

## **RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR**

**OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO E TRATAMENTO DE  
ESGOTO, VINCULADOS A METAS DE PERFORMANCE NOS DISTRITOS DE  
JARAGUÁ E PERUS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

**SOLICITAÇÃO DE LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA**

**SETEMBRO - 2023**

## APRESENTAÇÃO

---

O presente Relatório Ambiental Preliminar (RAP) refere-se ao projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) Perus – Setores Leste e Oeste, localizado nos distritos de Jaraguá e Perus, município de São Paulo, sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, com o objetivo de subsidiar no processo de obtenção da Licença Ambiental Prévia (LP) junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IL / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

Importante informar que o Sistema de Esgotamento Perus – SES Perus, faz parte do Programa Integra Tietê, instituído pelo Governo do Estado de São Paulo, que prevê uma série de medidas de curto, médio e longo prazo em prol do maior rio do Estado, rio Tietê, visando a melhoria da qualidade ambiental das águas do corpo hídrico, além de estender-se por todo o território da sua bacia hidrográfica. É prevista a implantação da primeira etapa do Programa até o final do ano de 2026, contemplando ações de ampliação da rede de saneamento básico, desassoreamento, melhorias no monitoramento da qualidade da água, recuperação de fauna e flora, entre outras medidas.

Destaca-se que o projeto SES Perus, sendo uma iniciativa integrante do Programa Integra Tietê, contribuirá para atingir os resultados esperados com a implantação do Programa.

O Programa conta com o Fórum IntegraTietê, composto pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), SABESP, DAEE, CETESB e membros dos Comitês de Bacias.

## HISTÓRICO

---

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) Perus foi objeto de Licença Ambiental Prévia no âmbito do Processo IMPACTO 134/2011, iniciado em 08/08/2011 com a apresentação de um Relatório Ambiental Preliminar (RAP).

Foi emitida a Licença Ambiental Prévia nº 2406 de 28/11/2014, cuja validade expirou em 2019. Devido a necessidade de mudanças do projeto da ETE e do planejamento da execução das obras pela Sabesp, à época, os projetos não estavam aptos a serem apresentados para a solicitação da licença ambiental de instalação.

O escopo do licenciamento inicialmente incluía o distrito Anhanguera, que durante a avaliação da CETESB/IMPACTO, foi direcionado para licenciamento na Agência Ambiental de Santana devido ao esgoto coletado ser encaminhado para o Sistema de Tratamento da ETE Barueri, já licenciada (IT nº 015/13/IEOH).

O Sistema de Esgotamento Sanitário escopo da licença emitida em 2014 previa as seguintes unidades: 01 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Perus, com capacidade de tratamento de vazão média de 684 L/s; 06 Estações elevatórias de esgoto (Perus, Pedreira, Vargem Grande, Bamburral, Voith e Jardim Ipanema); 03 Coletores-Tronco Principais (Vargem Grande, Acaricuara e Perus), Linhas de recalques e obras lineares correlatas.

O presente relatório tem como objetivo subsidiar o processo de emissão de nova Licença Ambiental Prévia para implantação dos empreendimentos anteriormente licenciados, observando-se que os projetos foram revisados visando a melhoria operacional do sistema de esgotamento e tratamento de esgotos.

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>I</b>
<b>HISTÓRICO</b> .....	<b>II</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO</b> .....	<b>5</b>
2.1 OBJETO DE LICENCIAMENTO .....	5
2.2 RESPONSABILIDADES.....	7
2.3 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....	8
2.4 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO .....	10
<b>3 ESTUDOS DE ALTERNATIVA</b> .....	<b>11</b>
3.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS .....	11
3.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	15
3.3 ALTERNATIVA ZERO .....	19
<b>4 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS</b> .....	<b>20</b>
4.1 LICENCIAMENTO DE INTERVENÇÕES ESPECÍFICAS.....	23
4.1.1 Departamento de águas e energia elétrica (DAEE) .....	23
4.1.2 Instituto do patrimônio histórico e artístico nacional (IPHAN) .....	24
4.1.3 Companhia ambiental do estado de São Paulo (CETESB) .....	24
4.1.3.1 Área de Preservação Permanente (APP).....	24
4.1.3.2 Área de Proteção dos Mananciais (APM) da RMSP .....	25
<b>5 COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS</b> .....	<b>27</b>
5.1 PLANOS E PROGRAMAS.....	27
5.2 PROJETOS COLOCALIZADOS .....	29
<b>6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – UN. LINEARES</b> .....	<b>38</b>
6.1 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES .....	38
6.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES LINEARES .....	39
6.2.1 CF Pedreira .....	39
6.2.2 CF Vila Aurora 1 .....	41
6.2.3 CF Vila Aurora 2 .....	43
6.2.4 CT Vargem Grande (Trecho-1).....	45
6.2.5 CT Vargem Grande (Trecho-2).....	48
6.2.6 CT Antonio Lopes.....	51
6.2.7 CT Monte Azul Paulista.....	54
6.2.8 CT Pedreira .....	56
6.2.9 CT Jaraguá.....	58

6.2.10	CT Acaricuara.....	60
6.2.11	CT São João.....	63
6.2.12	CT Parque das Nações.....	65
6.2.13	CT Vila Aurora.....	66
6.2.14	CT Ernesto Bottoni.....	68
6.2.15	CT Jardim da Paz.....	70
6.2.16	CT Humildes.....	71
6.2.17	CT Estação Perus.....	73
6.2.18	CT Perus.....	75
6.2.19	CT Bamburral Montante.....	76
6.2.20	CT Bamburral Jusante.....	78
6.2.21	CF Perus 1.....	79
6.2.22	CF Perus 2.....	81
6.2.23	Linha de Recalque de Lodo (Lododuto).....	82
6.3	INFRAESTRUTURA DE APOIO.....	83
<b>7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – UN. PONTUAIS.....</b>	<b>84</b>
7.1	DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES.....	84
7.2	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES PONTUAIS.....	84
7.2.1	EEE PEDREIRA.....	85
7.2.2	LR Pedreira.....	91
7.2.3	EEE Ipanema.....	93
7.2.4	LR Jardim Ipanema.....	95
7.2.5	EEE Voith.....	97
7.2.6	LR Voith.....	100
7.2.7	EEE Vargem Grande.....	102
7.2.8	LR Vargem Grande.....	105
7.2.9	EEE Bamburral Montante.....	107
7.2.10	LR Bamburral Montante.....	109
7.2.11	EEE Bamburral Jusante.....	111
7.2.12	LR Bamburral Jusante.....	113
7.2.13	EEE Perus.....	115
7.2.14	LR Perus.....	120
7.2.15	ETE Perus.....	122
7.2.16	Emissário Final.....	122
7.3	CONCEPÇÃO GERAL – ETE PERUS.....	125

7.3.1	Projeção de Demandas.....	127
7.3.2	Descrição do Tratamento .....	129
7.3.3	Esgoto Afluente .....	132
7.3.4	Descrição das Unidades de Processo da ETE Perus.....	133
7.3.4.1	Tratamento Preliminar .....	138
7.3.4.2	Tratamento Físico-Químico .....	139
7.3.4.3	Tratamento Biológico por Processo MBBR .....	139
7.3.4.4	Tratamento Avançado.....	140
7.3.4.5	Produtos Químicos .....	141
7.3.4.6	Sistemas Auxiliares .....	143
7.3.4.7	Unidades de Fase Sólida, Descarte de Lodo e Balanço de Massa .....	143
7.3.5	Parâmetros do Efluente Tratado .....	145
7.3.6	Corpo Receptor .....	145
7.3.7	Lodos e Resíduos Gerados na ETE Perus .....	145
7.3.7.1	Resíduos Removidos no Tratamento Preliminar .....	145
7.3.7.2	Excesso de Lodo Produzido .....	146
7.3.8	Caracterização da Implantação .....	146
7.3.9	Faixas de Servidão / Faixas de Domínio .....	148
7.3.10	Áreas de Apoio .....	148
7.3.11	Estimativa da Mão de Obra Empregada na Implantação.....	149
7.3.12	Cronograma de Implantação do Empreendimento .....	149
7.3.13	Caracterização da Operação.....	151
7.3.14	Sistema de Controle e Monitoramento de Vazão.....	151
7.3.15	Mão de Obra Empregada na Operação.....	151
7.3.16	Caracterização da Linha de Recalque de Lodo .....	152
<b>8</b>	<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>154</b>
<b>9</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>157</b>
9.1	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO.....	157
9.1.1	Clima .....	157
9.1.2	Qualidade do Ar.....	162
9.1.3	Ruído e Vibração .....	164
9.1.4	Geologia, Geomorfologia e Pedologia.....	166
9.1.5	Susceptibilidade .....	173
9.1.6	Recursos Hídricos .....	174
9.1.7	Recursos Hídricos Subterrâneos.....	184

9.1.7.1	Sistema Aquífero Cristalino.....	184
9.1.7.2	Sistema Aquífero São Paulo .....	185
9.1.8	Qualidade das Águas Subterrâneas.....	186
9.1.9	Áreas Contaminadas.....	186
9.1.10	Conclusão .....	188
9.2	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO.....	188
9.2.1	Vegetação.....	188
9.2.1.1	Campo Antrópico.....	196
9.2.1.2	Reflorestamento com espécies exóticas .....	199
9.2.1.3	Várzea.....	203
9.2.2	Fauna .....	204
9.2.2.1	Avifauna.....	209
9.2.2.2	Mastofauna .....	228
9.2.2.3	Herpetofauna .....	237
9.2.3	Conclusão .....	244
9.3	DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO.....	245
9.3.1	Uso e Ocupação do Solo.....	246
9.3.2	Ordenamento Territorial.....	247
9.3.3	Perfil Demográfico e Socioeconômico .....	251
9.3.4	Sistema Viário e Infraestruturas.....	255
9.3.5	Patrimônio Cultural e Natural .....	256
9.3.6	Organização Social.....	258
9.3.7	Áreas Especialmente Protegidas .....	260
9.3.7.1	Unidades de Conservação .....	260
9.3.7.2	Terra Indígena .....	263
9.3.8	Conclusão .....	267
<b>10</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>268</b>
10.1	DEFINIÇÃO DAS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	271
10.2	DEFINIÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES.....	273
10.3	IDENTIFICAÇÃO, DESCRIÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	274
10.3.1	Descrição Geral dos Impactos - Fase de Planejamento.....	275
10.3.2	Descrição Geral dos Impactos - Fase de Implantação.....	276
10.3.3	Descrição Geral dos Impactos - Fase de Operação .....	277
10.4	MEDIDAS MITIGADORAS .....	277
10.5	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO .....	282

<b>11</b>	<b>PLANOS E PROGRAMA AMBIENTAIS .....</b>	<b>293</b>
11.1	PCAO - PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS.....	293
11.1.1	Controle do Licenciamento e Requisitos Legais .....	293
11.1.2	Canteiro de Obras e Áreas de Apoio .....	293
11.1.3	Execução do Assentamento da Tubulação nas Frentes de Serviço.....	294
11.1.4	Controle de Trânsito e Sinalização .....	295
11.1.5	Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	295
11.1.6	Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos.....	296
11.1.7	Gestão de Resíduos Perigosos.....	296
11.1.8	Monitoramento e Controle de Ruídos .....	297
11.1.9	Monitoramento e Controle de Fumaça Preta .....	298
11.1.10	Monitoramento e Controle de Material Particulado e Emissão de Poeira .....	299
11.1.11	Controle e Prevenção de Erosão e Assoreamento .....	299
11.1.12	Plano de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho.	299
11.1.13	Treinamento Ambiental dos Colaboradores das Contratadas e Código de Conduta na Obra	300
11.1.14	Vistoria Cautelar de Vizinhaça.....	303
11.2	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PSC).....	303
11.3	PLANO DE GESTÃO SOCIOEDUCATIVO - PGSE.....	304
11.4	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	306
<b>12</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>307</b>
<b>13</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>309</b>
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>310</b>
<b>15</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>315</b>
<b>16</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>316</b>

## 1 INTRODUÇÃO

---

O Empreendimento denominado Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Perus - Setores Leste e Oeste ou, simplesmente, Sistema Perus, compreende a implantação de diversas unidades de esgotamento lineares e pontuais, nos territórios dos distritos de Jaraguá e Perus, município de São Paulo, visando coletar e encaminhar o esgoto gerado na região ao tratamento adequado, contribuindo para o Programa de Despoluição do Rio Tietê.

