e proliferação da fauna sinantrópica nociva, de acordo com o Quadro 27.

Quadro 27 - Impactos no meio biótico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O).

Nº	Fator ambiental	Impactos	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
01	Fauna	Perda de habitats da fauna			
02	Fauna	Perturbação e afugentamento da fauna			
03	Fauna	Caça e captura de animais silvestres			
04	Fauna	Proliferação da fauna sinantrópica nociva			

Perda de habitats da fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, onde será requerida a supressão de vegetação existente em estacionamentos de veículos e passeios públicos existentes na ADA. O impacto é classificado como negativo e direto, com a perda e pressão sobre ambientes que estão sendo utilizados por espécies de animais; de baixa magnitude e baixa importância, pois a ADA está localizada em área antrópica, sem cobertura vegetal arbórea nativa contínua, sendo requerida supressão de estreita faixa de vegetação; 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 imediata de mitigação deste impacto. Entretanto, com a

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

implementação do Programa de Plantio Compensatório e o Projeto Paisagístico para a região, onde se prevê o plantio compensatório de 3930 mudas de espécies nativas ao longo da AID do empreendimento, que favorecerá, em médio a longo prazos, a criação de novos habitats para Avifauna.

Medida compensatória – Implementação do Programa de Plantio Compensatório e Projeto Paisagístico para a região.

Perturbação e afugentamento da fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, com ruídos de motosserras, caminhões e maquinários diversos. O impacto é classificado como negativo e direto, com derrutada de árvores, veículos e maquinários gerando vibrações no solo e ruídos que atingirão intensidades sonoras que perturbarão a fauna presente nas áreas verdes existentes na AID, alterando o comportamento de algumas espécies, podendo causar o afugentamento de indivíduos da fauna para locais mais afastados, com possíveis riscos de acidentes com estes animais, como atropelamento por veículos que circulam pelas ruas e avenidas da região. O aumento do nível de pressão sonora pode ainda gerar alteração na estrutura de comunidades da fauna, pois, algumas espécies de mamíferos, aves e anfíbios dependem de sinais acústicos para estabelecer e manter territórios, atrair parceiros, na manutenção dos casais e integração social. Esse impacto já foi verificado em estudos realizados no entorno de rodovias (REIJNEN; FOPPEN, 1994; PARRIS; SCHNEIDER, 2009), gerando perturbações em comunidades faunísticas e causando migrações, alteração na frequência de canto, diminuição de vocalização, aumento da predação e diminuição no sucesso reprodutivo.

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

pois os seus efeitos se manifestarão além da ADA, com as áreas verdes existentes além destas áreas de estudo podendo sofrer impacto com a migração de espécies.

Medidas mitigadoras - Manutenção e regulagem dos veículos, maquinários e equipamentos que estarão sendo utilizados durante a implantação das obras, visando diminuir os ruídos e vibrações no solo.

As ações deverão ser contempladas, principalmente, no âmbito do Programa de Controle Ambiental nas Obras, Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna, além do Plano de Comunicação Social.

Caça e captura de animais silvestres

O impacto poderá ocorrer na fase de implantação das obras, com efeito negativo, indireto, de média magnitude e média importância, pois com o aumento de pessoas trabalhando na área, alguns animais poderão sofrer um aumento da pressão de caça, a exemplo daqueles tradicionalmente relacionados com a caça para criações particulares e comércio ilegal (espécies xerimbabo, como aves canoras, saguis, papagaios e lagartos), na prática esportiva e no consumo como fonte de proteína (espécies cinegéticas, como o preá, capivara, rolinha) e aquelas que trazem algum risco à segurança e que estão ligadas à aversão humana (morcegos, marsupiais, sapos e lagartos).

O impacto é considerado de provável ocorrência e temporário, ou seja, terá uma duração até o final das obras de implantação, onde haverá um maior fluxo de pessoas na ADA; imediato e de curto prazo, pois poderá ocorrer já na fase de instalação do canteiro de obras, podendo se manifestar na ADA e AID definida para as obras, portanto, de abrangência regional e mitigável, com aplicação efetiva de medidas preventivas.

Medidas mitigadoras - Orientação às pessoas que estarão trabalhando na área, através de palestras, antes do início e durante as atividades, onde deverão ser

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

abordadas questões de conservação da flora e fauna e da preservação dos recursos naturais, atividades previstas no **Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores nas Obras**.

Proliferação de fauna sinantrópica nociva

O impacto poderá ocorrer na fase implantação das obras, onde deverá ser removido da área material de estrutura das pontes, onde é comum em áreas urbanas a existência de roedores que se utilizam de ambientes para se proliferarem. No entanto, a permanência do canteiro de obras durante a fase de implantação, com instalação de estruturas e depósito de materiais na ADA, assim como restos de alimentos, poderão atrair animais sinantrópicos para esta área, como roedores e outros animais sinantrópicos nocivos à saúde humana.

O impacto é classificado como negativo e indireto. A abrangência será local, porém, diante da mobilidade desses animais, muito provavelmente poderá também ser impactada uma faixa no entorno do polígono destinado à construção da ponte, 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 - Preventiva: Para minimizar ou neutralizar os efeitos deste impacto sobre a saúde humana, propõe-se que sejam incorporadas ao **Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos das Obras**, que deverá fazer parte do **Programa de Gestão e Controle Ambiental das Obras**, 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.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Impactos potenciais sobre o meio biótico: flora

Quadro 28 - Impactos no meio biótico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O).

Nº	Fator ambiental	Impactos	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
01	Flora	Redução da cobertura de vegetação			
02	Flora	Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP			

Redução da cobertura de vegetação

Para realização das obras de melhorias da Ponte Jurubatuba será necessária a supressão de vegetação e limpeza dos terrenos presentes no interior da ADA.

Conforme Diagnóstico de Flora apresentado, a vegetação de ocorrência na ADA é formada basicamente por indivíduos arbóreos isolados em calçadas e ao longo das margens do Rio Jurubatuba, com grande presença de espécies exóticas e invasoras.

A tabela a seguir apresenta a quantidade de vegetação que necessitará ser removida durante a implantação do projeto de melhorias da Ponte Jurubatuba:

Tabela 46 - Quantitativo da vegetação que necessitará ser removida

CATEGORIA	Nº DE INDIVÍDUOS	PORCENTAGEM (%)
Espécies Nativas	122	68,16
Espécies Exóticas	41	22,91
Espécies Exóticas Invasoras	26	14,53
Indivíduos Mortos e Tocos	0	0
TOTAL	**179**	**100,00**

Elaboração: Tetra Mais, 2022

As espécies predominantes foram: Cenostigma pluviosum (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis (sibipiruna) com 27 indivíduos, Ficus benjamina L. (figueira com 26 indivíduos e Podocarpus L'Hér. ex Pers. (podocarpus) com 22 indivíduos.

As áreas verdes são importantes para a qualidade ambiental das cidades, já que assumem um papel de equilíbrio entre o assentamento urbano e o meio ambiente. A remoção da vegetação pode acarretar desconforto térmico, possíveis alterações no microclima e na qualidade de vida da população do entorno.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Apesar disso, o manejo de espécies exóticas invasoras (22,91%), associado ao plantio de espécies nativas é indicado, já que espécies invasoras produzem mudanças nas cadeias tróficas, na dominância e nas funções de determinados ecossistemas.

Tendo em vista a redução de vegetação inicial, a implementação do Programa de Plantio Compensatório prevê o plantio de 3930 mudas de espécies nativas ao longo da AID, representando um ganho de biodiversidade e aumento da cobertura vegetal no entorno.

Medidas Mitigadoras:

- ✓ Restringir a supressão de indivíduos arbóreos ao menor número possível;
- ✓ Através da execução do Programa de Supressão Vegetal, planejar as ações e orientar as atividades de supressão de maneira a minimizar danos;
- ✓ Contemplar, através da execução do Programa de Plantio Compensatório, o plantio de indivíduos arbóreos na ADA do empreendimento.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Supressão de Vegetação e Programa de Plantio Compensatório.

Avaliação do Impacto - Trata-se de impacto negativo, visto que a supressão de indivíduos arbóreos reduzirá a cobertura vegetal na área, gerando a perda e fragmentação de habitats.

É um impacto de ordem direta e com probabilidade de ocorrência certa, pois a supressão da vegetação será necessária para as obras de melhorias da Ponte Jurubatuba e está diretamente relacionada ao empreendimento.

Sua abrangência espacial pode ser considerada local, já que a redução de vegetação está restrita à ADA.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

O impacto derivado da supressão da vegetação tem um prazo de ocorrência imediato, com duração permanente. Porém, mediante a adoção de medidas compensatórias relacionadas à reposição dos indivíduos arbóreos suprimidos, o impacto pode ser entendido como um impacto irreversível, porém compensável**.**

Se por um lado, a redução da cobertura vegetal é significativa, considerando a importância da vegetação no contexto ambiental, por outro, a remoção das espécies exóticas e invasoras representa um manejo positivo para área. Isso, aliado ao fato de que haverá compensação desta supressão arbórea, com incremento da biodiversidade, propicia a classificação do impacto como de média magnitude e média relevância.

Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP

A realização das obras de melhorias da Ponte Jurubatuba se dará junto às margens do Rio Jurubatuba, sendo necessária a intervenção em sua Área de Preservação Permanente.

A área de intervenção em APP corresponde a 1,07 ha onde estão presentes 74 árvores. Cabe ressaltar que os impactos sobre a APP já ocorrem em diferentes níveis na ADA devido ao processo de urbanização já instalado ao longo do Rio Jurubatuba, porém, a implantação do projeto intensificará a pressão sobre tais áreas, tornando-as mais suscetíveis aos impactos antrópicos.

Medidas Mitigadoras:

- ✓ Demarcar a APP evitando intervenção em locais além dos limites do projeto;
- ✓ Acompanhamento técnico nas intervenções em APP visando minimizar danos;
- ✓ Contemplar, através da execução do Programa de Plantio Compensatório, a recomposição da vegetação arbórea em APP.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

As ações descritas deverão ser contempladas nos Programas de Supressão de Vegetação e Programa de Plantio Compensatório.

Avaliação do Impacto - Trata-se de impacto negativo, visto que a realização das obras refletirá na intervenção em APP, uma área de grande importância na preservação dos recursos hídricos, na paisagem e na estabilidade geológica.

É um impacto de ordem direta e com probabilidade de ocorrência certa, pois as obras de melhorias da Ponte Jurubatuba necessariamente ocorrerão na APP e estão diretamente relacionadas ao empreendimento.

Sua abrangência espacial pode ser considerada local, já que as intervenções em APP acarretarão alterações nos corpos hídricos, que influenciarão a jusante do empreendimento, abrangendo apenas a ADA a AID.

O impacto derivado da execução das obras em APP tem um curto prazo de ocorrência, com duração permanente. Mediante a adoção de medidas compensatórias relacionadas à reposição dos indivíduos arbóreos suprimidos, o impacto pode ser entendido como um impacto irreversível.

Diante dos atributos indicados, considerando que as alterações ambientais estão relacionadas à qualidade ambiental e às funções ambientais da APP e, ponderando a extensão da intervenção, bem como a adoção das medidas compensatórias descritas nos Programas Ambientas, o impacto foi considerado como de média magnitude e de média relevância.

Impactos potenciais sobre o meio socioeconômico

Quadro 29 - Impactos no meio socioeconômico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O).

Nº	Fator ambiental	Impactos	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
01	Social	Geração de Expectativas Positivas na População			

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

02	Social	Geração de Expectativas Negativas pela População			
03	Social	Incômodos à população			
04	Social	Deterioração das condições de tráfego e da mobilidade e acessibilidade da população local			
05	Social	Pressão sobre infraestrutura e serviços públicos			
06	Social	Aumento da Atividade Econômica e da Renda da População			
07	Social	Queda na Atividade Econômica			
08	Social	Melhoria nas condições de acessibilidade e mobilidade			

Geração de Expectativas Positivas na População

Na fase de planejamento de um empreendimento, na proposição da nova ponte Jurubatuba, a geração de expectativas é certa, tendo em vista que a população começa a ter ciência de que um empreendimento se instalará no local. Com isso surgem diversos questionamentos sobre os efeitos que uma obra local poderá gerar na região e no cotidiano dos moradores e nos cidadãos que circulam na área.

Por outro lado, há também expectativas quanto aos benefícios que o empreendimento pode gerar, como a melhora do tráfego, otimização do tempo no trânsito, facilidade no deslocamento, entre outros. Com este tipo de impacto, faz-se necessária a adoção de ações para orientar e informar à população sobre do o processo do empreendimento, sobre suas fases e os benefícios que ele levará a região.

Medidas Propostas - Para potencializar as expectativas positivas na população e comunicar de forma adequada os benefícios da nova ponte Jurubatuba para a região, são propostas as seguintes medidas:

✓ Implantar central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações e esclarecimento de dúvidas;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Elaborar e divulgar informes, boletins incluindo textos e imagens de fácil entendimento, com distribuição periódica, direcionados para a população;
- ✓ Fornecer informações a respeito do cronograma do empreendimento.

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

Avaliação do Impacto - Este impacto é de natureza positiva e probabilidade certa tendo em vista que a população irá se interessar pelos benefícios que o empreendimento irá proporcionar à região dos distritos da AII, podendo repercutir em melhorias nas condições do tráfego local. É de ordem direta, pois resulta diretamente do planejamento do projeto, gerando especulações e comentários sobre o mesmo. Sua relevância poderá ser baixa, tendo em vista que as medidas e ações apresentada poderão sanar e esclarecer todas as dúvidas da população sobre o empreendimento.