As áreas a serem beneficiadas pela implantação dos empreendimentos, em estudo, estão inseridos nas seguintes bacias de esgotamento: JU-07 – Ribeirão São Miguel e JU-09 – Ribeirão dos Perus

A definição do SES Perus baseou-se no Estudo de Concepção dos Sistemas de Esgoto Sanitário Perus, Parque Anhanguera e Jaraguá – Unidade de Negócio Norte – Diretoria Metropolitana – M, elaborado pela empresa COBRAPE; porém, após a realização de inspeções e visitas em campo na área de projeto, além da ampla discussão entre a projetista e os técnicos da Sabesp, houve a necessidade de realizar algumas modificações nesta concepção a fim de viabilizar a implantação do projeto. Assim, a configuração final do sistema projetado possui diferenças em relação ao estudo de concepção previamente elaborado.

Desse modo, com o propósito de otimizar a implantação destes empreendimentos, a Sabesp separou as unidades em dois grandes pacotes de obras, Perus Leste (Distrito de Perus) e Perus Oeste (Distrito de Jaraguá), conforme descritos a seguir,

O Sistema Perus Oeste – Perus (Contrato de Obra nº 2085/22), compreende a execução das seguintes unidades:

Estação de Tratamento de Esgoto Perus, Emissário Final, Linha de Recalque de Lodo, Coletor Tronco Ernesto Bottoni, Coletor Tronco Jardim da Paz, Coletor Tronco Perus, Coletor Tronco Humildes, Coletor Tronco Estação Perus, Coletor Tronco Bamburral Montante, Coletor Tronco Bamburral Jusante, Conduto Forçado Perus 1, Conduto Forçado Perus 2, Estação Elevatória de Esgoto Bamburral Montante, Linha de Recalque Bamburral Montante, Estação Elevatória de Esgoto Bamburral Jusante, Linha de Recalque Bamburral Jusante, Linha de Recalque Perus e Ligações Intradomiciliares.

O Sistema Perus Leste – Jaraguá (Contrato de Obra nº 2075/22), compreende a execução das seguintes unidades:

Coletor Tronco Vargem Grande (Trecho-1), Coletor Tronco Vargem Grande (Trecho-2), Coletor Tronco Antonio Lopes, Coletor Tronco Monte Azul, Coletor Tronco Pedreira, Coletor Tronco Jaraguá, Coletor Tronco Acaricuara, Coletor Tronco São João, Coletor Tronco Parque Das Nações, Coletor Tronco Vila Aurora, Coletor Tronco Pedreira, Coletor Tronco Vila Aurora-1, Coletor Tronco Vila Aurora-2, Interligações do Coletor Tronco Vargem Grande (Trecho-1), Interligações do Coletor Tronco Vargem Grande (Trecho-2), Interligações do Coletor Tronco Antonio Lopes, Interligações do Coletor Tronco Monte Azul, Interligações do Coletor Tronco Jaraguá, Interligações do Coletor Tronco Acaricuara, Interligações do Coletor Tronco São João, Interligações do Coletor Tronco Vila Aurora, Estação Elevatória de Esgoto Pedreira, Linha de Recalque Pedreira, Estação Elevatória de Esgoto Vargem Grande, Linha de Recalque Vargem Grande, Estação Elevatória de Esgoto Voith, Linha de Recalque Voith, Estação Elevatória de Esgoto Jardim Ipanema, Linha de Recalque Jardim Ipanema, Conduto Forçado Jardim Ipanema e Ligações intradomiciliares.

A localização das elevatórias e da estação de tratamento projetadas, por sua vez, foi determinada com base no desenvolvimento dos projetos das obras lineares, utilizando-se critérios técnicos, econômicos e ambientais para a sua definição. Os terrenos selecionados foram serão avaliados para verificar sua condição de regularização imobiliária e adoção dos devidos procedimentos legais.

Conforme apresentado acima, o SES Perus é composto por diversas unidades lineares e pontuais, que possuem características próprias, com diferentes necessidades de liberações ambientais para sua execução, devido às várias formas e condições de uso e ocupação do solo das áreas pretendidas.

A região caracteriza-se prioritariamente por abranger feições urbano-industriais consolidadas, cujas relações ocorrem com todas cidades situadas no entorno, constituindo-se em um polo de atração para comércio e serviço das cidades próximas.

As figuras a seguir ilustram o Sistema de Esgotamento Sanitário Perus – Setores Leste e Oeste.

Figura 1 – Localização das unidades do Sistema Perus.

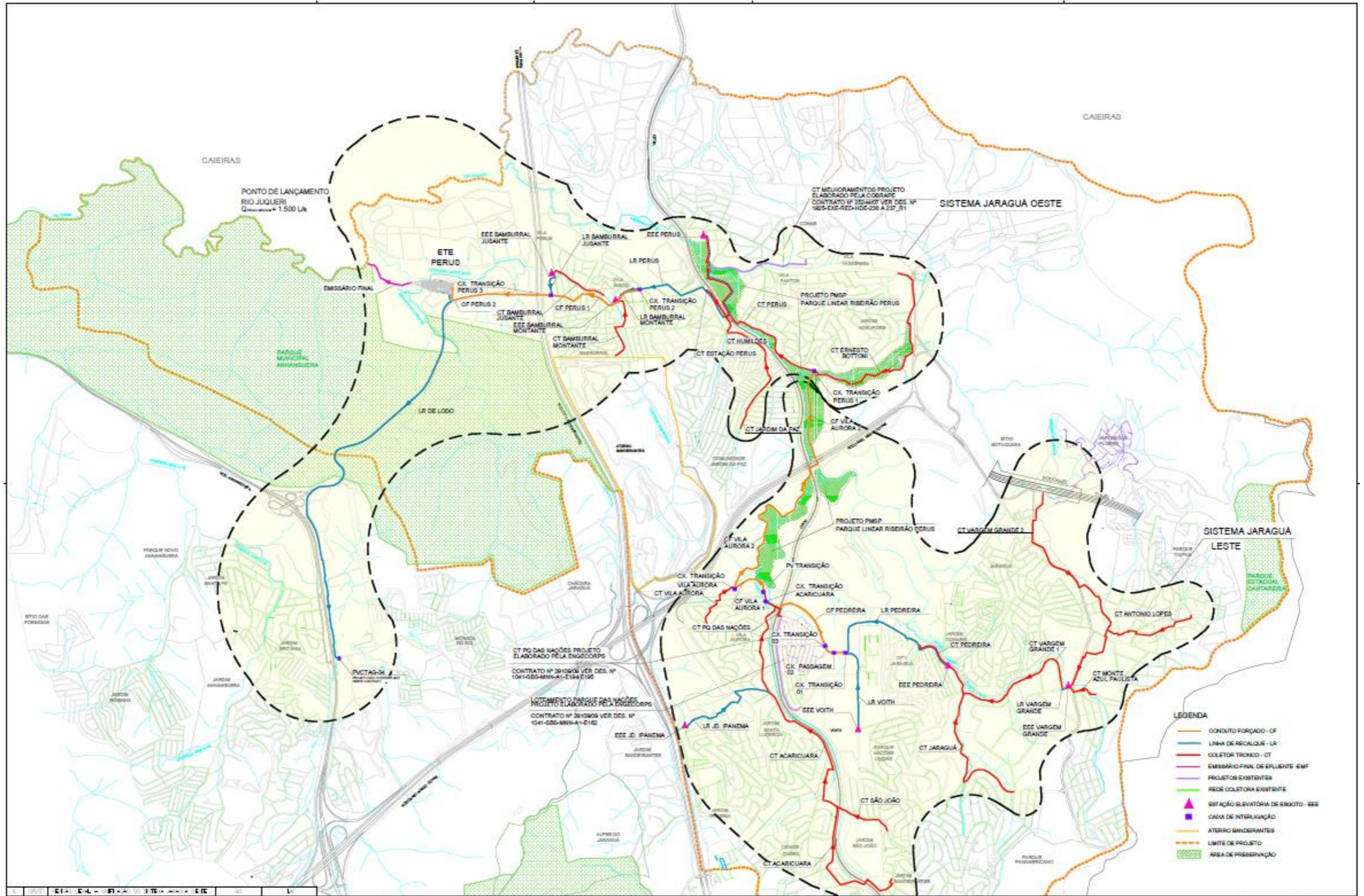
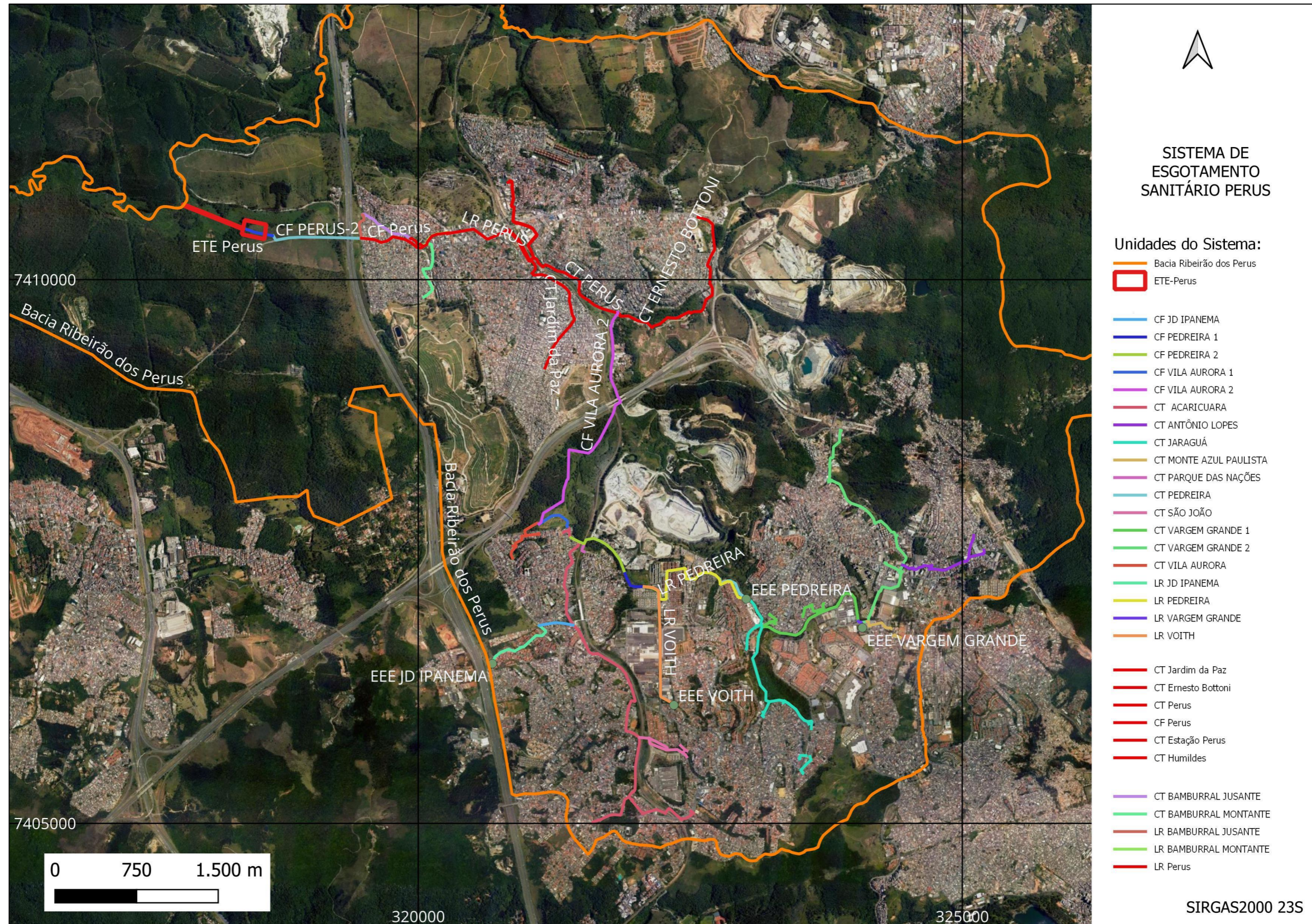


Figura 2 – Localização das unidades do Sistema Perus.



## 2 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 OBJETO DE LICENCIAMENTO

O objeto de licenciamento que trata o presente RAP refere-se ao Empreendimento denominado Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) Perus – Setores Leste e Oeste, constituído de 23 unidades lineares (coletores troncos, condutos forçados e lododuto), sete (7) estações elevatórias e respectivas linhas de recalque, e uma (1) estação de tratamento de esgoto (ETE) e respectivo emissário, a ser implantados nos distritos de Jaraguá e Perus, município de São Paulo.

A seguir são apresentadas as tabelas contendo informações gerais sobre as unidades lineares, as obras localizadas e a ETE, componentes do empreendimento objeto do licenciamento:

**Tabela 1: Unidades Lineares do Empreendimento**

Item	Unidade	Diâmetro (mm)	Setor
1	CF Pedreira	500/600	Leste
2	CF Vila Aurora 1	900	Leste
3	CF Vila Aurora 2	900/1.000/1.200	Leste
4	CT Vargem Grande – Trecho 1	600/800	Leste
5	CT Vargem Grande – Trecho 2	300/400/600	Leste
6	CT Antônio Lopes	300/400	Leste
7	CT Monte Azul Paulista	355/600	Leste
8	CT Pedreira	400	Leste
9	CT Jaraguá	400	Leste
10	CT Acaricuará	300/400/600/900	Leste
11	CT São João	300/400/600	Leste
12	CT Parque das Nações	300	Leste

Item	Unidade	Diâmetro (mm)	Setor
13	CT Vila Aurora	300	Leste
14	CT Ernesto Bottoni	300/400	Oeste
15	CT Jardim da Paz	300/400	Oeste
16	CT Humildes	500	Oeste
17	CT Estação Perus	300	Oeste
18	CT Perus	1.000	Oeste
19	CT Bamburrall Montante	300	Oeste
20	CT Bamburrall Jusante	300	Oeste
21	CF Perus 1	900	Oeste
22	CF Perus 2	900	Oeste
23	Lododuto (ETE)	225	Oeste

\*CT = Coletor Tronco / CF = Conduto Forçado

**Tabela 2: Obras Localizadas do Empreendimento**

Item	Unidade	Vazão (L/s)	AMT (mca)	Potência unitária (cv)	Setor
1	EEE Pedreira	400,0	44,5	150,0 (2+1R)	Leste
2	EEE Ipanema	50,0	64,6	70,0 (1+1R)	Leste
3	EEE Voith	75,0	22,9	30,0 (1+1R)	Leste
4	EEE Vargem Grande	253,0	10,0	30,0 (1+1R)	Leste
5	EEE Bamburrall Montante	35,0	37,2	25,0 (1+1R)	Oeste
6	EEE Bamburrall Jusante	25,0	40,7	25,0 (1+1R)	Oeste
7	EEE Perus	1.080,0	48,3	220,0 (4+1R)	Oeste

\*EEE = Estação Elevatória de Esgoto / (1+1R = Nº de bombas Reserva)

**Tabela 3: Linhas de Recalque e Emissários do Empreendimento (Obras Localizadas)**

Item	Unidade	Diâmetro (mm)	Setor
1	LR Pedreira	630	Leste
2	LR Ipanema	225	Leste
3	LR Voith	280	Leste
4	LR Vargem Grande	450	Leste
5	LR Bamburral Montante	225	Oeste
6	LR Bamburral Jusante	180	Oeste
7	LR Perus	900	Oeste

\*LR = Linha de Recalque

**Tabela 4: Estação de Tratamento de Esgoto e Emissário Final do Empreendimento**

Item	Unidade	Diâmetro (mm)	Vazão média (L/s)	Setor
1	ETE Perus	-	715,0	Oeste
2	Emissário Final	1.000	-	Oeste

\*ETE = Estação de Tratamento de Esgoto

## 2.2 RESPONSABILIDADES

### ▪ Empreendedor

Razão social: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Nome fantasia da empresa: Sabesp

CNPJ: 43.776.517/0319-05

Endereço: Avenida do Estado, 561

Nome do representante legal: Emerson Martins Moreira

Telefone do representante legal: (11) 3388-8312

E-mail do representante legal: licenciamentoambiental@sabesp.com.br

- **Consultoria**

Empresa: Dellut Engenharia e Tecnologia

Responsável Técnico: Luciano Watanuki

Telefone: (11) 2925.2995

Endereço: Rua Artur Saboia, 407

Coordenador do estudo ambiental: Luciano Watanuki

E-mail do coordenador do estudo ambiental: luciano@dellut.com.br

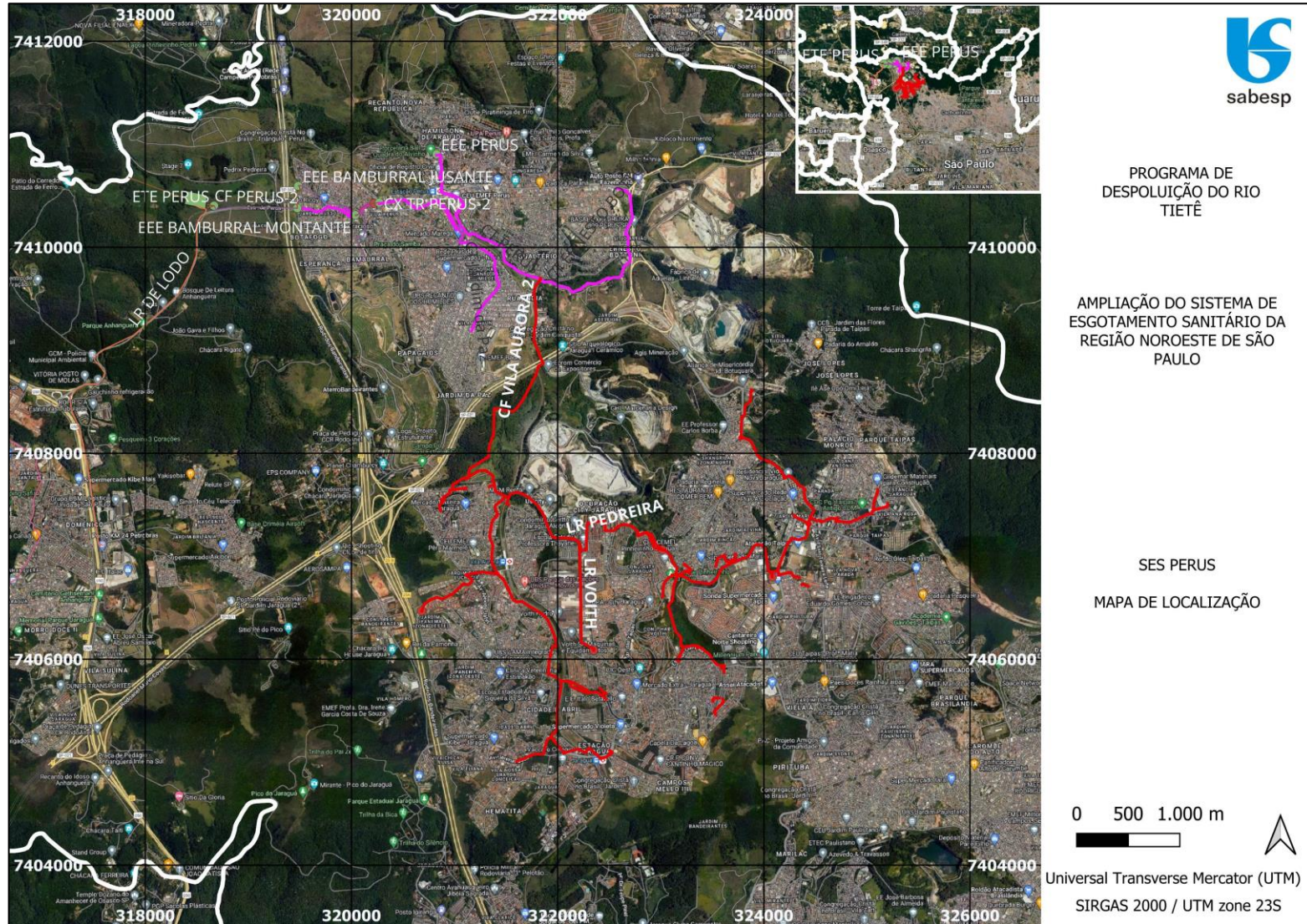
### **2.3 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS**

O Sistema de Esgotamento Sanitário Perus está localizada no extremo norte do município de São Paulo, abrangendo áreas dos distritos de Perus e Jaraguá.

Situado a aproximadamente 20 km de distância do centro da capital paulista, o Empreendimento tem como principais acessos às rodovias dos Bandeirantes (SP-348), Anhanguera (SP-330), Tancredo Neves (Estrada Velha de Campinas) e Rodoanel Mario Covas, além do acesso ferroviário pela linha 7-Rubi da CPTM, estações Jaraguá, Perus, Caieiras, Franco da Rocha, Baltazar Fidélis e Francisco Morato.

A Figura a seguir indica a localização e os principais acessos às áreas do Empreendimento.

Figura 3 – Mapa de acesso ao Sistema de Esgotamento Sanitário Perus



## 2.4 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

O SES Perus tem como objetivo promover a melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos da Bacia do Ribeirão dos Perus e São Miguel e conseqüentemente a melhoria ambiental da bacia do Rio Juqueri, contribuindo com o Programa de Despoluição do Rio Tietê.