Sua abrangência espacial é local, afetando a população dos distritos da AII e veículos que por ali trafegam. O impacto pode ser considerado como irreversível, tendo em vista que as medidas adotadas têm como objetivo potencializar os questionamentos acerca de dúvidas positivas. Desta forma, considera-se importante que ações de comunicação e de engajamento com a comunidade local sejam desenvolvidas ao longo do período de planejamento visando potencializar o aspecto positivo deste impacto.

Por estar relacionado à percepção da população residente na AII, trata-se de um impacto da alta magnitude. Considera-se o grau de resolução como médio e este impacto como de alta relevância. Seu prazo de ocorrência é imediato pois se dará no instante em que a população ficara sabendo da ocorrência do projeto, e tem duração temporária, pois irá durar durante o período de planejamento.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social ou selecionado (receptor), e não sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Geração de Expectativas Negativas na População

Na fase de planejamento de um empreendimento, na proposição da nova ponte Jurubatuba, a geração de expectativas negativa também é certa, tendo em vista que a população começa a ter dúvidas sobre desapropriações, mudanças nas vias já existentes, interferências no tráfego local, pressão sobre os equipamentos sociais, comércios e serviços.

Com este tipo de impacto, faz-se necessária a adoção de ações para orientar e informar à população sobre do o processo do empreendimento, sobre suas fases e como sua implantação procederá.

Medidas Propostas - Para minimizar as expectativas negativas da população e comunicar de forma adequada todo o processo de instalação da nova ponte Jurubatuba para a região, são propostas as seguintes medidas:

- ✓ Implantar central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações e esclarecimento de dúvidas;
- ✓ Elaborar e divulgar informes, boletins incluindo textos e imagens de fácil entendimento, com distribuição periódica, direcionados para a população;
- ✓ Fornecer informações a respeito do cronograma do empreendimento.

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

Avaliação do Impacto - Este impacto é de natureza negativa e de probabilidade certa**,** tendo em vista que a população deverá se atentar aos possíveis transtornos que o empreendimento causará à região dos distritos da AII, como desapropriação, bloqueio de vias, incômodos diversos, entre outros. É de ordem direta, pois resulta diretamente do planejamento do projeto, gerando especulações e comentários sobre o mesmo. Sua

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

relevância poderá ser baixa, tendo em vista que as medidas e ações apresentada poderão sanar e esclarecer todas as dúvidas da população sobre o empreendimento.

Sua abrangência espacial é local, afetando a população dos distritos da AII e veículos que por ali trafegam. O impacto pode ser considerado como reversível, tendo em vista que as medidas adotadas têm como objetivo tranquilizar e reverter a má impressão causada pela população. Desta forma, considera-se importante que ações de comunicação e de engajamento com a comunidade local sejam desenvolvidas ao longo do período de planejamento visando potencializar o aspecto positivo deste impacto.

Por estar relacionado à percepção da população residente na AII, trata-se de um impacto da alta magnitude. Considera-se o grau de resolução como médio e este impacto como de alta relevância. Seu prazo de ocorrência é imediato pois se dará no instante em que a população ficara sabendo da ocorrência do projeto, e tem duração temporária, pois irá durar durante o período de planejamento.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social ou selecionado (receptor), e não sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Incômodos à população

Atualmente, o volume de tráfego existente na Avenida Interlagos, e consequentemente na ponte Jurubatuba, apresenta congestionamentos intensos diariamente. Durante a fase construção, é esperado o aumento da circulação de veículos que irão atender as demandas das obras, o que pode agravar a situação do trânsito local. O bloqueio das vias, ainda que ocorra de maneira temporária e em horários estratégicos, pode gerar a necessidade dos desvios de trânsito, além de traçado de novas rotas para atravessar o Rio Pinheiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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.

Assim, faz-se necessário o levantamento de todos os possíveis incômodos, bem como planejamento e execução de medidas que assegurem o funcionamento contínuo desses serviços, a fim de não prejudicar o bem-estar e a saúde da população local.

Medidas Propostas - Para mitigar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

- ✓ Medidas de Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas;
- ✓ Medidas de educação no trânsito e prevenção de acidentes.;
- ✓ Disponibilizar central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações;
- ✓ Remanejo de interferências/adequação ao projeto, sendo que a eventual interrupção destes serviços deverá ser programada e comunicada à população atingida.

As ações descritas deverão ser contempladas no **Programa de Controle Ambiental das Obras** e **Programa de Comunicação Social**.

Avaliação do Impacto - Trata-se de impacto negativo, de ordem direta e provável, pois resulta da implantação do projeto.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Sua abrangência espacial é local, afetando a população dos distritos da AID. O impacto pode ser considerado como reversível, pois ocorrerá na fase de instalação, razão pela qual se pode também afirmar que possui duração e prazo de ocorrência médio**,** tendo em vista que ocorrerá durante o período de obras.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como de alta magnitude e alta relevância**,** pois envolve influência no trânsito, risco de acidentes e o corte de serviços essenciais ao bem-estar da população e do comércio local. O grau de resolução tende a ser médio, supondo-se que algumas situações podem ser inevitáveis.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e não sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Deterioração das condições de tráfego e da mobilidade e acessibilidade da população local

A fim de viabilizar a boa execução das obras da Nova Ponte Jurubatuba, e garantir a segurança no trânsito de automóveis, transporte público e dos pedestres, estima-se que durante a fase de implantação sejam realizados desvios temporários de trânsito tanto de veículos, como de passagens de pedestres, principalmente nas proximidades com as frentes de trabalho, onde haverá a movimentação de máquinas e equipamentos.

Essas alterações poderão causar transtornos à população e usuários das vias que transitam na região, obrigando-os a procurar outros trajetos, resultando na dificuldade de acessibilidade às residências, equipamentos sociais e comércio da região.

Medidas Propostas - Para mitigar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Medidas de Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas;
- ✓ Definição de alternativas mais viáveis;
- ✓ Disponibilizar uma central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações;
- ✓ Remanejo de interferências/adequação ao projeto, sendo que a eventuais alterações deverão ser programadas e comunicadas à população atingida.

As ações descritas deverão ser contempladas no **Programa de Controle Ambiental das Obras** e **Programa de Comunicação Social**.

Avaliação do Impacto - Trata-se de impacto negativo, de ordem direta e provável, pois resulta da implantação do projeto.

Sua abrangência espacial é regional, afetando a população da ADA e AID, principalmente, podendo impactar também no trânsito entre os distritos que compõe a AII e que utilizam a ponte como alternativa para deslocamento bairro-centro. O impacto pode ser considerado como reversível, pois ocorrerá na fase de instalação, razão pela qual se pode também afirmar que possui duração e prazo de ocorrência médio**,** tendo em vista que ocorrerá durante o período de obras.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como de média magnitude e média relevância**,** pois envolve influência no trânsito, dificultando a acessibilidade e aumentando o tempo de deslocamento. O grau de resolução tende a ser médio, supondo-se que as alterações serão inevitáveis.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e não sinérgico pois não

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Pressão sobre infraestrutura e serviços públicos

Com o início das obras da Nova Ponte Jurubatuba, a infraestrutura e os serviços públicos, principalmente os setores de saúde, serviços e transporte público dos distritos da AII podem ficar sobrecarregados. É previsto um incremento na utilização de transporte público por parte dos trabalhadores da obra, bem como serviços de saúde em caso de acidentes, além do aumento exponencial de trabalhadores em comércios da região e na circulação como um todo.

É previsto também um aumento na utilização de serviços públicos oferecidos à população como abastecimento de água, energia elétrica, internet, entre outros.

Entende-se, portanto, que esse conjunto de ações pode acarretar sobrecarga, causando demora e superlotação da infraestrutura e possíveis interrupções, lentidões e panes no fornecimento dos serviços.

Medidas Propostas - Para mitigar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

✓ Auxiliar e cooperar com a manutenção/ampliação da oferta dos serviços públicos compatível com a demanda adicional a ser gerada pela população atraída e diretamente associada ao empreendimento, representada pelos trabalhadores;

✓ Desenvolver ações de educação ambiental junto a força de trabalho desenvolvendo o tema do uso racional da água nas atividades de integração, treinamento e capacitação dos colaboradores;

✓ Auxiliar na ampliação da infraestrutura, de forma que corresponda à demanda adicional representada pelos trabalhadores;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

✓ Identificar e apoiar tecnicamente as iniciativas dos órgãos públicos, para o aprimoramento da gestão e inclusão de melhorias e/ou incremento da infraestrutura.

As ações descritas deverão ser contempladas no **Programa de Controle Ambiental das Obras** e **Programa de Comunicação Social**.

Avaliação do Impacto - Trata-se de impacto negativo, de ordem direta e provável, pois resulta da implantação do projeto.

Sua abrangência espacial é local, afetando a população dos distritos da AII. O impacto pode ser considerado como reversível, pois ocorrerá na fase de instalação, razão pela qual se pode também afirmar que possui duração e prazo de ocorrência médio**,** tendo em vista que ocorrerá durante o período de obras.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como sendo de baixa magnitude e alta relevância**,** pois envolve o aumento do uso da infraestrutura e dos serviços públicos. O grau de resolução tende a ser médio, supondo-se que as alterações serão inevitáveis.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e não sinérgico, pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

Aumento da Atividade Econômica e da Renda da População

Com as obras da Nova Ponte Jurubatuba os setores produtores dos insumos também serão estimulados a aumentar a sua produção, motivando toda a cadeia produtiva. Deste modo, a elevação do número de trabalhadores, estimula o aumento da produção e a geração de empregos adicionais em outros setores onde há uma relação na cadeia produtiva.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Da mesma forma, além dos trabalhadores, as construtoras e empresas envolvidas nas obras deverão adquirir diferentes tipos de bens e serviços, tanto aqueles mais simples e genéricos (combustíveis, lubrificantes etc.), como insumos necessários ao processo construtivo, contribuindo para o aquecimento econômico e para o incremento da geração de renda.

A resultante conjunta de tais processos provocará uma dinamização da economia dos distritos da AII, induzindo o aumento de oportunidades de empregos indiretos e atraindo novos negócios e empresas na região.

Medidas Propostas - Para potencializar o impacto avaliado, em razão de ser um impacto positivo, são previstas as seguintes medidas:

✓ Desenvolver ações que estimulem a contratação de fornecedores de bens e serviços locais e regionais, priorizando atividades para o estabelecimento de cadeias de fornecedores regionais, para dotar de insumos (materiais de construção, combustíveis), no processo de construção civil;

✓ Estabelecer parcerias com a administração municipal dos distritos da AII, de modo a viabilizar as ações previstas para apoio ao desenvolvimento da gestão pública.

As ações descritas deverão ser contempladas no **Programa de Controle Ambiental das Obras** e **Programa de Comunicação Social**.

Avaliação do Impacto - Será um impacto de natureza positiva**,** direta e reversível, pois, após a fase de implantação, tenderá a diminuir o volume. Trata-se de impacto direto, pois, derivará da contratação dos serviços de construção e demais serviços necessários às obras de implantação da Nova Ponte Jurubatuba.

Seu prazo de ocorrência e duração são considerados médios, pois ocorrerá apenas na fase de implantação.

A magnitude e relevância deste impacto são médias, considerando que a obra é relativamente pequena. As medidas propostas apresentam alto grau de resolução, pois dependem das ações do empreendedor.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social ou selecionado (receptor), é sinérgico pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente (dinâmica econômica).

Queda na Atividade Econômica

O encerramento das obras ocasionará uma queda em todo o incremento causado pela fase de implantação das obras da Nova Ponte Jurubatuba. A aquisição de bens e serviços voltará ao cenário original. Com isso, é possível que comércios locais que durante a fase de implantação precisou aumentar o quadro de funcionários e o volume de produtos tenham que realizar demissões e sofrer com a baixa no escoamento de produtos. Prestadores de serviços também não poderão contar com a demanda de serviços que as obras exigiam.

Medidas Propostas - Para mitigar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

- ✓ Desenvolver ações e programas de remanejamento dos trabalhadores;
- ✓ Estabelecer parcerias entre os comércios e prestadores de serviços locais;
- ✓ Estabelecer diretrizes de empregabilidade dos trabalhadores que ficarão ociosos.

As ações descritas deverão ser contempladas no **Programa Controle Ambiental das Obras** e **Programa de Comunicação Social**.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Avaliação do Impacto - Será um impacto de natureza negativa e irreversível, pois, com o encerramento das obras tenderá a diminuir a aquisição de bens e serviços. Trata-se de impacto direto, pois atinge diretamente a contratação dos produtos e serviços de construção e demais serviços necessários às obras de implantação da Nova Ponte Jurubatuba.

Seu prazo de ocorrência e duração são considerados baixos, pois ocorrerá apenas na no final da implantação.

A magnitude e relevância deste impacto são baixas, considerando que a demanda para uma obra do porte da Nova Ponte Jurubatuba é relativamente pequena. As medidas propostas apresentam médio grau de resolução, pois dependem das ações do empreendedor.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, é sinérgico, pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente (dinâmica econômica).

Melhoria nas condições de acessibilidade e mobilidade

É previsto que com a implantação da nova ponte Jurubatuba haja uma melhoria nas condições do tráfego, maior mobilidade da população e dos usuários das vias locais, além de melhorar o acesso aos pedestres e ciclistas, melhorando o fluxo de veículos e otimizando o tempo de viagens.

O serviço de transporte público também poderá se beneficiar com a operação do projeto, tendo em vista melhoria na mobilidade dos transportes coletivos que, em geral, ligam os bairros da zona sul às estações de Metrô e da CPTM e as demais regiões do município de São Paulo.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Estima-se melhores condições de deslocamento das populações dos distritos da AII até a zona central da cidade e melhor circulação também entre os bairros, tanto para o uso de transporte público como para transporte particular.

Medidas Propostas - Para potencializar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

✓ Disponibilizar uma central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações, afim utilizar as informações recebidas para melhorias na fase de operação do projeto;

As ações previstas para a implantação das medidas supracitadas são apresentadas no **Programa de Comunicação Social**.

Avaliação do Impacto - Trata-se de impacto positivo, de ordem direta e certo, pois resulta da fase de operação do projeto.

Sua abrangência espacial é local, afetando a população e usuários que circulam pelos distritos da AII. O impacto pode ser considerado como irreversível, pois ocorrerá na fase de operação, razão pela qual se pode também afirmar que possui duração permanente e prazo de ocorrência longo**,** tendo em vista que ocorrerá durante a fase de operação.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como de alta magnitude e alta relevância**,** pois envolve influência e melhoria no trânsito local, melhorando a qualidade de vida da população e dos usuários das vias locais. O grau de resolução tende a ser baixo, supondo-se que o intuito do projeto é a melhoria nas condições de trânsito.

O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e não sinérgico, pois não

há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

14.1 Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras:

14.1.1 Justificativa

O programa se justifica pela necessidade de gestão ambiental da obra, inclusive supervisão ambiental, que garanta a implementação das medidas ambientais previstas para a fase de obras, assim como para o atendimento das condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental.

14.1.2 Objetivo

O programa tem como objetivo geral dotar o empreendimento de mecanismos que garantam a correta condução do componente ambiental das obras no que diz respeito a gestão e supervisão ambiental, formulação de diretrizes e especificações técnicas para implementação das medidas para prevenção, mitigação e compensação dos impactos adversos, bem como o cumprimento das condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental, de modo a garantir a adequação ambiental da obra e dessa forma permitir a obtenção da Licença de Operação ao seu término.

14.1.3 Público-Alvo/ Área de Abrangência

A área de abrangência do programa envolve todas as áreas de influência do empreendimento, em especial aquelas afetadas diretamente e indiretamente pelas atividades de obras. O público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como os usuários destas áreas.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

O escopo do programa abrange as atividades de gestão, supervisão e/ou auditoria ambiental das obras, garantindo a incorporação de variáveis ambientais nas decisões de engenharia e a implementação das medidas ambientais previstas nos subprogramas que compõem o Programa de Controle Ambiental da Construção.

14.1.4 Principais Ações Propostas

✓ Estruturar a organização para a gestão e supervisão ambiental das obras;

✓ Propiciar a incorporação de diretrizes ambientais ao projeto executivo;

✓ Efetuar a documentação da situação ambiental de todas as áreas antes e durante as obras;

✓ Gerenciar as licenças ambientais, seus requisitos e autorizações complementares com vistas a atender as exigências formais previstas, inclusive de monitoramento, produzindo relatórios demonstrativos periódicos e organizando, de maneira acessível para verificações de terceira parte, de toda a documentação ambiental relativa ao ciclo de obras;

✓ Assessorar a(s) construtora(s) na adequação e ajuste de planos das obras e métodos construtivos às diretrizes de minimização de impacto ambiental;

✓ Coordenar interfaces com as autoridades ambientais durante a construção;

✓ Divulgar os compromissos, as especificações técnicas e critérios e procedimentos metodológicos relacionadas às medidas de controle ambiental para os responsáveis diretos e indiretos pela obra;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Documentar e comprovar a implementação de medidas de otimização do projeto executivo por meio de adoção de técnicas de engenharia e/ou ajustes que permitam a redução das áreas de intervenção;

- ✓ Documentar se as medidas mitigadoras e de controle ambiental, constantes nos Procedimentos de Gestão Ambiental estabelecidos no Programa de Controle Ambiental das Obras (incluindo ações preventivas e corretivas), são continuamente observadas e cumpridas;

- ✓ Estabelecer mecanismos para avaliação das não conformidades e as medidas corretivas adotadas, bem como formas de avaliação do desempenho ambiental da(s) construtora(s);

- ✓ Atender e investigar reclamações da comunidade durante as obras.

14.1.5 Cronograma

O Plano de Gestão e Controle Ambiental será desenvolvido após a emissão da licença ambiental prévia, durante a fase de planejamento do empreendimento, e se desenvolverá durante toda a fase de obras do empreendimento.

14.2 Programa de Controle Ambiental das Obras

14.2.1 Justificativa

As obras da Ampliação da Ponte Jurubatuba e de vias complementares envolvem um conjunto de atividades com potencial de gerar impactos ambientais, principalmente no caso de não incorporação de medidas preventivas e mitigadoras pertinentes.

O Programa Ambiental da Construção se justifica com vistas a operacionalizar a diretrizes gerais e especificações técnicas formuladas no âmbito do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental, voltadas para adequação dos procedimentos

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

construtivos aos requisitos ambientais, envolvendo desde ações preventivas à degradação ambiental, de controle, de acompanhamento e de recomposição ambiental.

14.2.2 Objetivo

O objetivo principal e geral do Programa de Controle Ambiental das Obras é assegurar que todas as frentes de obras, incluindo canteiros de obra e demais áreas de apoio sejam implantados de acordo com procedimentos de controle ambiental que garantam a efetiva mitigação dos impactos. Desse modo, também visar dar cumprimento às especificações técnicas, melhores práticas relacionadas e requisitos ambientais vigentes, com vistas a evitar ou minimizar os impactos ambientais potenciais decorrentes das etapas da implantação das obras.

Para tanto, como parte do programa prevê-se x Subprogramas.

14.2.3 Público-Alvo/ Área de Abrangência

Como o programa se propõe a estabelecer e aplicar as medidas de controle ambiental a serem aplicadas nas frentes das obras e demais áreas de apoio, inclusive caminhos de serviços, estas correspondem as principais áreas de abrangência.

O público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como usuários destas áreas. Ademais, considera-se que todos os trabalhadores envolvidos diretamente nas obras também constituem público-alvo, visto que também serão beneficiados pelas medidas de controle ambiental, além de saúde e segurança previstas.

14.2.4 Principais Ações Propostas

As principais ações do Programa de Controle Ambiental das Obras serão relacionadas aos seguintes aspectos ambientais da fase de construção:

- ✓ Alteração dos terrenos e/ou das propriedades dos solos;
- ✓ Geração de resíduos e efluentes;
- ✓ Alteração no escoamento e infiltração das águas;
- ✓ Interferências em eventuais áreas contaminadas;
- ✓ Geração de emissões atmosféricas;
- ✓ Geração de ruídos e vibrações;
- ✓ Interferências na vegetação e fauna associada;
- ✓ Interferências com o viário urbano e outras redes de utilidades urbanas;
- ✓ Saúde e Segurança do Trabalho.

Conforme salientado, as ações propostas e objetivos específicos serão destacadas por Subprogramas.

14.2.5 Cronograma

As atividades do Programa de Controle Ambiental das Obras serão operacionalizadas a partir da obtenção da licença ambiental prévia e seguirão por toda a fase de obras.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

14.2.6 Subprogramas: objetivos e ações propostas

<u>Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos e Assoreamento</u>

Objetivos - Estabelecer e aplicar as medidas de controle operacional das frentes de obra e áreas de apoio, no que diz respeito à prevenção e controle de processos erosivos e a deposição e acúmulos de sedimentos em sistemas de micro e macrodrenagem.

Principais Ações Propostas:

✓ Programar os serviços com exposições e movimentações de solos preferencialmente em período de estiagem;

✓ Controlar o escoamento das águas, por meio do aumento do percurso da água e/ou ajustes de inclinação de canaletas, implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso;

✓ Efetuar contínua avaliação, limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagens e/ou redes pluviais;

✓ Implantar drenagens provisórias e antecipar, na medida do possível, a implantação de sistema de drenagem definitivo e proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura;

✓ Monitorar constantemente as áreas geradoras de sedimentos;

✓ Priorizar a disposição de materiais escavados e que serão utilizados como reaterro (bota-espera) em locais planos e fora do caminho do escoamento das águas pluviais;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e efetuar limpeza constante;

- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar recobrimento destes em períodos de maior pluviosidade, por exemplo com uso de filme plástico ou manta geotêxtil;

- ✓ Reconstituir as áreas de canteiro e demais áreas de apoio em condições próximas às anteriores à intervenção.

<u>Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes das Obras</u>

Objetivos - Assegurar a aplicação de medidas de controle operacional das frentes de obra e áreas de apoio, no que diz respeito à resíduos sólidos e efluentes. Citam-se como objetivos específicos deste subprograma:

- ✓ Minimizar a produção de resíduos sólidos e efluentes líquidos;

- ✓ Gerenciar os resíduos produzidos por meio do manuseio, transporte, segregação, coleta e disposição adequados e eficientes;

- ✓ Propiciar o adequado disciplinamento e tratamento e/ou encaminhamento dos efluentes gerados no canteiro de obras e demais áreas de apoio.

Principais Ações Propostas

- ✓ Elaborar e implementar Plano de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes – PGRE, inclusive em concordância coma a Lei Federal no 12.305/2010, Lei Estadual no 12.300/2006, Resoluções Conama no 275/2001, 307/2002, e 313/2002 e 430/2011;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Estabelecer e aplicar procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final de acordo com a legislação vigente, bem como normas técnicas da ABNT que tratam sobre resíduos e efluentes;

- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;

- ✓ Elaborar projeto, implantar e operar estações de tratamento de efluentes líquidos, conforme normas aplicáveis, especialmente quando inexista ou não seja viável o encaminhamento para a infraestrutura municipal de saneamento básico ou estação de tratamento externa;

- ✓ Estabelecer e aplicar procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e manter limpeza constante.

<u>Subprograma de Levantamento e Monitoramento de Edificações Suscetíveis a Danos</u>

Objetivos - Identificar edificações suscetíveis a danos, efetuar monitoramento de efeitos de vibrações e/ou recalques do solo nestas e aplicar medidas de controle de caráter preventivo e corretivo, para minimizar os impactos das atividades construtivas em edificações lindeiras.

Principais Ações Propostas

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Cadastrar edificações e obras de infraestrutura lindeiras às obras e suscetíveis a danos por vibrações e/ou recalques;

- ✓ Monitorar eventuais efeitos de vibrações e de recalques dos solos em edificações cadastradas ou em função de registros de reclamações relacionadas a danos;

- ✓ Definir e aplicar medidas mitigadoras para atenuação de recalques em edificações e estruturas, tais como interdições, remanejamentos, reforços estruturais, entre outras ações, em caso de detecção de recalques superiores aos inicialmente admitidos no projeto e/ou que tenham ultrapassado limites admissíveis;

- ✓ Em caso de necessidade, efetuar perícias indenizatórias pós conclusão e estabilização das obras.

<u>Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas e de Ruídos e Vibrações</u>

Objetivos - Estabelecer medidas de acompanhamento, minimização e controle das emissões atmosféricas e de ruídos e vibrações gerados pelas atividades de obras, a fim de minimizar incômodos e atender exigências legais.

Principais Ações Propostas

- ✓ Planejar a operação de equipamentos com potencial geração de ruídos e vibrações significativas, de forma não concomitante;

- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Em caso de recepção de reclamações, estabelecer restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações muito significativas;

- ✓ Em caso de reclamações, realizar medições de ruídos durante as obras e/ou implantar barreiras físicas para atenuação, no caso de ruídos.

- ✓ Orientar o tráfego do entorno das obras de forma a minimizar ao máximo o trânsito próximo a edificações ocupadas, de forma a minimizar o nível de ruídos, vibrações e ressuspensão de poeiras;

- ✓ Prover a manutenção adequada das vias e planejar o tráfego da obra com vistas a propiciar a fluidez dos veículos e máquinas e a minimização de ruídos relacionados a operações de para e anda, passíveis de ocorrer em caso de congestionamentos ou presença de buracos;

- ✓ Identificar as fontes significativas de poluição do ar relacionadas às atividades de obra;

- ✓ Estabelecer procedimentos operacionais de monitoramento e controle das emissões de partículas, inclusive de controle de emissão de fumaça preta;

- ✓ Implantar cobertura das caçambas de caminhões com cargas secas;

- ✓ Definir limites de velocidade de veículos nas vias de acessos e caminhos de serviços;

- ✓ Executar lavagens de áreas e vias de acesso pavimentadas;

- ✓ Umectar áreas expostas, conforme a demanda de terraplanagem nas frentes de obra e áreas de apoio, as vias de acesso às obras, os caminhos de serviços e os desvios de tráfego, onde há presença de comunidades, quando necessário;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Implantar telas e lava-rodas de veículos e máquinas;
- ✓ Efetuar raspagem e remoção de lama em época de chuvas;
- ✓ Acompanhar indícios como a perda de visibilidade (monitoramento visual), irritação nos olhos e/ou incômodo da garganta de trabalhadores;
- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar cobertura e/ou umectação, inclusive de pilhas de matérias, para minimização de arraste eólico de partículas;
- ✓ Acompanhar os índices de qualidade do ar obtidas em estações de monitoramento próximas às obras.