A instalação do SES Perus proposto se faz necessária para que o esgoto coletado seja conduzido para o adequado tratamento, sem o qual não é possível a eliminação do lançamento de esgoto nos recursos hídricos da bacia.

As diversas obras de ampliação do nível de coleta (redes coletoras e ligações domiciliares) e afastamento dos esgotos (coletores troncos e elevatória de esgoto) proposto pela Sabesp nos bairros de Perus e Jaraguá, acarretará um ganho imediato na qualidade da água dos corpos d'água da região após o início da operação da ETE proposta em função da eliminação de lançamentos irregulares nos recursos hídricos.

Especificamente em relação à ETE Perus, situa-se em uma área antropizada, basicamente ocupada por campo antrópico e remanescente de plantio comercial de eucalipto da Companhia Melhoramentos, ocasionando baixo impacto ambiental na sua implantação.

O corpo receptor está próximo à área, a aproximadamente 600 metros, sendo previsto para sua implantação a supressão de eucalipto, intervenção em áreas de várzea e pouca supressão de vegetação secundária inicial na APP do Rio Juqueri, que no ponto de lançamento perfaz uma bacia com aproximadamente 604 km<sup>2</sup> de área e vazão média pluriannual de 6,993 m<sup>3</sup>/s.

Verifica-se ainda que não há população no entorno da ETE que possa vir a sofrer impacto pela operação, sendo todo o entorno basicamente áreas de implantação de unidades do NESP ou áreas de plantio comercial de eucalipto havendo espaço no entorno para futuras ampliações que se façam necessárias.

Desta forma, além do baixo impacto de implantação da ETE, ressalta-se que sua operação é fundamental para a melhoria ambiental da bacia do Rio Juqueri e promoção da universalização do saneamento no município de São Paulo.

### 3 ESTUDOS DE ALTERNATIVA

---

Neste tópico serão apresentadas as alternativas estudadas para a implantação da ETE até a tomada de decisão, mostrando as alternativas tecnológicas e locacionais avaliadas, as vantagens e desvantagens de cada uma delas e, também, a possibilidade de não execução do projeto.

#### 3.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Foram avaliadas quatro alternativas de tratamento biológico que podem ser aplicadas à ETE Perus, sendo elas:

- **CAS (Conventional Activated Sludge):** Lodo ativado convencional (aeração prolongada);
- **MBR (Membrane Bio Reactors):** Sistema de reatores biológicos de alta concentração de biomassa com membranas (aeração prolongada);
- **AGS (Aerated Granular Sludge):** Sistema de lodo granular aerado com digestão anaeróbica do lodo;
- **FQ-MBBR (Sistema combinado físico-químico-biológico de Moving Bed Biological Reactor)** com digestão anaeróbica do lodo.

Os critérios de avaliação para a comparativa entre as alternativas são apresentados na sequência:

- Verificação de tecnologia estabelecida conforme critério EPA 832-012-01, que exige mínimo de 150 ETEs operando satisfatoriamente no mundo por mais de 5 anos;
- Capacidade média através do parâmetro área ocupada por unidade de produção;
- Consumo energético avaliado através do consumo específico medido em kWh/m<sup>3</sup> e incluindo a energia consumida na secagem térmica (dados específicos determinados nos quadros seguintes) diferenciados para a fração líquida e fração de lodos;
- Capacidade de recuperação de energia a partir do lodo (preferentemente através da geração de biogás de alta capacidade calorífica);

- Aptidão para o reuso da água tratada e do lodo seco;
- Flexibilidade para atender variações na vazão e na carga orgânica sem afetar substancialmente a eficiência dos processos;
- Vida útil das instalações;
- Aptidão para a reforma e ampliação de instalações existentes devida à flexibilidade dos processos para se adaptar a diferentes geometrias e configurações dos reatores;
- Aptidão para a pré-fabricação das instalações e automação dos processos de tratamento;
- Prazos estimados para execução de obras.

A tabela seguinte resume a análise comparativa entre as tecnologias citadas.

**Tabela 5:** Análise qualitativa das alternativas tecnológicas

Tecnologia	Tecnologia estabelecida (#1)	Área ocupada (hás/100 l/s)	Consumo energético (inclui secagem térmica do lodo)	Recuperação energética a partir do lodo	Aptidão reuso água tratada e lodo seco	Flexibilidade operacional	Vida útil das instalações	Aptidão para reforma de ETES existentes	Aptidão para pré-fabricação e automação processos	Prazo de execução em meses
I – CAS. (lodo ativado AP)	Sim	1,00	Alto	Baixa	Alta	<u>Baixa</u> : sensível às sobrecargas hidráulicas/orgânicas (conveniente equalização)	Alta	Não corresponde	Baixa	24
II – MBR (membrana AP)	Sim	0,80	Muito alto	Baixa	Alta	Média: limitado pelo flux das membranas, requer equalização	Média/Baixa	Difícil de implementar	Média	18
III – AGS (lodo granular aerado)	Intermédia (Aplicações em expansão)	0,40	Baixo	Média/alta	Alta	<u>Moderada</u> : requer tanque de equalização para operação do processo por batelada	Alta	Excelente	Alta	12
IV – FQ-MBBR	Sim	0,40	Baixo	Alta	Alta	<u>Alta</u> : conferida pela flexibilidade do processo FQ à entrada e a biomassa ficar aderida na mídia no reator biológico	Alta	Excelente	Alta	12
<b>Notas:</b>	(#1) AP	(*) mais de 150 ETES operando no mundo por mais de 5 anos (EPA 832-R-12-01) Aeração Prolongada								

Destacam-se as opções AGS e FQ-MBBR como as mais adequadas em função do menor consumo energético e compacidade da solução.

### **Análise comparativa de Performance**

Apresenta-se uma análise comparativa entre as alternativas do processo FQ-MBBR e de membranas para o caso específico do projeto ETE Perus (Tabela 6), aplicando as fórmulas de cálculos de Metas e Indicadores de Performance definidos no termo de referência.

Dessa análise, nota-se que alternativa IV FQ-MBBR resulta a mais vantajosa, medida através do parâmetro final P, que avalia um valor econômico presente associado aos custos operacionais integrados definidos pelos consumos de energia, produtos químicos, consumo de GLP e geração de lodos. Esse valor diferencial entre as alternativas consideradas representa quase R\$ 70 milhões, equivalente a aproximadamente o 30% do valor do CAPEX.

A diferença essencial entre as duas alternativas está baseada nos seguintes fatores:

- Menor consumo energético elétrico no processo de tratamento pela redução na carga orgânica que ingressa ao biológico devida à remoção prévia no processo físico-químico;
- Menor consumo energético de GLP na secagem térmica pela utilização do próprio biogás gerado no processo de digestão anaeróbica que substitui mais de 60% do consumo energético da secagem térmica.

**Tabela 6:** Análise comparativa de performance entre alternativas FQ-MBBR e MBR

CÉNARIOS DE ANÁLISE	Parâmetros de entrada				Metas Sabesp e cálculo para FS				Indicadores Performance					Remuneração P
	Q	DBO	Carga DBO	SSTin	Lodos	Energia	PQ	Gás GLP	Perf Lodos	Perf Ener	Perf PQ	Perf Sec	Perf Mês	Rem Perf
	(m3/s)	mg/l	t/mês	mg/l	t/mês	kWh/m3	R\$/mês	m3/mês						
Metas sabesp	0,715	282,00	522,62	225,60	617,66	0,35	393.477,4	61.275,8						
FQ-MBBR - (Bioflot-T)	0,715	282,00	529,94	225,60	607,55	0,31	350.458,8	2.298,3	1.694,11	25.119,04	218.248,00	122.611,59	367.672,74	38.778.443,56
MBR-T					503,96	0,77	166.323,6	34.585,7	19.049,45	(532.923,31)	227.153,83	55.487,50	(231.232,52)	(24.388.094,03)

Fonte: Valores calculados a partir dos consumos de energia elétrica e GLP, produtos químicos e geração de lodo, conforme detalhe e cálculo justificativo indicado no capítulo 4.9, seguinte.

Conforme a análise comparativa apresentada anteriormente, considera-se a alternativa **IV FQ-MBBR** escolhida como a mais apropriada conforme demonstrado com as diferentes opções consolidadas e presentes no mercado, destacando as seguintes vantagens:

1. Processo robusto e eficiente para atender os objetivos de qualidade perante sobrecargas hidráulicas e/ou orgânicas.
2. Processo de tratamento mais eficiente:
  - Menor consumo de energia e PQ.
  - Melhores indicadores de performance.
  - Geração de maior fração de lodo primário com maior poder calorífico para geração de biogás.
  - Lodo com maior grau de estabilização através de digestão anaeróbica dos lodos e produção de biogás maior e mais estável.
  - Processo muito compacto o que minimiza a área de implantação.
3. Menor prazo para implantação e start-up.
4. Menor custo de investimento CAPEX.

### **3.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

Inicialmente o local escolhido para a implantação da futura ETE Perus estava localizado ao final da Estrada da Pedreira, nas proximidades da área urbana de Perus. Tratava-se de uma área onde a Companhia Melhoramentos Florestal vinha desenvolvendo por muito tempo suas atividades de silvicultura, mais especificamente, de cultivo de eucaliptos para a produção de papel e celulose.

Figura 4 – Antigo local de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto.



O terreno tem 3,02 ha e apresentava uma cobertura vegetal predominantemente exótica, formada basicamente por um bosque de eucaliptos, apresentando em seu sub-bosque uma regeneração natural de diversas espécies nativas, herbáceas e arbóreas, tipicamente pioneiras e características dos estágios pioneiro e inicial de regeneração.

Devido a fisionomia florestal mais adensada, com estrato herbáceo em meio a diversas árvores, o estrato lenhoso apresenta-se aberto, formado por plantas com alturas variáveis, mas com altura média entre 10 e 20 m. O diâmetro médio dos troncos à altura do peito (DAP 1,30 m do solo) varia entre 30 a 40 cm, apresentando grande produto lenhoso, sendo que a distribuição diamétrica das formas lenhosas apresenta pequena amplitude. Considerando essas características, seria necessária uma grande supressão, sendo que na época foram catalogadas 99 árvores isoladas a serem suprimidas, além de mais de 3 hectares de fragmento de vegetação em estágio secundário inicial que também seriam removidos.

Além disso, no decorrer do processo, houve implicações quanto à aquisição da área, o que levou a Sabesp a buscar outras opções, em local próximo. Dessa forma, a área escolhida tornou-se a opção mais viável técnica e economicamente. A seguir é apresentada a imagem do local.

Figura 5 - Imagem de satélite - vista aérea total do terreno da futura ETE Perus.



A área de interesse para a implantação da ETE Perus possui 6,35 ha, situada na Estrada da Perus, nas proximidades da Rodovia dos Bandeirantes.

Na concepção do projeto é prevista a não intervenção em área de preservação permanente (APP), com o intuito de preservar o local. A única intervenção que ocorrerá em APP será a do emissário, que lançará o esgoto tratado no Rio Juqueri.

Conforme dito, a faixa de preservação permanente dos Córregos Manquinho e São Miguel serão totalmente preservadas. Haverá supressão de Eucaliptos presentes na área, pois a mesma era utilizada para seu cultivo.

As espécies vegetais mais observadas e abundantes são tipicamente heliófilas, forrageiras, invasoras de culturas, exóticas e ruderais. Dentre elas destacam-se as gramíneas capim colômbio *Gramineas* sp.