Subprograma de Estratégias para Minimizar o Impacto sobre o Ambiente

Objetivos - Este subprograma tem por objetivo dotar o empreendimento de mecanismos que garantam a correta condução do componente ambiental das obras no que diz respeito ao seu gerenciamento e controle ambiental.

Medidas - Etapas a serem realizadas para a implementação do subprograma:

- ✓ Adoção de cuidados construtivos e supervisão ambiental das atividades de obras observando-se os procedimentos adotados e indicando-se a necessidade de novas ou adicionais soluções específicas;
- ✓ Controle e tratamento de efluentes das obras, inclusive provenientes de vazamentos acidentais;
- ✓ Controle da supressão de árvores, adotando boas práticas e medidas de segurança para resguardar as estruturas do entorno e os trabalhadores;
- ✓ Adoção de medidas técnicas e normas de segurança para as atividades das obras próximo às áreas verdes dos condomínios residenciais e de supressão

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

de vegetação, que permitam o refúgio eventual da fauna associada, evitem acidentes de trabalho e minimizem os possíveis impactos ambientais decorrentes desta atividade;

- ✓ Limpeza periódica das ruas e dos sistemas de drenagens pluviais de modo a mantê-los operacionais;
- ✓ Manutenção preventiva de veículos e máquinas para minimização de emissões atmosféricas, ruídos, vibrações e vazamentos de combustíveis;
- ✓ Estabelecimento de restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações muito significativas, de forma a minimizar incômodos a receptores críticos;
- ✓ Previsão de plano de contingência e/ou ações emergenciais no caso de acidentes envolvendo produtos perigosos, desestabilizações dos terrenos e/ou movimentações de solos contaminados;
- ✓ Previsão de medidas de segurança e treinamento dos trabalhadores para auxílio à detecção de solos contaminados e minimização de riscos;
- ✓ Realização de campanha de medição de ruído ambiente pré-implantação do empreendimento, conforme Resolução CONAMA nº 01/1990 e norma brasileira aplicável ABNT NBR 10.151 (ABNT, 2019), sendo seus resultados comparados com os Níveis de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos e conforme os tipos de uso das áreas;
- ✓ Realização de campanha de medição de vibrações, pré-implantação das obras, a fim de estabelecer os níveis de base, conforme determinações constantes na Decisão de Diretoria nº 215/2007/E.

<u>Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores nas Obras</u>

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Objetivos - Este subprograma tem o objetivo de desenvolver ações de sensibilização relativas às questões ambientais para os trabalhadores das obras, orientando às pessoas que estarão trabalhando diretamente na área do empreendimento, através de palestras inseridas num programa de educação ambiental, onde deverão ser abordadas questões de conservação da flora e fauna e dos recursos naturais, buscando promover a educação ambiental a partir de metodologias que ampliem a participação dos trabalhadores nos processos de produção e difusão do conhecimento, através de Oficinas de Educação Ambiental para os trabalhadores das obras com foco nos sistemas ecológicos da área, do entorno e na Legislação Ambiental, para a sensibilização dos trabalhadores em questões como morte por atropelamento e captura de animais silvestres.

Medidas - As atividades necessárias serão:

✓ Treinamento e capacitação de profissionais incumbidos de executar a Educação Ambiental;

✓ Orientação aos motoristas dos caminhões e maquinários que estarão circulando e trabalhando na área do empreendimento, através de palestras;

✓ Instalação de placas de trânsito de orientação quando à velocidade máxima permitida e à presença de animais na área;

✓ Realização de Oficinas de Educação Ambiental, na fase de instalação, sobre animais da região e sua importância;

✓ Realização de mostras fotográficas com o enfoque dos animais da região, existentes e em risco de atropelamento;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Orientação aos trabalhadores nas obras quanto à fauna sinantrópica nociva existente na área, problemas de proliferação de animais como roedores e outros animais nocivos, doenças relicionadas e riscos à saúde pública.

14.3 Programa de Supressão Vegetal

14.3.1 Justificativa

Está prevista a supressão de 179 exemplares arbóreos contidos ao longo das margens do Rio Jurubatuba, canteiros e calçadas na área de intervenção do empreendimento.

O Programa de Supressão Vegetal (PSV) é destinado ao planejamento e execução dessa supressão de vegetação necessárias à realização das obras de melhorias da Ponte Jurubatuba.

14.3.2 Objetivos

O PSV tem como objetivo elencar as atividades a serem realizadas durante os processos de supressão vegetal das áreas do projeto, visando a redução dos impactos ambientais causados na comunidade vegetal e na biodiversidade local, e a segurança da equipe de operação da supressão vegetal, conforme exigências do licenciamento ambiental e da legislação aplicável.

14.3.3 Público-Alvo/Área de Abrangência

O público-alvo das ações previstas será constituído pelo empreendedor, órgão ambiental responsável, empresas/entidades que serão os destinatários do material lenhoso e funcionários atuantes na implantação.

O programa abrangerá a Área Diretamente Afetada do empreendimento, correspondendo ao trecho que sofrerá supressão vegetal para as obras de melhorias da Ponte de Jurubatuba.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

14.3.4 Principais Ações Propostas

O início da supressão de vegetação tem como requisito a obtenção do Termo de Compromisso Ambiental (TCA) a ser emitido pela SVMA, autorizando a supressão arbórea. Para este fim, no âmbito do PBA será encaminhado a SVMA as Plantas de Situação Atual (PSA), Situação Pretendida (PSP) e de Compensação Ambiental (PCA) referente ao manejo arbóreo pretendido.

A seguir serão apresentadas as principais ações propostas para o desenvolvimento do PSV:

- ✓ Treinamento das equipes de campo que realizarão a supressão e levantamento de documentação das motosserras associados ao Cadastro Técnico Federal (CTF) do proprietário;
- ✓ Delimitação das áreas/indivíduos a serem suprimidos e de acessos para escoamento dos produtos;
- ✓ Instalação de pátio temporário para estocagem de madeira e da lenha oriunda da supressão;
- ✓ Realização da limpeza do sub-bosque (brocagem) para facilitar o deslocamento dos operadores de motosserra;
- ✓ Desgalhamento das árvores com liberação do fuste de seu sistema radicular e copa, com condução das toras até os pátios de estocagem;
- ✓ Determinação de madeira comercial e não comercial através da avaliação de DAP, formação de fuste e característica da madeira;
- ✓ Destocamento e limpeza do solo através da retirada dos tocos ou restos de árvores;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Estocagem e destinação final da madeira.

A supressão deve ser realizada utilizando técnicas de corte que favoreça o direcionamento da queda, visando minimizar os danos no fuste, facilitar o arraste, além de proporcionar maior segurança para os trabalhadores.

O material aproveitável (toras e lenhas) poderá ser utilizado pelo empreendedor durante a realização da obra ou no plantio compensatório a ser feito no local, através da confecção de tutores ou de material triturado a ser disposto na coroa das mudas para manutenção da umidade, inibição do surgimento de plantas daninhas e mineralização de nutrientes.

O material pode também ser comercializado e/ou doado para instituições que apresentem interesse na recepção. Todo transporte de material nativo para fora da área do empreendimento será realizado mediante a aquisição do Documento de Origem Florestal (DOF), emitido pelo órgão ambiental responsável (IBAMA) e requerido pelo empreendedor.

14.3.5 Cronograma

Este programa deverá ser executado a partir da fase de implantação, conforme cronograma.

14.4 Programa de Plantio Compensatório

14.4.1 Justificativa

O presente Programa visa atender à Portaria SVMA nº 130/13 e à Resolução SMA nº 07/17, ambas que disciplinam os critérios e procedimentos de compensação ambiental para manejo de espécies arbóreas e intervenção em APP no Município e Estado de São Paulo.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Para execução das obras de melhorias da Ponte Jurubatuba será necessário a supressão de 179 exemplares arbóreos contidos na área de intervenção do empreendimento. A área de intervenção para execução da obra corresponde a 3,01 ha, onde 1,07 ha, se encontra totalmente em Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Jurubatuba. A seguir, será apresentado o Programa de Plantio Compensatório referente à supressão de 179 exemplares e compensação por intervenção de 1,07 ha em Área de Preservação Permanente (APP).

14.4.2 Objetivos

O Programa de Plantio Compensatório tem por objetivo fornecer diretrizes e orientações referentes à execução das atividades de plantio compensatório, visando promover a reposição da vegetação arbórea suprimida, o adensamento vegetal e a recuperação das áreas afetadas, a conservação do solo, evitando o escoamento superficial da água, consequentemente evitando a erosão e o assoreamento dos rios e córregos e monitorar o desenvolvimento das mudas após o plantio.

14.4.3 Público-Alvo/Área de Abrangência

O presente Programa abrange as áreas das vias públicas onde ocorrerão os impactos ambientais decorrentes das obras de melhorias da Ponte Jurubatuba e onde será executado parte do plantio compensatório.

Compõe o público-alvo do presente programa o órgão ambiental municipal, o conjunto de empresas envolvidas na instalação do empreendimento, os moradores e população próxima ao Rio Jurubatuba.

14.4.4 Principais Ações Propostas

<u>Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)</u>

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

A definição da APP deve levar em conta a Lei nº 16.651/2012 (Código Florestal), que estabelece uma largura mínima de 100 metros de APP para os cursos d'água com mais de 10 metros de largura. Sendo assim, para a execução da obra de canalização, será necessária intervenção em uma área de 1,07 ha da APP do Rio Jurubatuba.

Quanto ao cálculo de compensação, a Portaria SVMA nº 44/2010, estabelece que a compensação ambiental referente às intervenções em APP deverá ser realizada com o plantio em superfície equivalente à prevista para intervenção.

Já a Resolução SMA nº 07/ 2017 estabelece que, para o Município de São Paulo, deverá ser compensada área equivalente a 2 vezes a área de intervenção em APP autorizada.

Considerando a legislação a Resolução SMA nº 07/2017, mais restritiva, a execução de plantio compensatório deverá ser feita em área equivalente a 2,14 há.

O espaçamento das mudas de plantio compensatório é de 10 m^2. Desta forma, o plantio compensatório referente a intervenção em APP na área totaliza **2140 mudas**. A compensação tratada deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas ou na forma de preservação de vegetação remanescente.

✓ Compensação do Manejo de Espécie Arbórea

Para cálculo da Compensação Ambiental referente a supressão dos 179 exemplares arbóreos presentes na ADA, deverá ser utilizada a Portaria SVMA nº 130/13.

Pelo fato da vegetação a ser suprimida não ser considerada patrimônio ambiental nem constar nas cartas bases de vegetação significativa do município de São

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Paulo (Decreto nº 30.443/1989), e as obras de melhorias da Ponte Jurubatuba dse enquadrar como de interesse social/público, o plantio compensatório ficará restrito à área impactada, sendo na proporção de 1:1, acrescida do fator de multiplicação (Decreto nº 53.889/2013), conforme o seguinte cálculo:

CF = F*FM

Onde:

CF = compensação final;

F = compensação aplicada referente ao manejo de vegetação arbórea, existentes em obra e/ou atividade de utilidade pública, interesse público ou interesse social, a ser efetuada na proporção de 1:1;

FM = Fator Multiplicador - vegetação arbórea em APP = 10.

Quadro 30 - Categoria dos exemplares arbóreos a serem suprimidos para execução das obras de melhorias da Ponte Jurubatuba

ÁRVORES EM APP		
CATEGORIA	**Nº DE INDIVÍDUOS**	**PORCENTAGEM (%)**
Espécies Nativas	122	68,16
Espécies Exóticas	41	22,91
Espécies Exóticas Invasoras	26	14,53
Indivíduos Mortos e Tocos	0	0
TOTAL	**179**	**100,00**

Conforme valores do Quadro 30, segue o cálculo de Compensação Final:

CF = 179 x 10

CF = 1790 mudas

O valor de 1790 mudas de compensação tem como base de cálculo mudas de espécie nativa, com DAP de 3,0 cm (três centímetros) e respectivo tutor, conforme previsto no Decreto Municipal nº 53.889/13.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

No total deverão ser 3.930 plantadas mudas, sendo 2.140 mudas por compensação de intervenção em APP e 1.790 mudas por compensação de supressão de indivíduos arbóreos isolados.

As Plantas de Situação Atual (PSA), Situação Pretendida (PSP) e de Compensação Ambiental (PCA), detalhando o manejo arbóreo pretendido e o plantio compensatório serão apresentadas no PBA.

Execução do Plantio Compensatório

Para a realização do plantio compensatório indicam-se as áreas afetadas pelo empreendimento para execução do plantio compensatório, que deverá ocorrer imediatamente após a liberação de cada área pelas obras de engenharia.

Os procedimentos de plantio serão detalhados no âmbito do PBA, porém dentre as atividades que serão realizadas entre o pré e pós-plantio encontram-se:

- ✓ Seleção e delimitação da área do plantio compensatório;
- ✓ Análise do solo das áreas receptoras para determinação da necessidade de calagem, adubação química e orgânica;
- ✓ Escolha de espécies para plantio adequando-se às características específicas da região;
- ✓ Limpeza do terreno;
- ✓ Isolamento das áreas de plantio, evitando predação e pisoteio;
- ✓ Combate a formigas cortadeiras no pré-plantio e pós-plantio;
- ✓ Plantio das mudas;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Atividades de tratos culturais: manutenção de coroas, irrigação, roçada do terreno, replantio, adubação de cobertura.

14.4.5 Cronograma

O cronograma previsto consta na fase de implantação e operação.

14.5 Programa de Comunicação Social

Em virtude da geração de expectativa na população bem como algumas alterações na região durante a fase de planejamento e implantação do empreendimento, como a geração de expectativas positivas e negativas; mudança no tráfego local durante a execução das obras e incômodos a população, deverá ser apresentado o Programa de Comunicação Social.

14.5.1 Objetivo

Este Programa tem como objetivo o estabelecimento de canais de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos, informando o público-alvo sobre o planejamento, implantação, operação do projeto, seus impactos e as respectivas medidas mitigadoras e potencializadoras. Adicionalmente, o empreendedor coloca-se à disposição para um diálogo continuado, sobretudo naquilo que diz respeito à incômodos, interferências nos cotidianos ou operações com mais tempo de duração, podendo ocasionar necessidade de readequação de acessos, entre outros impactos, por exemplo.

São objetivos específicos do PCS:

- ✓ Desenvolver estratégias de comunicação junto aos públicos-alvo, divulgando as informações relativas ao empreendimento, informando sobre os impactos ambientais identificados, as medidas e os programas ambientais formulados, o cronograma de implantação e de execução das ações ambientais,

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

sempre se valendo das mídias mais adequadas ao público-alvo e escala que se quer alcançar;

- ✓ Disponibilizar informações e assistência permanentes para a população lindeira ao projeto, em consonância com as frentes de trabalho e com as atividades de cada fase do empreendimento, com o intuito de diminuir dúvidas, denunciar problemas relacionados às obras e atividades operacionais, segurança e outros;

- ✓ Contribuir para mitigar impactos socioambientais, por meio da divulgação de informações e do estabelecimento de canais para comunicação com a população;

- ✓ Gerenciar e compatibilizar as informações oriundas das diversas atividades inerentes ao planejamento, implantação e operação, que envolvam a necessidade de comunicação e interação com a população afetada;

- ✓ Atuar de maneira direta junto à população lindeira ao empreendimento por meio de visitas presenciais, oferecendo assistência e acompanhamento caso a caso em interface com o empreendedor e Defensoria Pública, quando necessário.

14.5.2 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.

14.5.3 Legislação e/ou outros requisitos

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

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.

✓ Agenda 21, que em seu Capítulo 40, determina que no processo do desenvolvimento sustentável, tanto o usuário quanto o provedor de informação, devem melhorar a disponibilidade da informação.

14.5.4 Escopo

É escopo do Programa de Comunicação Social identificar os passivos oriundos da primeira fase de execução das obras e atender as diretrizes solicitadas pelos pareceres técnicos adequando as ações à cada realidade local, considerando as particularidades de locais na tentativa se suprir os anseios por informações e atualizações acerca do empreendimento e todos seus desdobramentos, associados a impactos positivos e negativos.

14.5.5 Materiais e métodos

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

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

adotadas, no sentido de criar formas e meios mais apropriados de comunicação que resulte em engajamento e sensibilização.

Deste modo, a produção dos conteúdos de comunicação a serem desenvolvidos por tipo de mídia, levará em consideração, na forma de exposição e divulgação de seu conteúdo, entre outros critérios, o perfil de público a ser direcionado.

Posto que as ações propostas nortearão a comunicação acerca de todo o empreendimento, o Programa pretende realizar, ao longo do período:

- ✓ Atualização do levantamento de associações comunitárias, grupos sociais e escolas localizadas na Área de Influência do empreendimento, nas quais serão realizadas as ações de Comunicação Social;
- ✓ Identificar as associações comunitárias, grupos sociais e as escolas da Área de Influência do Projeto, além das locações anteriormente utilizadas para a realização de ações de comunicação, priorizando-as para a execução das atividades, obedecendo a critérios de proximidade e facilidade de acesso;
- ✓ Informar e divulgar os eventos de seminários e/ou reuniões para associações comunitárias, grupos sociais, poder público local;
- ✓ Realizar todas as campanhas de Comunicação Social na Área de Influência do Projeto priorizando as comunidades diretamente afetadas, a população lindeira e proprietários de imóveis;
- ✓ Acompanhar de maneira constante, caso a caso, as situações de desapropriação, reassentamentos ou áreas interceptadas pelo Projeto, discorrendo e oferecendo subsídio à população sobre os impactos previstos e medidas associadas;

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

- ✓ Fomentar e divulgar os canais de comunicação entre os moradores e o empreendedor em função de dúvidas, emergências, informes ou qualquer outra necessidade de comunicação junto ao Projeto;

- ✓ Retomar a Comunicação junto às áreas já visitadas anteriormente, visando atualizar os moradores em relação à agenda do empreendedor e ações futuras.

Espera-se que as ações do Programa possam, também, identificar os desafios e vulnerabilidade de cada região, bem como suas potencialidades, a fim de conduzir a comunicação de modo mais eficaz.

14.5.6 Revisão

O Programa de Comunicação Social deve ser revisado de modo integral durante todas as fases da obra, de maneira a se manter sempre aderente a realidade da população local. Será importante avaliar as mudanças sociais e demográficas ocorrida no período para que as ações sejam readequadas ou reajustadas.

14.6 Programa de Desapropriação e Reassentamento Involuntário

A implantação da Nova Ponte Jurubatuba pode ser considerada uma obra de melhorias nas condições de vida da população local e regional, tendo em vista que proporcionará muitos benefícios para o trânsito local. Porém, em função da complexidade inerente a projetos dessa magnitude, estão previstos alguns impactos sociais e socioambientais, como a eventual necessidade de desapropriações.

As desapropriações são impactos negativos e é importante que se adote medidas adequadas para o problema em questão, a fim de mitigar os efeitos adversos de suas ações.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Além da desapropriação de imóveis de uso residencial, a implantação do projeto poderá realizar a desapropriação ou desocupação de imóveis destinados a atividades econômicas, tais como comércios e serviços, atividades culturais, escolas e entidades religiosas.

14.6.1 Objetivo

O Programa propõe um conjunto de medidas e ações, que visam evitar, reduzir e compensar os impactos negativos decorrentes desse processo impactante, a saber:

- ✓ Identificar e levantar as informações socioeconômicas e culturais dos grupos sociais que serão direta e indiretamente afetados pela alteração ou interrupção do uso das propriedades das áreas necessárias para a execução das obras;

- ✓ Possuir conhecimento pleno acerca da situação jurídica e fundiária das propriedades interceptadas pelas áreas necessárias para a execução das obras;

- ✓ Indenizar os grupos sociais que serão direta e indiretamente afetados pela alteração ou interrupção do uso das propriedades das áreas necessárias para a execução das obras de forma adequada às suas necessidades e características socioeconômicas e culturais.

14.6.2 Responsáveis pela implementação do Programa

A execução do Programa de Desapropriações é de responsabilidade do empreendedor. Considerando o escopo do Programa, sugere-se que a empresa contrate consultoria especializada de forma a garantir corpo técnico em número e experiência suficiente para sua implementação.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Ainda, há o envolvimento da Defensoria Pública do Município para acompanhar os processos de negociação extrajudicial no caso de ocorrência de denúncia de abusos, informações assimétricas e/ou informações enganosas na condução das tratativas de indenização.

Ademais, relacionado ao aspecto legal, cabe ao poder judiciário decidir acerca de situações contenciosas entre as partes, quando não há acordo a respeito de indenização.

14.6.3 Legislação e/ou outros requisitos

Incidem sobre este programa um conjunto de leis, normativas e atos administrativos, sendo sua maioria relacionada aos procedimentos de desapropriação:

- ✓ Decreto-Lei Federal nº 3.365/1941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública, alterada pela Lei Federal nº 13.867/2019, que inclui condições de mediação ou via arbitral para a definição dos valores de indenização nas desapropriações por utilidade pública;

- ✓ ABNT NBR 14653-1:2001 – Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais;

- ✓ ABNT NBR 14653-2:2004 – Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis urbanos;

- ✓ Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos - 2005, editada pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPE.

14.6.4 Materiais e métodos

O estudo deve informar a condição socioeconômica e cultural dos grupos sociais afetados, ressaltando a presença de grupos vulneráveis.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Minimamente, o estudo deve conter o quantitativo de pessoas impactadas, seus vínculos com a propriedade (proprietário, posseiro, arrendatário, inquilino, etc.), as benfeitorias existentes na propriedade (mesmo que não indenizáveis), a forma de renda, vínculos associativos a organizações locais e regionais, e eventual ocorrência de hábitos e tradições associados à área e entorno.

Uma vez que todo o público-alvo desta atividade seja envolvido, o empreendedor deverá estabelecer uma data-limite/marco temporal de consideração de pessoas e grupos sociais sujeitos às compensações, contribuindo para desmotivar oportunistas. Em sinergia com o Programa de Comunicação Social (PCS), a data-limite deverá ser amplamente divulgada para a população.

O estudo deve iniciar no primeiro mês da implementação do empreendimento, em paralelo ao levantamento jurídico e fundiário.

O levantamento jurídico e fundiário deverá checar os documentos relativos à posse dos ocupantes em relação à propriedade, assim como ter dados precisos acerca das áreas interceptadas pelas obras e demais áreas de interesse do empreendimento.

A equipe responsável pelo levantamento jurídico e fundiário utilizará essas informações para o cálculo de valores indenizatórios, seguindo as normas ABNT pertinentes.

Adicionalmente, a equipe também deverá levantar informações de possíveis processos jurídicos associados à propriedade, de forma a identificar previamente eventuais conflitos de terra.

O levantamento jurídico e fundiário deve iniciar no primeiro mês da implementação do empreendimento, em paralelo ao estudo socioeconômico e cultural dos proprietários.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

14.6.5 Revisão

O Programa de Desapropriações deve ser revisado quando todas as propriedades já tenham tido seu processo de aquisição finalizado.

14.7 Programa de Resgate de Afugentamento de Fauna

14.7.1 Objetivos

O principal objetivo deste Programa é o monitoramento da comunidade avifaunística na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta das obras, durante as atividades de implantação e na operação do empreendimento, fornecendo dados para melhor identificação dos impactos incidentes sobre esse grupo faunístico durante as diferentes etapas da construção e a fase de operação.

Os resultados obtidos possibilitarão a implementação de medidas para a redução dos efeitos negativos sobre a comunidade avifaunística, em especial as espécies com maior sensibilidade, como aquelas dependentes de ambientes específicos e pouca capacidade de adaptação aos ambientes alterados (SICK, 1997).

A avifauna é um dos componentes mais interessantes de nossa fauna, com uma grande quantidade de espécies e um dos primeiros organismos a sentirem os efeitos de um impacto ambiental, por apresentarem uma estreita relação com o tipo de ambiente onde vivem e o seu estado de conservação (DARIO, 2012). Desta forma, o estudo da avifauna proposto deverá ser um bioindicador da qualidade ambiental e dos possíveis impactos no meio.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

14.7.2 Objetivos específicos

✓ Inventariar e monitorar as espécies da avifauna presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento;

✓ Avaliar a possível alteração na estrutura populacional das espécies de aves presentes nas áreas amostradas antes, durante e após a implantação do empreendimento;

✓ Conhecer e avaliar os riscos de impactos sobre a avifauna decorrentes das atividades de implantação e de operação do empreendimento;

✓ Propor e realizar medidas que mitiguem os possíveis impactos sobre as comunidades de aves monitoradas, em especial os grupos de espécies com dependência de ambientes específicos ou aquelas ameaçadas.

14.7.3 Medidas

Durante a execução das atividades realizadas na implantação e operação do empreendimento, deverão ser analisados parâmetros ecológicos da avifauna associados às interferências do mesmo, na Área Diretamente Afetado (ADA) e na Área de Influência Direta (AID), em análises de densidade populacional, composição de guildas tróficas, distribuição espacial nos ambientes, mudanças na composição de espécies, variações das densidades dos indivíduos, flutuações e desaparecimento de formas de vida e grupos funcionais, entre outros. Nas análises dos riscos de possíveis impactos negativos sobre a fauna local, deverá ser proposta a implementação de medidas mitigadoras destes impactos.

Para o monitoramento da avifauna, os procedimentos metodológicos a serem utilizados deverão ser transectos lineares e observações em pontos fixos, através de campanhas temporais, contemplando a sazonalidade, antes do início das

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

obras, durante a fase de implantação e pelo menos dois anos durante a fase de operação.

Os demais indicadores ambientais propostos neste Programa deverão ser utilizados com o objetivo de observar a composição do local e as alterações a serem realizadas pelo empreendimento:

- ✓ Identificação de espécies ameaçadas ou indicadoras de qualidade e características de habitat, incluindo espécies exigentes e espécies oportunistas que se beneficiam de potenciais alterações;
- ✓ Avaliação dos registros de presença e ausência de espécies alvo: ameaçadas, sensíveis a alterações e endêmicas;
- ✓ Análise das possíveis variações de riqueza e composição de espécies especialistas e generalistas ao longo da instalação do empreendimento;
- ✓ Acompanhamento das flutuações populacionais das espécies alvo e das tendências populacionais nos ambientes monitorados da AID.
- ✓ Avaliação de parâmetros ecológicos indicadores de qualidade ambiental, como habitat e fauna associada;
- ✓ Análise da estrutura social e capacidade reprodutiva (frequência de filhotes observada ao longo do monitoramento);
- ✓ Ampliação do conhecimento das espécies inventariadas, através do incremento de informações quanto à distribuição geográfica, ocorrência, diversidade, riqueza, etc.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

14.8 Programa de Manejo da Fauna Sinantrópica

14.8.1 Objetivos

Entende-se por fauna sinantrópica nociva aquela composta por espécies de animais que interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública. As populações destas espécies podem ser nativas ou introduzidas e utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória ou como área de vida. Sendo assim, o controle destas espécies, tem como finalidade manter as instalações livres de quaisquer animais potencialmente transmissores de doenças.