Nas imagens a seguir é possível observar a área de implantação da ETE, composta grande parte de campo aberto, com rebrotas da vegetação local com predominância de eucalipto, cultivado historicamente na área.

Figura 6 – Imagem aérea da área proposta para implantação da ETE.



Figura 7 – Imagem aérea da área proposta para implantação da ETE.



### **3.3 ALTERNATIVA ZERO**

Considerando a obrigação da manutenção de um meio ambiente equilibrado e melhoria da qualidade ambiental para a população, a não execução de obra de saneamento básico é inaceitável, pois os benefícios à população e meio ambiente são muito superiores aos impactos da implantação e operação destes empreendimentos. O não tratamento de esgoto causa diversas doenças na população e comprovadamente afeta a demanda por tratamento em unidades de saúde. Sendo assim, a alternativa de não implantação para o saneamento ambiental não é praticável, principalmente em uma área antropizada.

## 4 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

---

A Constituição Federal é a lei máxima de um país que organiza os parâmetros do sistema jurídico e define os princípios e diretrizes que regem uma sociedade, permitindo a validade de todas as espécies normativas. No Capítulo VI - Do Meio Ambiente da Constituição Federal de 1988, o artigo 225 estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Nesse mesmo artigo 225, o inciso 3º inovou a ordem jurídica existente ao estabelecer que o poluidor, ao causar dano ambiental, poderá ser responsabilizado, alternativa ou cumulativamente nas esferas penal, administrativa e civil.

Posteriormente, atendendo aos ditames da Carta Magna, as diretrizes e instrumentos da Lei Federal 6.938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) tem como objetivo regulamentar as várias atividades que envolvam o meio ambiente para que haja a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, buscando a proteção ambiental, sem prejuízo ao desenvolvimento econômico e social. A PNMA institui o instrumento do licenciamento ambiental para atividade efetiva ou potencialmente poluidora. Além disso, atendendo a Constituição de 1988, a Lei 7.347/85, referente a Ação Civil Pública, que dispõe sobre as ações lesivas ao meio ambiente no âmbito civil, a Ação Civil Pública tem como finalidade responsabilizar os réus por danos causados a bens e direitos coletivos. Ainda, foi editada a lei 9.605/98, "Lei de Crimes Ambientais", que dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

Logo, ao poluidor, nos termos da Constituição, aplicam-se medidas de caráter reparatório e punitivo, e a PNMA faz menção ao princípio do Poluidor Pagador, estabelecendo quem seriam os responsáveis por arcar com eles em âmbito nacional.

Portanto, as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental que estiverem em desacordo com a legislação ambiental constituirão crime ambiental. A poluição de qualquer natureza, em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, está sujeita a severas penalidades, especialmente: (i) tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana; (ii) causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos à saúde da

população; (iii) causar poluição hídrica que provoque a interrupção do abastecimento público de água, dentre outros, de acordo com a Lei 9.605/98, artigo 54.

A PNMA também criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que possui em suas atribuições a fixação de normas e padrões ambientais a serem observados pelas atividades utilizadoras de recursos ambientais. A Lei 6.902/81 dispôs sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. Tanto a PNMA quanto a Lei 6902/ 81, foram regulamentadas, quase dez anos mais tarde, pelo Decreto 99.274/90 e suas alterações, após a consolidação da Constituição de 1988.

Desse modo, o art. 3º do Decreto 99.274/90 definiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA): conjunto de órgãos e instituições da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como fundações, instituídas pelo Poder Público e pelos responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, o SISNAMA tem como objetivo melhorar e recuperar a qualidade ambiental no país, através da adoção de uma estrutura para a gestão ambiental.

Por sua vez, a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de Janeiro de 1986, estabelece definições, responsabilidades, critérios e diretrizes para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, como instrumento da PNMA na regularização legal de obras ou atividades com potencial de degradação ambiental, condicionando à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem apresentados pelo empreendedor, visando à obtenção de licenciamento do órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), ouvidos os demais órgãos, no âmbito da União, do Estado e dos Municípios.

O Código florestal, Lei 12.651/2012, estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. O texto original do Código Florestal foi modificado em alguns pontos pela Lei no 12.727 de 17 de outubro de 2012. Algumas regulamentações foram dadas pelo Decreto no. 7.830 de 17 de outubro de 2012. Sua aplicação se insere na estrutura jurídica e instrumentos legais que orientam e disciplinam o uso da terra e a conservação dos recursos naturais no Brasil, como, por exemplo, as já citadas Lei 6.938/81 e Lei 9.605/98 e o Decreto no 6.514 de 22/07/2008 que

a regulamenta; as Leis 9.985 de 18/07/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e a Lei 11.428 de 22/12/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica.

Como ação típica e indelegável do Poder Executivo, o licenciamento constitui importante instrumento de gestão ambiental, à medida que, por meio dele, a Administração Pública exerce o necessário controle sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais, de forma a compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação do equilíbrio ecológico.

Com base nisso, o CONAMA editou a Resolução nº 237/97, alterando parcialmente a Resolução nº 01/86 e tratando do licenciamento ambiental de forma mais sistemática: "...procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou da que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas aplicáveis ao caso".

Dado que as exigências desses instrumentos abrangem intervenções com distintos graus de interferências ambientais, a pasta de meio ambiente do estado de São Paulo, antecipando-se à Resolução CONAMA nº 237/97, instituiu conforme a Resolução SMA nº 42, de 29/12/1994, a elaboração de instrumento preliminar ao EIA/RIMA: o Relatório Ambiental Preliminar (RAP), visando avaliar previamente a significância dos impactos ambientais e otimizar procedimentos do licenciamento ambiental, podendo inclusive dispensar a elaboração de EIA/RIMA para projetos cujos impactos ambientais fossem considerados pouco significativos.

Consolidando o processo de atualização no âmbito estadual, foi promulgada a Resolução SMA nº 54, de 30/11/2004, que dispõe sobre os novos procedimentos para o licenciamento, considerando, dentre eles, o Estudo Ambiental Simplificado (EAS), como documento técnico com informações que permitem analisar e avaliar as consequências ambientais de atividades e empreendimentos considerados de baixo impacto de degradação ambiental. Estes procedimentos têm como objetivo a concessão de LP a empreendimentos considerados de impacto ambiental muito pequenos.

A Resolução SMA 42/94 foi revogada pela Resolução SMA 54, de 04/07/2013, tendo sido substituída pela Resolução SMA 49 de 28/05/2017, que também revogou e substituiu a

Resolução SMA 54/2004. Posteriormente foi revogada pela Resolução da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) 80/20 que, dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica.

Na Resolução SIMA 80/2020, o art. 1º determina que a análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa no Estado de São Paulo deverá obedecer ao que determina a legislação vigente, em especial a Lei Federal 12.651/12, alterada pela Lei Federal 12.727/12; a Lei Federal nº 11.428/06; o Decreto Federal nº 6.660/08, e a Lei Estadual nº 13.550/09. Já o inciso 1º estabelece que deverão ser considerados os diferentes estágios sucessoriais de regeneração das fisionomias do Bioma Mata Atlântica definidos pelas Resoluções CONAMA 10/93; SMA - IBAMA 01/94; CONAMA 07/96; Resoluções CONAMA 417/09 e 423/10. O inciso 2º trata do Bioma Cerrado, onde deverão ser considerados os parâmetros definidos na Resolução SMA 64/09.

## **4.1 LICENCIAMENTO DE INTERVENÇÕES ESPECÍFICAS**

### **4.1.1 Departamento de águas e energia elétrica (DAEE)**

Os usos e intervenções nos recursos hídricos, devem ser previamente autorizados pelo DAEE, por meio de solicitação de outorga ou a sua dispensa. Para intervenções de travessia subterrânea de corpos d'água não são exigidas outorgas específicas, mas o cadastramento simples da intervenção a ser realizada.

A avaliação para enquadramento dessas travessias na Dispensa de Outorga (Cadastramento) baseou-se nas diretrizes estabelecidas na Portaria DAEE nº 1.630 de 30/05/2017, que dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa para obtenção de manifestação e outorga de direito de uso e de interferência em recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo e as Instruções Técnicas e na Portaria DAEE nº 1.632 de 30/05/2017, que disciplina a isenção de outorga para interferências em recursos hídricos decorrentes de obras e serviços relacionados às travessias aéreas ou subterrâneas em corpos d'água de domínio do Estado de São Paulo, bem como, nas Instruções Técnicas DPO correlatas.

#### **4.1.2 Instituto do patrimônio histórico e artístico nacional (IPHAN)**

As intervenções em bens históricos ou sítios com potencial arqueológico, localizados em terras de domínio público ou privado, passíveis de licenciamento ambiental, necessitam da manifestação prévia do IPHAN.

Nesse contexto, as informações inerentes aos empreendimentos devem ser encaminhadas ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, para manifestação do órgão no âmbito do licenciamento ambiental das unidades. A Instrução Normativa IPHAN Nº 001, de 25 de março de 2015, estabelece que o IPHAN se manifestará nos processos de licenciamento ambiental a partir do protocolo da Ficha de Caracterização da Atividade – FCA, nos termos da mesma Instrução Normativa.

A cópia de Parecer Técnico S/N que informa ser favorável a dispensa do estudo arqueológico e emissão da anuência as licenças pertinentes para o empreendimento Sistema de Tratamento e Estação de esgoto ETE Perus é apresentada no Anexo I.

#### **4.1.3 Companhia ambiental do estado de São Paulo (CETESB)**

##### **4.1.3.1 Área de Preservação Permanente (APP)**

A Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal Brasileiro), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

O Art. 3º da referida lei qualifica as Áreas de Preservação Permanente - APP como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Conforme estabelecido no Art. 4º, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º; IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

No que tange a interferência de empreendimentos, o Art. 8º determina que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

#### **4.1.3.2 Área de Proteção dos Mananciais (APM) da RMSP**

Importante destacar a criação das APM, com regulamentação mais restritiva e maior controle de parcelamento da terra que envolve parte significativa da RMSP.

Inicialmente a Lei nº 898/1975 introduz a questão, criando uma primeira delimitação e processos de restrição à ocupação de áreas de mananciais da RMSP, essa lei passou por diversas alterações em atualizações, cominadas em 2015 com as Leis n. 15.790 (APRM do Juquery-Cantareira) e 15.913 (APRM do Alto Tietê e Cabeceiras).

Em 2006 foi aprovada a Lei nº 12.233 que estabelece a APRM-G: Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do (reservatório) Guarapiranga, este instrumento tratou não apenas da questão de restrição, mas introduz a clara necessidade de se recuperar parte da Bacia que alimenta esse importante reservatório.

Igualmente, em 2009 foi definida a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B, nos mesmos moldes da APRM- G.

## 5 COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

---

### 5.1 PLANOS E PROGRAMAS

O desafio para universalização do saneamento reside, principalmente, no crescimento desordenado que a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) ao longo das décadas. As ocupações irregulares dos fundos de vale dificultam em especial as iniciativas para o abastecimento e esgotamento sanitário e contribuem para a poluição dos corpos d'água.

À medida que as regiões mais próximas à capital se adensam, a valorização dos imóveis acaba fazendo com que a população de menor renda migre para regiões mais periféricas e para municípios da RMSP. Dessa forma, observa-se que as taxas de crescimento nas áreas mais centrais da RMSP tendem a ser negativas, enquanto nas mais periféricas as taxas são elevadas.

Essa dinâmica populacional agrava ainda mais a situação do saneamento básico, visto que nas áreas centrais a infraestrutura implantada é mais consolidada e permite atendimento satisfatório enquanto nas áreas mais periféricas há necessidade de expansão dos serviços e construção de novas infraestruturas.

Notadamente, a porção norte da RMSP tem experimentado forte expansão ao longo dos anos, o que torna necessário investimentos nas infraestruturas de saneamento para atendimento da população dessas áreas.

Neste contexto de expansão dos serviços insere-se a área de projeto, objeto do presente relatório. Destacam-se os seguintes planos e programas aplicáveis à região:

- **Projeções para o Estado de São Paulo** – População e Domicílios até 2030 – SEADE;
- **Plano da Bacia do Alto Tietê** – PBH-AT 2018, que apresenta as ações de investimentos previstos para o primeiro quadriênio (2016-2019) e propostas de intervenção para os demais períodos de planejamento (2020-2023; 2024-2027; 2028-2045), a partir das criticidades verificadas nas etapas de diagnóstico e prognóstico, além de cenários para quantidade e qualidade das águas na bacia, as alternativas de curto, médio e longo prazo e os estudos para situações extremas, tanto de escassez, quanto de abundância de recursos hídricos;

- **Contrato de Prestação de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário - Contrato SABESP nº 199/10-CJ**, celebrado entre Governo do Estado de São Paulo, Prefeitura do Município de São Paulo e SABESP, de 23/06/2010.
- **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Paulo (2010)**, desenvolvido em 2010 sob a coordenação da Secretaria Municipal de Habitação, para um horizonte de 20 anos com revisões quadrienais, sendo um instrumento de planejamento que estabelece diretrizes para nortear a atuação do Município em relação aos quatro componentes do saneamento básico.
- **Plano Diretor de Esgoto da Região Metropolitana de São Paulo (2010)**, que tem por objetivo estabelecer as diretrizes de médio e longo prazo, adotando uma visão sistêmica, procurando delinear as ações e investimentos futuros com um grau de precisão compatível com o horizonte de projeto dos próximos 20 a 25 anos.
- **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Lei Municipal nº 16.050/2014** (o Plano Diretor do município está em processo de revisão, sendo que neste ano foi publicada a Lei Municipal 17.975/2023, que "Dispõe sobre a revisão intermediária do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, aprovado pela Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014, nos termos da previsão de seu art. 4º."3)
- **Zoneamento urbano - Lei Municipal nº 16.402/2016 (LPUOS)** que disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050/2014 (Plano Diretor Estratégico)
- **Programa Integra Tietê** - O programa Integra Tietê, instituído pelo Governo do Estado de São Paulo, prevê uma série de medidas de curto, médio e longo prazo em prol do maior rio do Estado, rio Tietê, visando a melhoria da qualidade ambiental das águas do corpo hídrico, além de estender-se por todo o território da sua bacia hidrográfica. É prevista a implantação da primeira etapa do programa até o final do ano de 2026, contemplando ações de ampliação da rede de saneamento básico, desassoreamento, melhorias no monitoramento da qualidade da água, recuperação de fauna e flora, entre outras medidas.

Destaca-se que o projeto SES Perus, sendo uma iniciativa integrante do Programa Integra Tietê, contribuirá para atingir os resultados esperados com a implantação do Programa.

## **5.2 PROJETOS COLOCALIZADOS**

Conforme já apresentado, a ETE Perus será implantada em um terreno que ocupará uma área de 6,35 hectares, situados na Estrada da Perus, nas proximidades da Rodovia dos Bandeirantes. Ela será responsável pelo recebimento de 70% do esgoto coletado no município, sendo que os outros 30% serão encaminhados a ETE Barueri, sendo este último em etapas futuras.

Abaixo destacam-se os principais projetos colocalizados:

- Novo Entrepósito de São Paulo – NESP;
- Reservatórios de combate a enchentes em Perus;
- SES Anhanguera;
- Trecho Norte do Rodoanel;
- Gasoduto da Comgás;
- Ferroanel Norte, Linha 7 da CPTM;
- Adutora SAM-Extremo Norte;
- Projeto Trem Intercidades – TIC;
- Linha de energia da ENEL.

A implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) Perus constitui-se essencialmente de obras no viário e em lotes urbanos, assim as interferências com a maior parte dos projetos citados não são significativas. Cabe destaque, no entanto, para os abaixo descritos.

## **Reservatórios de combate a enchentes na região de Perus**

As obras de combate às enchentes na região de Perus, em execução pela Prefeitura Municipal de São Paulo, consistem na implantação de quatro grandes reservatórios (R1, R2, R3 e R4) que irão beneficiar os bairros de Vila Caiuba, Vila Inácio, Vila Perus, Recanto dos Humildes e Jardim Adelfiore.

Os reservatórios estão localizados nas ruas Ernesto Bottoni (Areião), Cleonice Kammer Di Sandro (R1A) e no Rodoanel Mário Covas (R2 e R3), e possuem capacidade de armazenamento de 791 mil m<sup>3</sup> de água ao todo.

Será executada, também, a canalização de 1,1 quilômetro do Ribeirão Perus, no trecho da Rua Cleonice Kammer Di Sandro, além do alteamento em execução das pontes das ruas Bernardo José Lorena, Crispim do Amaral e da Praça Inácia Dias.

Considerando que tais obras estão em andamento, a implantação do SES Perus com frentes a executar no mesmo local dos reservatórios da Prefeitura, devem ter início o mais breve possível, visando compatibilizar a implantação das obras de forma a aproveitar as intervenções ambientais e minimizar transtornos. Abaixo, seguem fotos da obra em execução pela Prefeitura.

Fotografia 1: **Obra da Prefeitura em execução na região de Perus para combate a enchentes**



Fotografia 2: **Registro de andamento da obra de combate a enchentes de Perus pela Prefeitura (06.02.23)**



Figura 8 – Imagens aéreas da obra da Prefeitura para combate a enchentes em Perus (período maio/22 a maio/23 – obtido via Google Earth)



## **SES Anhanguera**

Trata-se de empreendimento a ser implantado pela Sabesp, com o objetivo de ampliar a coleta e tratamento de esgotos sanitários na região do Distrito Anhanguera. Haverá interferência entre o SES Perus e o SES Anhanguera, no que se refere ao lododuto, visto que parte do lodo oriundo do tratamento da ETE Perus poderá ser direcionado para tratamento no Sistema da ETE Barueri, no entanto a implantação de ambos os projetos está compatibilizada pela companhia.

Vale ressaltar que, para este empreendimento há intervenção direta na Terra Indígena Jaraguá, entretanto, houve dispensa de licenciamento pelo IBAMA, conforme Parecer Técnico nº 168/2023-CTAPE/CGTEF/DILIC (anexo II), devido a tratar-se de “impacto ambiental irrisório”.

## **Trecho Norte do Rodoanel**

O trecho norte do rodoanel, parcialmente executado, está localizado entre a área urbana e a Serra da Cantareira. Cabe destacar que o SES Perus não terá interferência direta com o rodoanel, exceto pela necessidade de uma travessia para encaminhamento do esgoto da região do Distrito de Jaraguá para Perus.

## **Novo Entrepasto de São Paulo – NESP**

O Novo Entrepasto de São Paulo – NESP é um projeto de iniciativa de empresários da CEAGESP, cujo objetivo é *centralizar em um local estratégico um polo de abastecimento e armazenagem alimentar, em condições adequadas para manuseio e comercialização de alimentos e gêneros alimentícios*. Com relação ao esgoto gerado pelo empreendimento, o projeto prevê o encaminhamento do esgoto de parte da área (denominada L1) para uma Estação de Tratamento a ser implantada e para o restante da área (denominadas áreas L2 e L3) coleta pela rede pública da Sabesp [Fonte: NESP - EIA/RIMA].

Destaca-se que haverá uma interferência direta do SES Perus com este empreendimento, pois a ETE Perus será implantada no interior da área do projeto NESP. Além disso, o SES Perus tem previsão de atendimento em final de plano (2043), de uma população estimada em 380 mil habitantes, considerando-se o sistema de esgotamento domiciliar dos bairros a

serem atendidos. Entretanto, considerando a efetiva implantação do NESP, e encaminhamento do esgoto deste empreendimento na estação, poderá ser necessário adicionar uma demanda de mais 50 mil habitantes em 2050, sendo 20 mil funcionários e 30 mil visitantes/dia.

As figuras a seguir ilustram a localização da ETE Perus em relação as bacias de esgotamento (incluindo foto do local) e em relação ao Novo Entrepasto de São Paulo - NESP.

Figura 9 – Localização da ETE Perus nas Bacias de Esgotamento e Foto do Local.

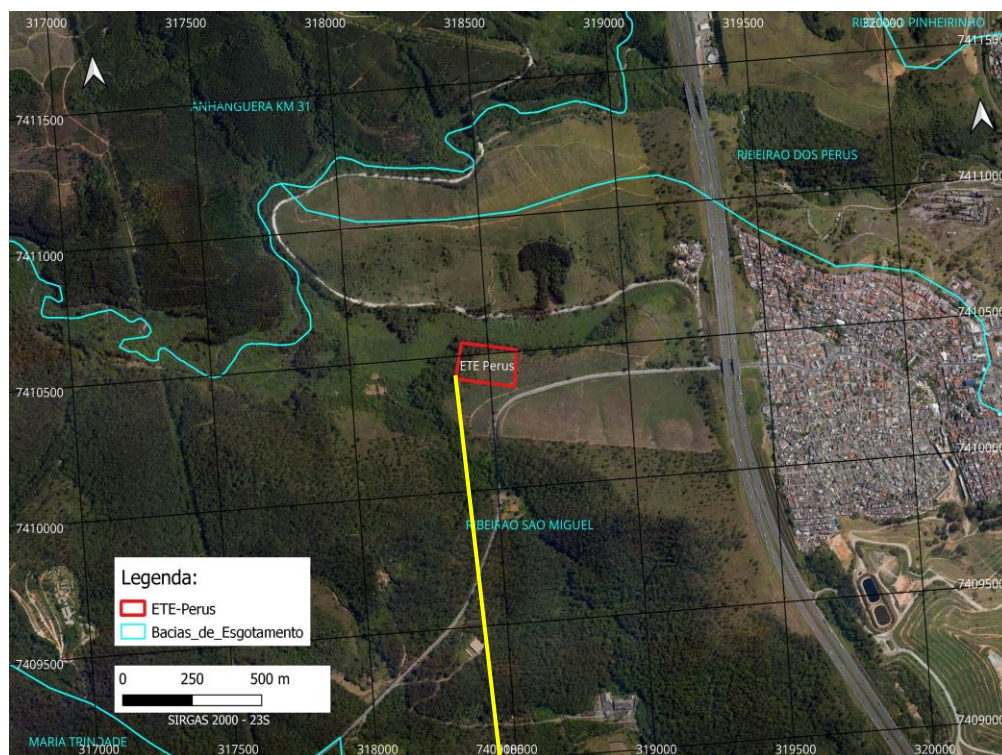


Figura 10 – Localização da ETE Perus em relação ao Novo Entrepósito de São Paulo – NESP.