Este Programa tem o objetivo de orientar com relação a todo material gerado pelas atividades no Canteiro de Obras, como materiais oriundos da escavação e/ou demolição de qualquer estrutura, lixo, óleo de trator, baterias e outros materiais. Tem também como objetivo a prevenção e controle da fauna sinantrópica nociva, por meio do controle e prevenção das infestações por roedores, promovendo a limpeza e manutenção de toda a área, incorporando ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e a proliferação de pragas urbanas e vetores que comprometem a saúde e segurança dos trabalhadores, usuários e comunidade do entorno do empreendimento, diretrizes preconizadas e normatizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo, com ações de controle e prevenção das infestações por roedores.

14.8.2 Medidas

Este Programa se baseia na avaliação e monitoramento permanente do nível populacional de pragas no ambiente, avaliando tanto a população de pombos domésticos, roedores, invertebrados de interesse epidemiológico (e.g.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

hemípteros e dípteros) e artrópodes (aranhas, carrapatos, formigas, cupins, escorpiões, moscas e baratas).

De modo geral, como medidas de ação para atingir os objetivos deste Programa, podem ser necessárias modificações ambientais, manipulação ambiental e criação de barreiras físicas, como telas e medidas de proteção pessoal, como uso de repelentes. De maneira integrada, dentre as formas de controle dos animais considerados vetores ou pragas, o Programa deverá prever as seguintes ações:

- ✓ Inspeções de possíveis criadouros de vetores;
- ✓ Controle de pragas em possíveis criadouros;
- ✓ Manutenção de terrenos baldios;
- ✓ Modificação ambiental de soluções propícias ao desenvolvimento de vetores;
- ✓ Descarte apropriado de materiais e resíduos que servem como criadouros ou como fontes de atração para pragas;
- ✓ Desratização;
- ✓ Desinsetização por empresas controladoras de pragas;
- ✓ Realização de estudos de diagnóstico de vetores;
- ✓ Supervisão ambiental da construção, observando-se os procedimentos adotados, o recolhimento e destinação de materiais.

15. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A implantação do Projeto Viário denominado "Duplicação da Ponte Jurubatuba e Vias complementares de conexão com o Sistema Viário existente", há muito tempo é reivindicada pelos munícipes que moram na região Sul do Município de São Paulo e

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

que se utilizam, diariamente, da atual ponte existente para fazer a transposição sobre o Rio Jurubatuba, deslocando-se por meio do transporte público ou individual para atingir outras regiões do município.

Atualmente, a malha viária da região do empreendimento encontra-se bastante saturada, o que inclui a ponte existente, resultando em grandes congestionamentos, exaustivos tempos de deslocamentos da população, além de produzir impactos econômicos e ao meio ambiente, através de consumo de combustível e a geração de poluentes atmosféricos e ruídos excessivos.

Um dos objetivos primordiais da implantação do projeto é otimizar e organizar quantitativamente os fluxos de transporte público na região Sul, reforçando a política de mobilidade urbana na cidade de São Paulo e projetar uma melhoria na fluidez e segurança para o tráfego composto por todos os veículos, sejam eles motorizados ou não, que fazem uso da transposição do Rio Jurubatuba e em ambos os sentidos, além de eliminar os "gargalos" de trânsito facilitando, ainda, a mobilidade de pedestres na localidade.

Destaca-se, também, como medida prioritária de mobilidade para integrar as diretrizes de melhoramento viário previstas no Projeto de Lei nº 0204/2018 do PIU - Projeto de Intervenção Urbana - Arco Jurubatuba, conforme apresentado na análise constante no tópico 10 desse Estudo - "Planos e Projetos Colocalizados".

Consideramos que o presente Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA, em seu conteúdo, atendeu a todos os requisitos propostos no Termo de Referência - TR, elaborado pelo GTANI/CLA/SVMA, além de contemplar, de forma clara, as legislações que tratam sobre os aspectos socioambientais relacionados a este tipo de intervenção.

Desse modo, como apresentado no tópico 13 do EVA - "Análise e Identificação dos Impactos Ambientais", apesar de que alguns impactos socioambientais, que deverão incidir sobre as áreas de influência do projeto, serem considerados negativos, avaliamos que estes podem ser reduzidos, evitados, mitigados e/ou compensados, por meio da implementação das ações, medidas e atividades previstas nos Planos, Programas e Subprogramas Socioambientais propostos no EVA.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Portanto, levando-se em consideração o que foi apresentado e analisado no conteúdo desse Estudo, entende-se que a implantação do Projeto Viário em questão, na área pretendida, deverá proporcionar ganhos expressivos aos usuários do sistema de transporte da região, principalmente, a população mais carente, além de melhorar significativamente a mobilidade urbana das pessoas.

Sendo assim, conclui-se pela viabilidade socioambiental da implantação do empreendimento e consequente emissão da Licença Ambiental Prévia - LAP pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente - SVMA, conforme solicitado no tópico 2 do EVA - "Introdução", de acordo com o estabelecido no Inciso I, do artigo 8º, da Resolução CONAMA nº 237/97, aprovando a localização do projeto viário e sua concepção.

16. BIBLIOGRAFIA

AB'SÁBER, A. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Cotia: Ateliê Editorial (Edição fac-similar 50 anos, editada em 2007), 1957.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151:2019 Versão Corrigida: 2020. Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. ABNT, 2020.

ACCORDI, I.A. Avifauna de três sítios contíguos na zona urbana do município de Canoas, RS. Acta **Biológica Leopoldensia**, v. 23, n. 1, p. 59-68, 2001.

ALEGRE, V.F.B. **A relação entre a migração e reprodução da tesourinha (*Tyrannus savana*).** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), UNESP. 2017.

ALEIXO, A. Conceito de espécies e o eterno conflito entre continuidade e operacionalidade: uma proposta de normatização de critérios para o conhecimento de espécies pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 297-310, 2007.

ALHO, C.J.R.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H.C. Ecologia de capivara (Hydrochaeris hydrocharis, Rodentia) do Pantanal: atividade, sazonalidade, uso do espaço e manejo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, n. 1, p. 99-110, 1987.

ALMEIDA, A.F. **Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, estado de São Paulo, Brasil,** 272p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências - USP. 1981.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ALMEIDA, A.F., VASCONCELOS, M.K. (coord.). **Fauna Silvestre: Quem são e onde vivem os animais na metrópole paulistana.** São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2007. 350 p.

ALMEIDA, V.V. et al. Mapa Geológico Integrado da Região Metropolitana de São Paulo. Mapa. São Paulo: CPRM, 2019, 1 mapa colorido. Escala 1:250.000. Projeto Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21373>. Acesso em: 20 set. 2022.

ALMEIDA, V.V.; LORETI JÚNIOR, R. (orgs.). Projeto materiais de construção na região metropolitana de São Paulo: estado de São Paulo. São Paulo: CPRM, 2019 (Informe de Recursos Minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 24). Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21373>. Acesso em: 20 set. 2022.

ANJOS, L. Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (Sul do Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 19, n. 4, p. 51-63, 1990.

ANJOS, L.; GRAF, V. Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 673-693, 1993.

ANJOS, L.; LAROCA, S. Abundância relativa e diversidade específica em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba (sul do Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 32, p. 637-643, 1989.

ARGEL DE OLIVEIRA, M.M. Arborização e avifauna urbana em cidades do interior paulista. **Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos**, v. 7, p. 10-15, 1990.

ARGEL DE OLIVEIRA, M.M. Aves e vegetação em um bairro residencial da Cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 1, p. 81-92, 1995.

BARBO, F.E. **Composição, história natural, diversidade e distribuição das serpentes no município de São Paulo, SP**. 73 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BARROS, H.R.; LOMBARDO, M.A. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo-SP. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v. 20, n. 1, 2016. ISSN 2179-0892. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/97783>. Acesso em: 27 out. 2022.

BASILE, R. A Várzea e a Cidade: uma perspectiva para o rio Pinheiros. São Paulo, 2012, 124p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://issuu.com/rafabasile/docs/issu>. Acesso em 14 out. 2022.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

BERNARDE, P.S.; MOURA-LEITE, J.C.; MACHADO, R.A.; KOKOBUM, M.N.C. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná State, Brazil, with field notes on anuran predation. **Revista Brasileira de Biologia** v. 60, n. 4, p. 695-699, 2000.

BIERREGAARD, R.O. JR.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; SANTOS, A.A.; HURCHING, R.W. The Biological dynamics of tropical rainforest fragments. A prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience**, v. 42, n. 11, p. 859-866, 1992.

BITAR O. Y. (Coord.). Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações-1:25.000: Nota Técnica Explicativa. 2014. São Paulo: IPT; Brasília, DF: CPRM (Publicação IPT 3016).

BITAR, O.Y. et al. Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização: Desafios à Revisão do Plano Diretor Estratégico de São Paulo/SP. In: Fórum SP 21: Avaliação do Plano Diretor e da Política Urbana de São Paulo. set.-out., 2021. Disponível em: <https://www.iabsp.org.br/forumsp21/S5_T163.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.

BLAIR, R.B. Land use and avian species diversity along an urban gradient. **Ecological Applications**, v. 6, n. 2, p. 506-519, 1996.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. 1990. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/. Acesso em: 30 ago 2022.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre qualidade do ar. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 nov. 2018. Seção 1, p. 155-156. Disponível em: < http://conama.mma.gov.br/>. Acesso em: 14 de abr de 2022.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 Ago. 1981.**

BRASIL**. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988**.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

BS 5228-2. BRITSH STANDARD 5228-2. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Vibration. 2009.

CAMPOS, J. E. et al. Síntese do conhecimento hidrogeológico da Bacia Sedimentar de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. ABAS. Florianópolis, Anais... Florianópolis, 2002. Disponível em: < https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22850/15000>. Acesso em: 03 nov. 2022.

CAPLLONCH, P.; ORTIZ, D.; SORIA, K. Migración del Zorzal común *Turdus amaurochalinus* (Turdidae) en Argentina. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 1, p. 12-22, 2008.

CARNEIRO et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, v.l, 94p (Publicação IPT n° 1183, Série Monografias 5). 1981.

CASTELLÓN, T.D.; SIEVING, K.E. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 135-145, 2006.

CASTRO, E.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú (*Tupinambis merianae*). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 44, n. 6, p. 91-97, 2004.

CBH-AT – COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. Deliberação CBH-AT nº 01, de 16 de fevereiro de 2011. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/site/areasderestricao/. Acesso em 13 nov 2022.

CBRO. COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista das aves do Brasil.** Versão 2021. Disponível em: http:/www.cbro.org.br.

CEO. Centro de Estudos Ornitológicos. **Listas das aves de alguns parques e áreas verdes da cidade de São Paulo.** Disponível em: www.ceo.org.br.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007. Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/. Acesso em: 20 ago. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Licenciamento Ambiental". Disponível em: https://www.cetesb.sp.gov.br/. Acesso em: 22 nov. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 125/2021/E, de 9 de dezembro de 2021. Dispõe sobre a Aprovação da Atualização da Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea. 2021e. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/DD-125-2021-E-Atualizacao-dos-Valores-Orientadores-paa-solo-e-aguas-subterraneas.pdf. Acesso em: 11 nov. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Estudo técnico para avaliar e propor prazo para o início da vigência da meta intermediária etapa 2 (MI2) de acordo com o artigo 8º do decreto estadual nº 59.113/2013. 2021b. Disponível em:<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2021/12/Estudo-Tecnico-para-viabilizar-aEtapa-MI2-.pdf>. Acesso em: 8 de abr de 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo 2020. São Paulo: CETESB, 2021c. (Série relatórios/CETESB, ISSN 0103-4103). Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2020. São Paulo: CETESB, 2021d. (Série relatórios/CETESB, ISSN 0103 4103). Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 19 out. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2020. São Paulo, 2021a (Série Relatórios). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/. Acesso em: 21 de mar de 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2021. São Paulo, 2022 (Série Relatórios). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2022/10/Relatorio-de-Qualidade-do-Ar-no-Estado-de-Sao-Paulo-2021.pdf> Acesso em: 02 de nov de 2022.

CHESSER, R.T. Migration in South America: an overview of the austral system. **Bird Conserv. Intern**., v. 4, p. 91-107,1994.

CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000.

CONCREMAT. Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Plano de Requalificação do Transporte Coletivo de São Paulo - Região Sul 2, v. I-V. 2013.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Deliberação do CONSEMA 4/2021. Convalida o Estudo Técnico da CETESB para avaliação e proposta de início de vigência da Meta Intermediária Etapa 2 (MI2). 2021 Disponível em: < https://smastr16.blob.core.windows.net/consema/sites/15/2021/05/del-04_2021-meta-intermediaria-etapa-2-mi2.pdf >. Acesso em: 28 out. 2022.

CONSÓRCIO COBRAPE-JNS. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBHAT 2018. São Paulo: FABHAT, v. I-III. 2019. Disponível em: https://comiteat.sp.gov.br/home/plano-da-bacia/. Acesso em: 01 dez. 2022.