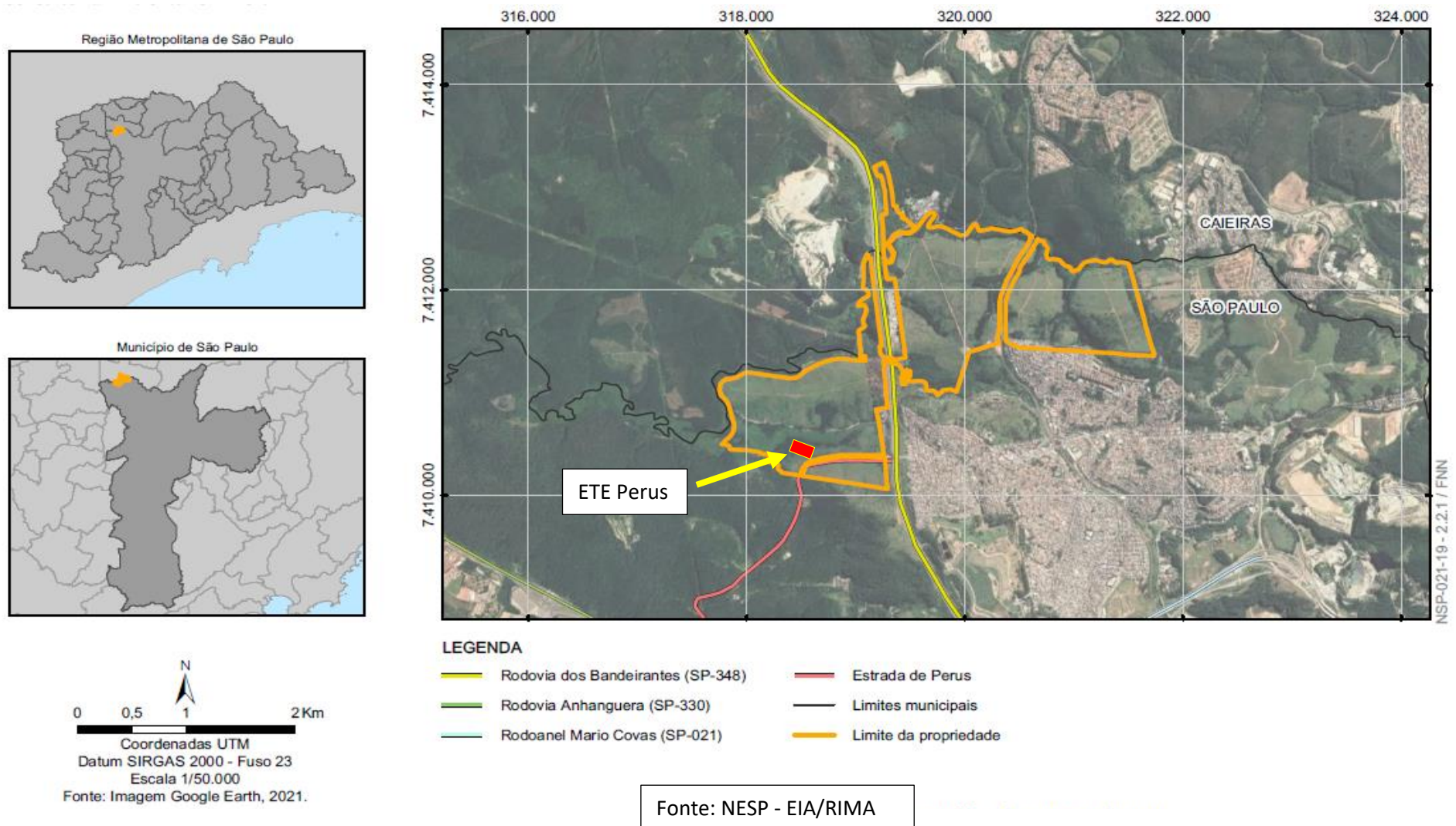
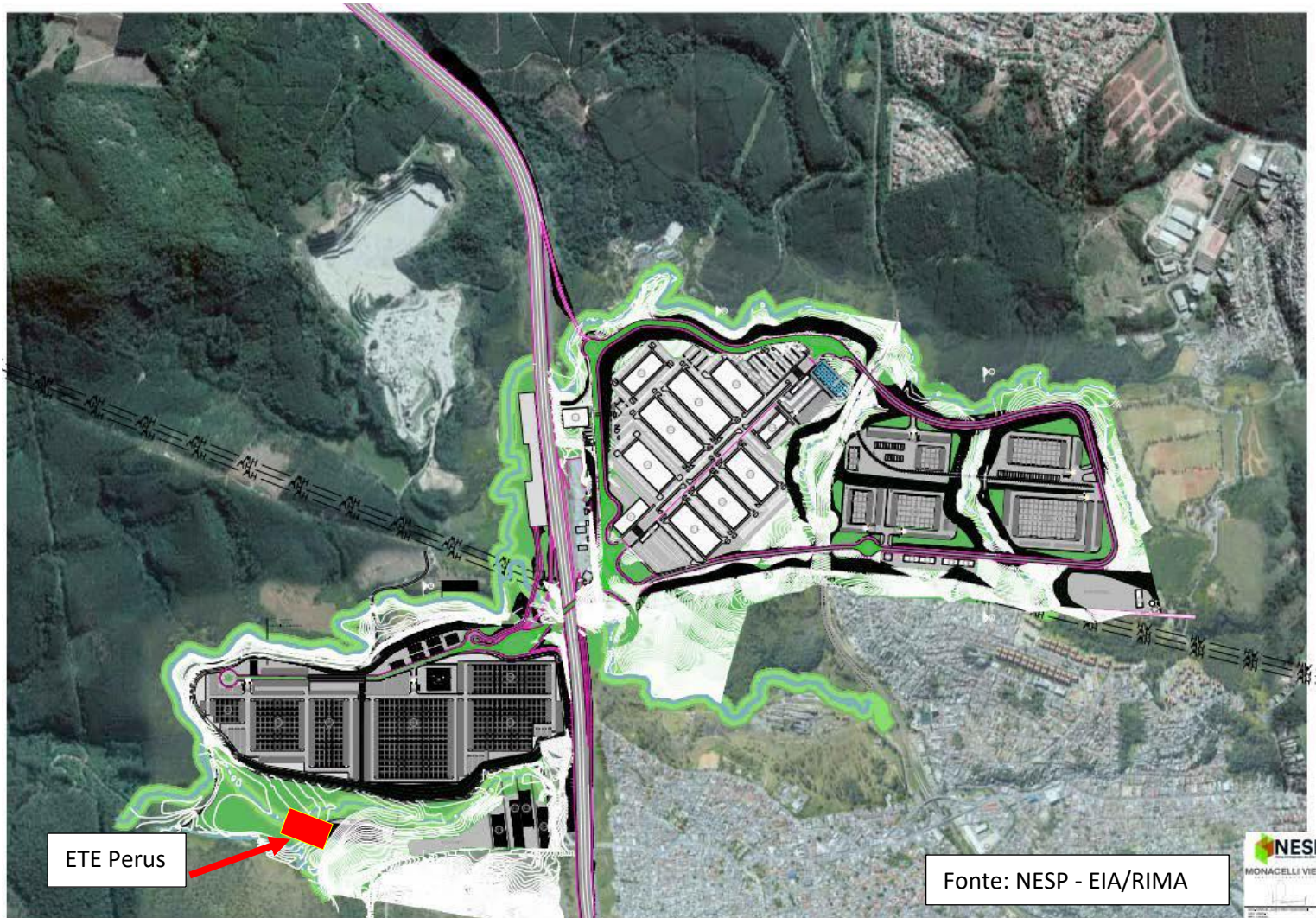


Figura 11 – Localização da ETE Perus em relação as unidades previstas para o Novo Entrepósito de São Paulo – NESP.



## 6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – UN. LINEARES

### 6.1 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES

23 unidades lineares compõem o empreendimento: 17 coletores troncos, 5 condutos forçados e um (1) lododuto, conforme já mencionado no Capítulo 2 do presente documento.

A seguir apresenta-se uma tabela geral das obras lineares projetadas nos SES Perus – Setores Leste e Oeste:

**Tabela 7 – Obras lineares projetadas – SES Perus – Setores Leste e Oeste.**

Unidade	Extensão (m)	Extensão - método construtivo (m)	
	Total	MND	VCA
CF Pedreira	868,02	120,63	747,39
CF Vila Aurora 1	76,05	-	76,05
CF Vila Aurora 2	2.404,90	503,95	1.900,65
CT Vargem Grande 1	1.642,28	922,83	719,45
CT Vargem Grande 2	2.380,7	980,80	1.399,90
CT Antônio Lopes	895,4	475,80	419,60
CT Monte Azul Paulista	260,27	260,27	-
CT Jaragua	1.402,13	1.402,13	-
CT Pedreira	342,63	342,63	-
CT Acaricuará	3.910,93	2.464,90	1.446,03
CT São João	805,52	69,26	736,26
CT Parque das Nações	316,79	159,70	157,09
CT Vila Aurora	763,94	127,75	636,19
CT Ernesto Bottoni	1.919,7	927,20	992,50
CT Jardim da Paz	1.345,97	700,25	645,72
CT Humildes	250,44	243,45	6,99
CT Estação Perus	415,68	353,66	62,02
CT Perus	1.963,6	1.820,30	143,30
CT Bamburrál Montante	775,24	533,70	241,54
CT Bamburrál Jusante	798,86	375,84	423,02
CF Perus 1	914,67	203,07	711,60
CF Perus 2	999,47	-	999,47
Linha de Recalque de Lodo	4.204,45	0	4.204,45
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>29.660,64</b>	<b>13.978,59</b>	<b>15.669,75</b>

## 6.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES LINEARES

A seguir apresenta-se uma descrição geral dos coletores-tronco, dos condutos forçados e do lododuto, ora mencionados, no Sistema de Esgotamento Perus, Setores Leste e Oeste, bem como as características de uso e ocupação nos locais pretendidos.

O empreendimento SES Perus prevê a instalação de unidades lineares, e as principais características de cada uma delas, como: a função dentro do Sistema proposto, o diâmetro e a extensão, presença de travessias em infraestrutura e/ou recursos hídricos, possíveis intervenções, a presença de área contaminada no trecho e entorno, são descritas a seguir.

Destaca-se que as informações serão apresentadas por conjunto de unidades coletores, estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque, visando facilitar a identificação de todas as situações ambientais relevantes na fase de detalhamento (projeto e licenciamento ambiental), de execução e operação.

### 6.2.1 CF Pedreira

O Conduto Forçado Pedreira receberá as contribuições das Linhas de Recalque Pedreira e Voith e as conduzirão até a Caixa de Transição Acaricuara, que também receberá os esgotos provenientes do CT Acaricuara e do CT Parque das Nações. O conduto terá uma extensão de 868,02 m com diâmetros de 500 mm e 600 mm, em FoFo/PEAD. Há uma travessia na Linha da CPTM.

Dividido em trecho 1 e 2, o Conduto Forçado Pedreira, tem seu caminhamento quase inteiramente no sistema viária impermeabilizado existente. Apenas em um trecho com aproximadamente 270 m<sup>2</sup>, onde há a travessia do Ribeirão dos Perus e da linha da CPTM, haverá intervenção em APP antropizada.