CONSÓRCIO LBR ENGENHARIA-HAGAPLAN-GEOSONDA. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Readequação Hidráulica do Córrego Zavuvus. São Paulo: Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/eia__rimaeva/index.php?p=159918>. Acesso em: 20 out. 2022.

CONSÓRCIO LESTE DOIS. Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA da Reforma do Corredor Santo Amaro – 9 de Julho e Requalificação da Avenida Santo Amaro – Trecho Juscelino Kubitschek – Bandeirantes. São Paulo, 2015.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**,v. 3, n. 3, p. 74-84, 2014.

COSTA, H.C.; GUEDES, T.B.; BÉRNILS, R.S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira**, vol. 10, n. 3, p. 110-279, 2021.

COUTINHO, J. M.V. Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo. São Paulo: Emplasa, 2 fls. Escala 1:100.000, 1980.

CREED, J.C. Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris* Rodentia: Hydrochaeridae) a mammalian seagrass herbivore. **Estuaries**, v. 27, n. 2, p. 197-200, 2004.

CRUMP, M.L.; SCOTT Jr, N.J. **Visual encounter surveys**. In: Standard methods for amphibians (HEYER, W.R.; DONNELY, M.A.; MC DIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. eds). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 84-92. 1994.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT 3. São Paulo: DAEE, 2014. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/site/macrodrenagem/. Acesso em: 13 nov. 2022.

DARIO, F.R. Avifauna em fragmento florestal localizado na região metropolitana de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas**, v. 168, p. 33-41, 2012.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

DARIO, F.R. Diversity and trophic structure of birds in forest fragments in the metropolitan area of São Paulo, Brazil. **Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences**, v. 4, n. 9, p. 364-373, 2017.

DARIO, F.R. Spatial distribution and trophic structure of bird's communities of Atlantic Forest fragments in Brazil. **World News of Natural Sciences**, v. 35, p. 1-24, 2021.

DARIO, F.R. Vertical stratification of birds in Dense Ombrophilus Forest remmant in Brazil. **World News of Natural Sciences**, v. 42, p. 56-75, 2022.

DEERE, D.U. et al. Design of surface and near surface construction in rock. In: U.S. Symp. Rock. Mech., AIME, New York, p. 237-203. 1967.

DEGRAAF, R.M.; WENTWORTH, J.M. Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. **Urban Ecology**, v. 9, p. 399-412, 1986.

DELCIELLOS, A.C.; LORETTO, D.; ANTUNES, V.Z. Marsupiais na Mata Atlântica. **Ciência Hoje**, v. 38, n. 223, p. 66-69, 2006.

DEVELEY, P.F.; ENDRIGO, E. **Guia de Campo – Aves da Grande São Paulo.** São Paulo: Aves e Fotos. 2004.

DIAMOND, J.M. Island biogeography and conservation: strategy and limitations. **Science**, v. 193, p. 1027-1029, 1976.

DIXON, J. R. Origin and distribution of reptiles in lowland tropical; rainforest of South America. In: The South America herpetofauna: its origin, evolution, and dispersion. W.E. DUELLMAN (ed.). **Monograph of the Museum of Natural History**, v. 7, p. 217-240, 1979.

ECOURBIS. Aterro Sanitário de Santo Amaro. 2022. Disponível em: <https://www.ecourbis.com.br/aterro-sanitario-santo-amaro>. Acesso em: 22 nov. 2022.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO S.A. Folha Planialtimétrica da Região Metropolitana de São Paulo. Escala 1:35.000. São Paulo: Emplasa, 1980.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO S.A. Folha Planialtimétrica da Região Metropolitana de São Paulo. Escala 1:35.000. São Paulo: Emplasa, 1981.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo. Folha 33. Índice

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

SF.23-Y-C-VI-2. São Paulo: EMPLASA. Escala 1:50.000, 1986. Disponível em: <https://colecoes.igc.usp.br/mapas/ZM5148.JPG>. Acesso em: 10 out. 2022.

ESCOBAR, H. Dados comprovam aumento de eventos climáticos extremos em São Paulo: número de tempestades registrado nos últimos 20 anos já é maior do que nas seis décadas anteriores. Jornal da USP. São Paulo: USP, 2020. Disponível em: < https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/dados-comprovam-aumento-de-eventos-climaticos-extremos-em-sao-paulo/>. Acesso em: 15 de out. 2022.

FAIVOVICH, J., HADDAD, C.F.B, GARCIA, P.C.A., FROST, D.R., CAMPBELL, J.A; WHELLER, W.C. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, v. 294, p. 1-240, 2005.

FARIA, D.S. **Tamanho, Composição de um Grupo Social e Área de Vivência (Home-Range) do Sagüi *Callithrix jacchus penicillata* na Mata Ciliar do Córrego Capetinga, Brasília-DF**. In: M.T. MELLO (Ed.). A primatologia no Brasil. Brasília, Sociedade Brasileira de Primatologia, v. 2, p. 87-105, 1986.

FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica; SIURB - SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS. Plano Diretor de Drenagem – PDD. Plano de Ações. 1ª. Edição. São Paulo: FCTH/SIURB, 2022.

FIGUEIRA, R.M. Evolução dos Sistemas Tecnogênicos no município de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44140/tde-31072007-113831/publico/RMF.pdf>. Acesso em: 8 out. 2022.

FILIPPI, E.; LUISELLI, L. Use of microhabitat and substratum types by sympatric snakes in a Mediterranean area of central Italy. Ecologia Mediterranea. **Revue Internationale d'Ecologie Méditerranéenne**, v. 27, n. 1, 2001.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 34, p. 17-34, 1985.

FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada de mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 4, p. 1-38, 1996.

FONSECA, G.A.B.; LACHER, T.; ALVES JR., C.; MAGALHÃES CASTRO, B. Some Ecological Aspects of Free-Living Black Tufted-Ear Marmosets (*Callithrix jacchus penicillata*). **Antropology Contemporary**, v. 3, p. 197, 1980.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

FOSTER, S. Fundamental concepts in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy. Proc. Interl Conf. “Vulnerability of soil and groundwater to pollutants” Noordwijk, The Netherlands. 1987.

FRANZ, I.; CAPPELATTI, L.; BARROS, M.P. Bird community in a forest patch isolated by the urban matrix at the Sinos River basin, Rio Grande do Sul State, Brazil, with comments on the possible local defaunation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4, p. 1137-1148, 2010.

FREITAS, M.A.; PAVIE, I. **Guia de répteis da região metropolitana de Salvador e litoral norte da Bahia.** Malha-de-sapo-publicações, Lauro de Freitas/BA, 72p. il. 2002.

FREITAS, M.A.; SILVA, T.F.S. **A herpetofauna da Mata Atlântica nordestina**. Guia ilustrado. USEB: Pelotas, 161p. 2005.

FREITAS, M.A.; SILVA, T.F.S. **Anfíbios da Bahia, um guia de identificação.** Camaçari: Malha-de-sapo Publicações, 60p. 2004.

FUSP - FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Relatório Final, volume 1/3. São Paulo; FUSP; CBHAT. 2009.

GARCIA, R.J.F. & PIRANI, J.R. 2005. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. Hoehnea 32: 1-48.

GARDNER, A.L. **Order Didelphimorphia**. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Eds.) Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3 ed. Baltimore: John Hopkins University Press, 3-18, 2005.

GOOGLE. Google Earth Pro, 7.3.4.8642. Compilação de 12/5/2022. 2022. Disponível em: <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/> Acesso em: 12 out. 2022.

GREENE, H.W. Antipredator mechanisms in reptiles. In: GANS, C. (Ed.), Biology of the Reptilia, **Ecology**, v. 16, p. 1-152, 1994.

GURGUEIRA, M.G. Correlação de dados geológicos e geotécnicos na Bacia de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HADDAD, C.F.B.; SAZIMA, I. **Anfíbios anuros da Serra do Japi**. In: MORELLATO, L.P.C. (org.) História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, UNICAMP/FAPESP. 1992.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

HERRERA, E.; MACDONALD, D.W. Resource utilization and territoriality in group-living capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Journal of Animal Ecology**, v. 58, p. 667-679, 1989.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. **Measuring and monitoring biological diversity.** Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

HIRATA, R.C.A. & FERREIRA, L.M.R. 2001. Os aquíferos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: disponibilidade hídrica e vulnerabilidade à poluição. Revista Brasileira de Geociências 31(1), p 43-50.

HOLMAN et al. IAQM Guidance on the assessment of dust from demolition and construction, IAQM, London. 2014.

http://carlosfatorelli27013.blogspot.com/2013/08/

http://condephaat.sp.gov.br/benstombados/mercado-municipal-de-santo-amaro/

http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/218

http://www.estacoesferroviarias.com.br/c/cidadedutra.html

http://www.ipatrimonio.org/mercado-municipal-de-santo-amaro/#!/map=38329&loc=-23.646715000000018,-46.708443,17

http://www.ipatrimonio.org/sao-paulo-antigo-santa-paula-iate-clube/#!/map=38329&loc=-23.706330000000005,-46.71222400000001,17

http://www.Prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subPrefeituras/abastecimento/mercados_municipais_e_sacoloes/unidades/mercados/index.php?p=11876

https://pt.wikipedia.org/wiki/Mercado_Municipal_de_Santo_Amaro

https://pt.wikipedia.org/wiki/Parque_Comandante_Jacques_Cousteau

https://www.descubrasampa.com.br/2021/03/casa-de-cultura-de-santo-amaro.html

IAG - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP. São Paulo: IAG/USP, 2017. Disponível em: <http://www.estacao.iag.usp.br>. Acesso em: 20 out. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Carta Topográfica de IBGE, Folha São Paulo, escala 1:50.000. Rio de Janeiro: IBGE. 1984.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012.

ICMBio. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**, 2018. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br

IEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. Qualidade do Ar no Município de São Paulo – Plataforma de Qualidade do Ar (Nota Técnica), 2022. Disponível em: <qualidadedoar.org.br>. Acesso em: 12 de abr. de 2022.

IGGSP - INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO DE SÃO PAULO. Carta Topográfica da Folha São Paulo, escala 1:50.000. 1972.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS; EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano (1:50.000) - Guia de Utilização, São Paulo, 1990, Emplasa/IPT, 51p.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de São Paulo - SP. Rio de Janeiro, 2015. 1 mapa, color. Escala 1:75.000. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15216>. Acesso em 3 out. 2022.

JANSEN, K.P.; SUMMERS, A.P.; DELIS, P.R. Spadefoot toads (*Scaphiopus holbrookii*) in an urban landscape: effects of non-natural substrates on burrowing in adults and juveniles. **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 1, p. 141-145, 2001.

JOKIMÄKI, J.; SUHONEN, J.; INKI, K.; JOKINEN, S. Biogeographical comparison of winter bird assemblages in urban environments in Finland. **Journal of Biogeography**, v. 23, n. 3, p. 379-386, 1996.

KRÜGEL, M.M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants the city of Maringá, Paraná State, southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, p. 315-330, 2000.

LIMA, A.M.; FONTANA, C.S. Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. **Ararajuba**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2000.

LUZ, R.A. Geomorfologia da Planície Fluvial do Rio Pinheiros entre os Bairros de Pinheiros, Butantã e Cidade Jardim, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. USP. 2010.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

MAPBIOMAS. 2022. Projeto MapBiomas – Coleção 7.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em [27/11/2022] através do link: [https://plataforma.brasil.mapbiomas.org].

MAPEAMENTO DIGITAL DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Relatório Final / Coordenação: OLIVEIRA, Vivian Prado de. SÃO PAULO (cidade), Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente / Coordenação de Planejamento Ambiental. São Paulo: SVMA, 2020. 112 pp: il.; 30 cm.

MARENGO, J.A. et al. Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of Sao Paulo: a review. Annals of the New York Academy of Sciences; v. 1472, n. 1, feb. 2020.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar.** Ed. Holos. Ribeirão Preto. 2001. 184 p.

MARTINELLI, M. Clima do Estado de São Paulo. Revista Franco-Brasileira de Geografia. n. 8, 2010. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/6348#tocto2n8>. Acesso em: 20 out. 2022.

MASI E.; PINO, FA. **Rodents in São Paulo City, Brazil.** Dwelling infestation rate survey and its relationship to socio-economical and environmental factors. São Paulo, 2009.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Avifauna urbana de dois municípios da grande São Paulo, SP (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 21, p. 89-106, 1992.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 3, p. 13-19, 1995.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Lista das aves observadas na Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 2, p. 507-511, 1990.

MAZEROLLE, M.J. Amphibian activity, movement patterns and body size in fragmented peat bogs. Journal of Herpetology. **Lawrence**, v. 35, n. 1, p. 13-20, 2001.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, v. 71, n. 4, p. 1232-1237, 1990.

MELO, M.S. et al. Datações C14 em sedimentos da Grande São Paulo. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 1, Porto Alegre, Anais, p. 427-436. 1987.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

MELO, M.S. et al. Evolução dos conhecimentos sobre a geologia da Bacia de São Paulo na década de oitenta. In: Workshop de Geologia da Bacia de São Paulo. IGUSP/SBG, São Paulo, Publicação Especial, p. 1-11. 1989.

MENDES, F.R.; MIKICH, S.B.; BIANCONI, G.V.; PEDRO, W.A. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 991-1002, 2005.

METZGER, J.P. et al., 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. Biological Conservation, 142:1166-1177.

Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Brasileira: resultado da consulta nacional / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**. 2. ed. Brasília, 2004.

MIRANDA, J.M., et al. Clima dos Municípios Paulistas: a classificação climática de Koeppen para o Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br. Acessado em: 10 dez. 2009.