Quanto a intervenção em área contaminada cadastrada na CETESB, verifica-se uma área próxima, referente a Riuma Mineração Ltda. O cadastro indica que a contaminação foi limitada a área propriedade e encontra-se em fase de Monitoramento para Encerramento – AME, não sendo previsto interferência com a obra a ser executada. A descrição da etapa do gerenciamento da área é descrita abaixo:

**Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME):** área na qual não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após

implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis;

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e foto ilustrativa do local de implantação.

Figura 12: Características ambientais



Fotografia 3: Caminhamento do CF Pedreira na Rua Friedrich Von Voith



Fotografia 4- Caminhamento do CF Pedreira na Rua Friedrich Von Voith, próximo à pedreira.



### 6.2.2 CF Vila Aurora 1

O Conduto Forçado Vila Aurora 1 é responsável por esgotar as contribuições provindas do PV de Transição à Jusante da Caixa de Transição Acaricuara até a Caixa de Transição Vila

Aurora, que também receberá as contribuições do CT Vila Aurora. O conduto possuirá diâmetro de 900 mm em PEAD, com extensão total de 76,05 m.

O CF Vila Aurora 1, tem seu caminhamento quase inteiramente em área permeável em APP, será necessária a utilização de faixa de servidão causando intervenção numa vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração.

Nessa faixa de servidão, a cobertura vegetal pode ser classificada como vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração, apresentando uma fisionomia campestre com o predomínio do estrato herbáceo sobre o arbustivo. O estrato arbustivo é aberto com a altura uniforme dos indivíduos das espécies dominantes de até 1,5 m.

Não é previsto o Cadastro de Travessia junto ao DAEE, pois o traçado será mantido na margem direita do córrego até a interligação com o CF Vila Aurora 2.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 13– **Região de implantação do CF Vila Aurora 1.**



Fotografia 5 - Local de implantação do CF Vila Aurora 1



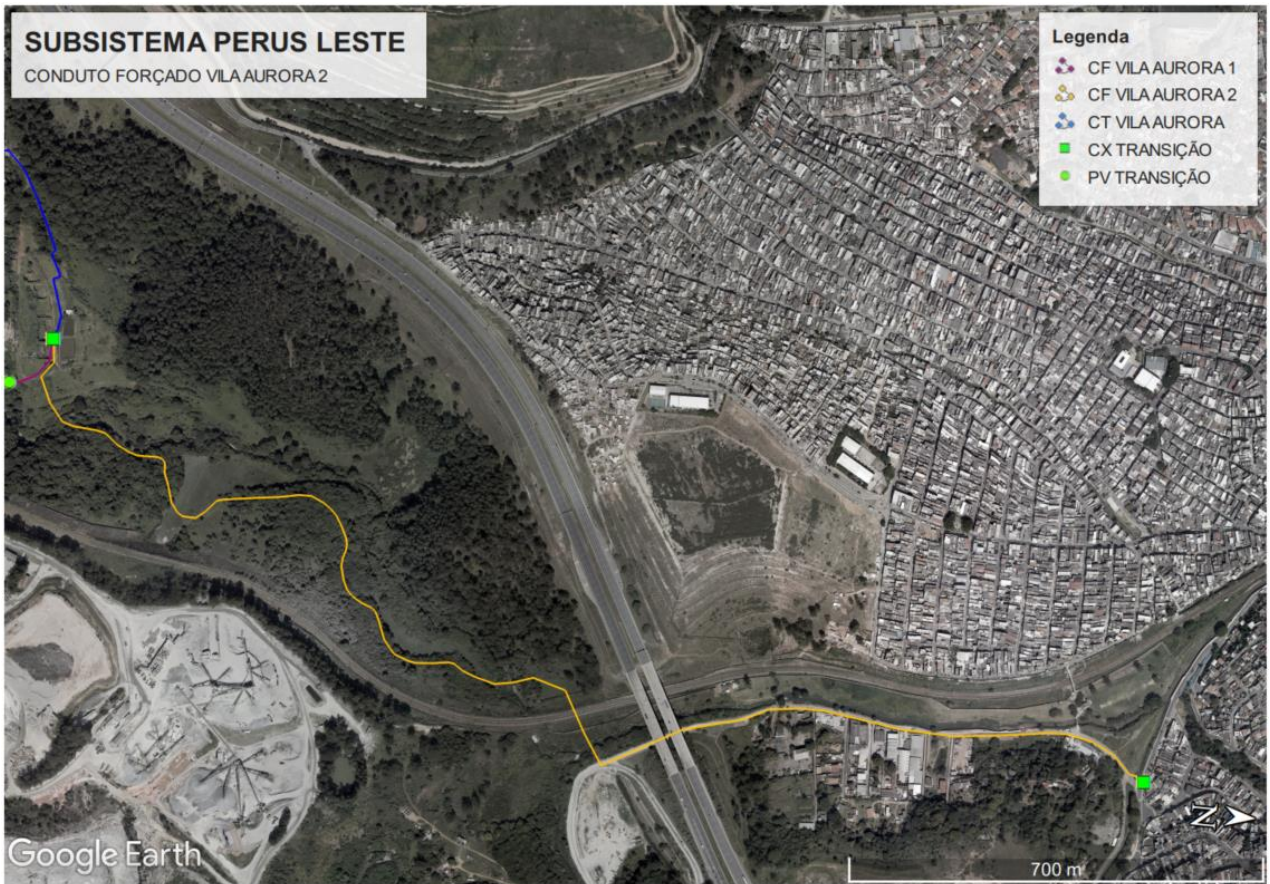
### 6.2.3 CF Vila Aurora 2

O Conduto Forçado Vila Aurora 2 é responsável por esgotar as contribuições provindas da Caixa de Transição Vila Aurora até a Caixa de Transição Perus 1, que também receberá as contribuições do CT Ernesto Botoni. O conduto possuirá diâmetro de 900 mm em PEAD, com extensão total de 2.404,90m. Há uma travessia na Linha da CPTM e uma no Rodoanel.

A unidade tem seu caminhamento quase inteiramente em área permeável em APP, havendo a necessidade de supressão de vegetação em estágio pinoneiro próximo a travessia da linha da CPTM e ao Rodoanel Mário Covas e a outra intervenção ocorrerá em área antropizada, próximo à área da obra do piscinão, o mesmo terá a compatibilização com o empreendimento, e passará pelo sistema viário aberto para acesso as obras.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 14 – Localização Geral



Fotografia 6 - Travessia sob o Rodoanel Mario Covas



**Fotografia 7 - Vista do local de implantação a partir do Rodoanel Mario Covas**



#### **6.2.4 CT Vargem Grande (Trecho-1)**

O Coletor-tronco Vargem Grande 1 receberá as contribuições provenientes da LR Vargem Grande. Também será responsável pelo esgotamento de uma porção da área de projeto que compreende o bairro Jardim Donaria. Seu diâmetro será de 600 e 800 mm e sua extensão de 1.642,28 metros.

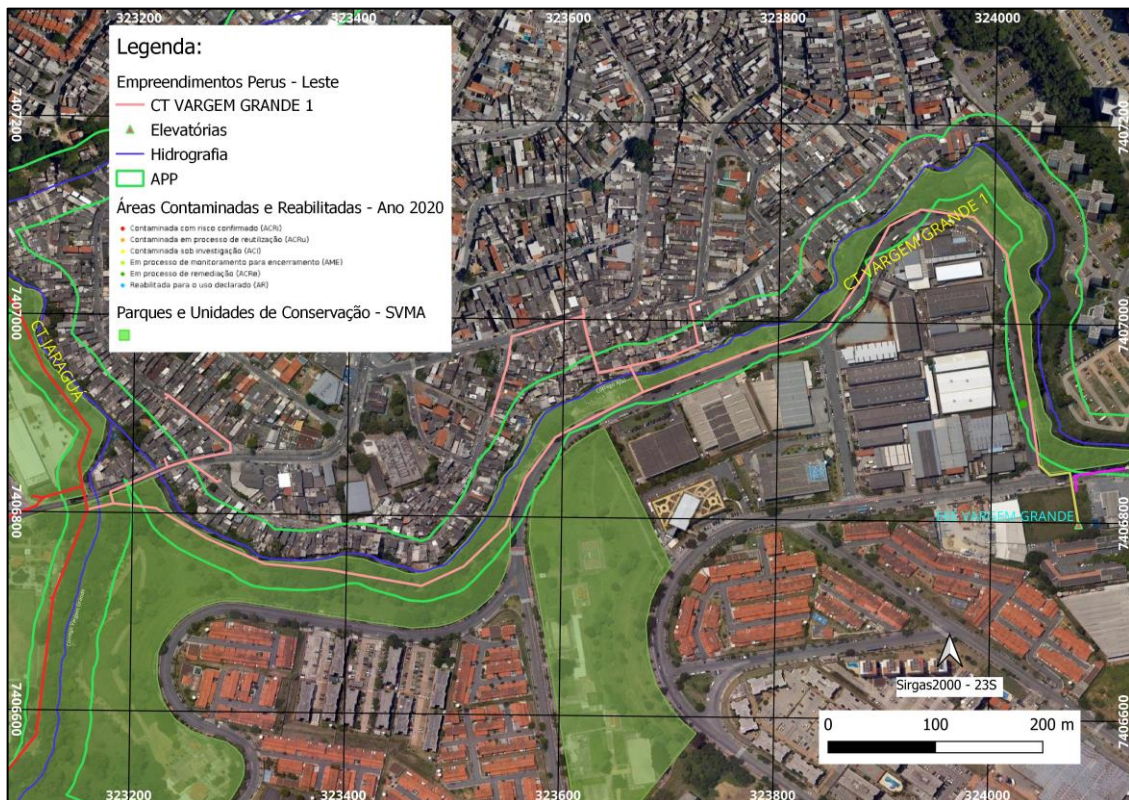
O CT Vargem Grande – Trecho 1, tem seu caminhamento em grande parte no sistema viário impermeabilizado em APP. Entretanto, na Avenida Amador Aguiar o caminhamento do coletor entra no Parque Municipal Pinheirinho D'água, onde é previsto intervenção em APP com vegetação em estágio pioneiro, bem como trata-se de intervenção em uma Unidade de Conservação Municipal da SVMA.

Quanto a intervenção em área contaminada cadastrada na CETESB, verifica-se uma área próxima, referente ao Centro Automotivo Portal do Jaraguá Ltda. O cadastro indica que a contaminação foi limitada a área propriedade e encontra-se em Processo de Remediação - ACRE, não sendo previsto interferência com a obra a ser executada. A descrição da etapa do gerenciamento da área é descrita abaixo:

**Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe):** área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando à eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas contenção e/ou isolamento

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

**Figura 15 - Características Ambientais**



**Fotografia 8- Caminhamento do CT Vargem Grande Trecho 1 na Avenida Amador Aguiar. Início do trecho no Parque Municipal**



**Fotografia 9- Caminhamento do CT Vargem Grande Trecho 1 dentro do parque Pinheirinho d'água.**



### 6.2.5 CT Vargem Grande (Trecho-2)

O Coletor-tronco Vargem Grande 2 será responsável pelo esgotamento de uma vasta porção da área de projeto, entre os bairros Jardim das Flores e Jaraguá, além de receber também o lançamento do CT Antônio Lopes. Essas contribuições serão direcionadas para a Estação Elevatória Vargem Grande, que as recalcará através da LR Vargem Grande até o CT Vargem Grande 1. Terá 2.380,7 m de extensão, com diâmetros variando entre 300 e 600 mm em PVC e concreto.