MOURA-DE-SOUSA, C. Ruído urbano: níveis de pressão sonora na Cidade de São Paulo. São Paulo, 2002. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

NAKAZAWA, V.A. et al. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. IPT: Publicação 2089, 2 v., 22 p. + Mapa, 1994.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. **Guía para la identificación de las aves argentinas**. Buenos Aires, Asociación Ornitológica del Plata, Vazquez Mazzini. 340p. 1987.

NERY, J.T.; et al. Caracterización de la precipitación del estado de San Pablo. Atmósfera, número 11, p. 125-142. 1998. Disponível em: <revistascca.unam.mx/atm/index.php/atm/article/view/8433/7903> Acesso em: 24 ou. 2022.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2ª. edição. 1989.

NISHIDA, S.M. **Biologia e manejo da capivara**. In: Encontro de Etologia, 13, 1995, Pirassununga. Anais... Pirassununga: Sociedade Brasileira de Etologia, 1995. p.293-309.

NOVAIS, G.T.; GALVANI, E. Uma tipologia de classificação climática aplicada ao estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, v. 42, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2022.184630>. Acesso em: 24 out. 2022.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

NUNES, M. **Fauna Urbana: a vida selvagem à nossa porta**. 2011.

OLIVEIRA et al. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. Rio de Janeiro: EMBRAPA; IAC, 1999a.

OLIVEIRA, A.M.S. Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios: exemplo do reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR. São Paulo, 1994, 221p, vol.01. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, J.B. Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas: Instituto Agronômico, 1999b.

ONIKI, Y.; WILLIS, E.O. **Migração de *Progne subis* e *Phaeoprogne tapera* (Hirundinidae, Aves) no sul do Brasil.** In: I Encuentro de Ornitologia de Paraguay. Brasil y Argentina, Ciudad del Este. Abstracts, 1991. p. 26-26.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte.** 181-201p. In: Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Ed.URPF. 665p. 2004.

PARRIS, K.M.; SCHNEIDER, A. Impactos do ruído e volume do tráfego em aves de hábitats na estrada. **Ecology and Society**, v. 14, n. 29, 2009.

PASSAMANI, M. Uso de Árvores Gomíferas por *Callithrix penicillata* no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 4, p. 25-31, 1996.

PECHMANN, J.H.K.; SCOTT, D.E.; SEMLITSCH, R.D.; CALDWELL, J.P.; VITT L.J.; GIBBONS, J.W. Declining amphibians populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. **Science**, v. 253, p. 892-895, 1991.

PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 6, p. 3-21, 1997.

PERACCHI, A.L.; ALBUQUERQUE, S.T. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, v. 66, p. 63-69, 1986.

PERROTTA, M. M. et al. Mapa geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000: Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. São Paulo: CPRM, 2005. 1 mapa color. (Mapeamento geológico estadual).

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Atlas Ambiental do Município de São Paulo. Fase I: Diagnóstico e bases para a definição de políticas para as áreas verdes no município de São Paulo. Relatório Final. Volume 1. São Pulo: PMSP. 2002.

PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Plano Municipal de Saneamento Básico. São Paulo: Comitê Gestor dos Serviços de Água e Esgoto da Capital Paulista. 2019.

PONÇANO, W.L. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, v.l, 94p (Publicação IPT n° 1183, Série Monografias 5). 1981.

Prefeitura de São Paulo. Disponível em: https://www.capital.sp.gov.br/noticia/parques-municipais-jacques-cousteau-e-chico-mendes-passam-por-obras-de-infraestrutura. Capital de São Paulo. (01 de 11 de 2022).

PRESCH, W. A review of the tegu lizards genus *Tupinambis* (Sauria: Teiidae) from South America. **Copeia**, v. 4, p. 740-746, 1973.

PRÓACUSTICA. Mapa de Ruído Urbano. Projeto Piloto SP. Disponível em: https://www.mapaderuidosp.org.br/mapa-de-ruido/mapa-piloto-sp/. Acesso em: 23 out 2022.

PUORTO, G.; LOPES, F.C. **Guia Interativo Serpentes da Mata Atlântica**. In: BARBOSA Jr., R.S. (Ed.), Econature, São Paulo, 2013.

REED, R.N.; SHINE, R. Lying in wait for extinction: ecological correlates of conservation status among Australian elapid snakes. **Conservation Biology**, v. 16, p. 451-461, 2002.

REIJNEN, R.; FOPPEN, R. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway. **J. Appl. Ecol**., v. 31, p. 85-94, 1994.

RICCOMINI C., et al. Evolução geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil. In: Mantesso Neto V. et al. (orgs.) Geologia do Continente Americano: evolução das obras de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo, Beca, p. 383-405. 2004.

RICCOMINI, C. O rift continental do sudeste do Brasil. São Paulo. 1989. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

RICCOMINI, C.; COIMBRA, A. M. Geologia da bacia sedimentar. In: NEGRO JR., A.; FERREIRA, A.A.; ALONSO, U. R.; LUZ, P. A. (eds.). Solos da cidade de São Paulo. ABMS/ABEF, 1992. P. 37-94.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. **The birds of South America**, 1. Austin: University of Texas Press. 1989.

RODRIGUES, M.T. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo torquatus ao sul do Rio Amazonas (Sáuria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, v. 31, n. 3. São Paulo. 1987.

ROLIM, G.S. et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. Revista Bragantia, v. 66, n.4, Campinas, 2007.

ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. São Paulo: Departamento de Geografia-FFLCH-USP/IPT/FAPESP. 1997.

ROSSI, M. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal. 2017. V. 1 (inclui Mapa). Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/mapa-pedologico-do-estado-de-sao-paulo-revisado-e-ampliado/>. Acesso em 12 out. 2022.

RYLANDS, A.B.; FARIA, D.S. **Habitats, feeding ecology, and home range size in the genus *Callithrix*.** In RYLANDS, A.B. (ed.), Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology. Oxford University Press, Oxford, p. 262–272, 1993.

SANTOS et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS. 3ª. edição. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SANTOS, M.F.B.; CADEMARTORI, C.V. Estudo comparativo da avifauna em áreas verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 1, p. 181-195, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n° 59.113, de 23 de abril de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. 2013a Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/ >. Acesso em: 12 de abr de 2022.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html. Acesso em: 10 out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. 2013b. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/. Acesso em: 02 dez. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) nº 052, de 15 de abril de 2005. Institui no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/site/areasderestricao/. Acesso em 13 nov. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) nº 132, DE 19 DE ABRIL DE 2011. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/site/areasderestricao/. Acesso em 13 nov. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html. Acesso em: 13 nov 2022.

SÃO PAULO (Estado). Lei no 16.637, de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html. Acesso em: 22 ago. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Projeto Jurubatuba: Restrição e controle de uso de água subterrânea. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2010/03/disponivel-para-download-a-publicacao-projeto-jurubatuba-restricao-e-controle-de-uso-da-agua-subterranea/. Acesso em: 10 out. 2022.

SÃO PAULO (Município). GeoSampa Mapa. Mapa digital da cidade de São Paulo. São Paulo, Prefeitura de São Paulo, 2022. Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO (Município). Lei 16.050/2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Diário Oficial do Município, São Paulo, PMSP, 01 ago. 2014.

SÃO PAULO (Município). Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2019. Disponível em: < https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/ > Acesso em: 18 out. 2022.

SÃO PAULO. Inventário da fauna do município de São Paulo. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, ano 55, n. 94, 114p. 2010.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

SBEQ. **Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros**. https://www.sbeq.net. 2020.

SCHALLER, G.S.; CRAWSHAW, P.G. Social organization in a capybara population. **Saugetierkundliche Mitteilungen**, v. 29, p. 3-16, 1981.

SCHAUENSEE, R.M.; PHELPS Jr., W.H. **A guide to the birds of Venezuela.** Princeton University Press, 1978. 424p.

SCHUNCK, F. As aves do município de São Paulo, conhecimento histórico, diversidade e conservação. **Brazilian Committee for Ornithological Records**, 2008.

SCHUNCK, F.; ALVES, A.R. Jacques Cousteau: a importância de um parque urbano para a conservação das aves do município de São Paulo, sudeste do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 215, p. 47-66, 2020.

SCHUNCK, F.; ALVES, J.L.R.; GALLARDO, C.G. As aves de Santo Amaro e sua importância histórica e atual para o município de São Paulo, sudeste do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 217, p. 61-73, 2020a.

SCHUNCK, F.; D'ADDEZIO, F.; NUCITELLI, C.; MIX, P. Aves da Península do Castelo: a importância da coleta de dados de longo prazo em escala geográfica local no município de São Paulo, SP. Atualidades Ornitológicas, v. 214, p. 51-65, 2020b.

Secretaria de SP BAIRROS. Disponível em: https://www.spbairros.com.br/campo-grande/ CAMPO GRANDE. (01 de 11 de 2022).

SEEBACHER, F.; ALFROD, R.A. Movement and microhabitat use of a terrestrial amphibian (*Bufo marinus*) on a tropical island: seasonal variation and environmental correlates. **Journal of Herpetology**, v. 33, n. 2, p. 208-214, 1999.

SEGALLA, M.V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LOURENÇO, A.C.; MÂNGIA, S.; NASCIMENTO, L.B.; TOLEDO, L.F.; WERNECK, F.P.; LANGONE, J.A. Anfíbios brasileiros: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 121-216, 2021.

SERRA JÚNIOR, E.; OJIMA, L.M. Caracterização e classificação de maciços rochosos. In: OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. (orgs.). Geologia de Engenharia. ABGE, São Paulo, p. 211-226. 1998.

SETZER, J. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1966. 61p.

SICK, H**. Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.862p.

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil**: uma visão artística. 2006. 672p.

SILVA, C.E.L.; SANTOS, E.D.; SILVA, L.A.P. **Análise da bioinvasão por pardais (Passer domesticus) na área do campus da UFRN - Natal/RN**. In: Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, 8. Anais, 2007.

SILVA, R.R.V. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 14, n. 1, p. 27-36, 2006.

SIMBERLOFF, D.; DAYAN, T. The guild concept and structural ecologic community. **Annual Review of ecology and Systematic**., v. 22, p. 115-143, 1991.

SMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA nº 14, de 05 de março de 2010. Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de água subterrânea.

SMDU - SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Mapa Hipsométrico do Município de São Paulo. São Paulo: PMSP. 2008.

SOUZA, F.L. Avifauna da cidade de Ribeirão Preto, estado de São Paulo. **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 100-109, 1995.

SP BAIRROS. disponível em: https://www.spbairros.com.br/cidade-dutra/ CIDADE DUTRA. (01 de 11 de 2022).

SP BAIRROS: Disponível em: https://www.spbairros.com.br/socorro/

SUMMERS, K. Forests for the frogs, frogs for the forests. **Herpetological Review**, v. 33, n. 1, p. 16-18, 2002.

SVMA - SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE SÃO PAULO. Mapeamento Digital da Cobertura Vegetal do Município de São Paulo. Relatório Final. São Paulo: SVMA, 2020. Disponível em: < https://www.prefeitura.sp.gov.br/> Acesso em: 19 out. 2022.

SVMA - SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE SÃO PAULO; IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2004. GEO Cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano. Pnuma, SVMA/IPT, São Paulo.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. As unidades climáticas urbanas da cidade de São Paulo: os climas e a (re)produção do espaço nas metrópoles. In: 8 Encuentro de Geógrafos de America Latina, 2001, Santiago. Anais.., 2001. v. 1. Disponível em:

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal8/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/64.pdf> Acesso em: 27 out. 2022.

TOFT, C.A. Resource partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia**, p. 1-21, 1985.

TOLEDO, L.F.; ZINA, J.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, v. 3, n. 2, p. 136-149, 2003.

VASCONCELOS, L.A.S.; MOTTA JÚNIOR, J.C. **A importância das síndromes de dispersão para a reconstituição de matas ciliares.** In: Simpósio sobre Mata Ciliar, São Paulo. p.48. Anais. Instituto de Botânica, 1989.

VILELA, A.L.O.; GUEDES, V.L. Cães domésticos em unidades de conservação: impactos e controle. **HOLOS Environment**, v. 14, n. 2, p. 198-210, 2014.

VOSS, W.A. Aves observadas nas cidades de Novo Hamburgo e São Leopoldo. **Estudos Leopoldenses**, v. 36, p. 43-53, 1976.

WHO - World Health Organization. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment. 2006. Disponível em:<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69477>. Acesso em: 02 nov 2022.

WHO - World Health Organization. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2. 5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. 2021.Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 nov de 2022.

WIKIAVES. **A Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2022. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br

WILLIS, E.O. Do birds flocks in Hawaii, a land without predators? **Calif. Birds**, v. 3, n. 1, p. 1-8, 1972.

WILLIS, E.O. The compositions of avian communities in remanescents woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, p. 1-25, 1979.

WINCK, G.R.; CECHIN, S.Z.; ROCHA, C.F.D. *Tupinambis merianae* (Black and White Tegu). Nest construction behavior. **Herpetological Review**, v. 42, n. 4, p. 609, 2011.

ZAHER, H.; BARBO, F.E.; MARTÍNEZ, P.S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M.T.; SAWAYA, R.J. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, 2010.

17. ANEXOS

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ANEXO 1 – PERFIS E PLANTAS DO EMPREENDIMENTO

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ANEXO 2 – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.

ANEXO 3 – MAPAS EM PDF

Este Documento é de Propriedade da SPObras e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros.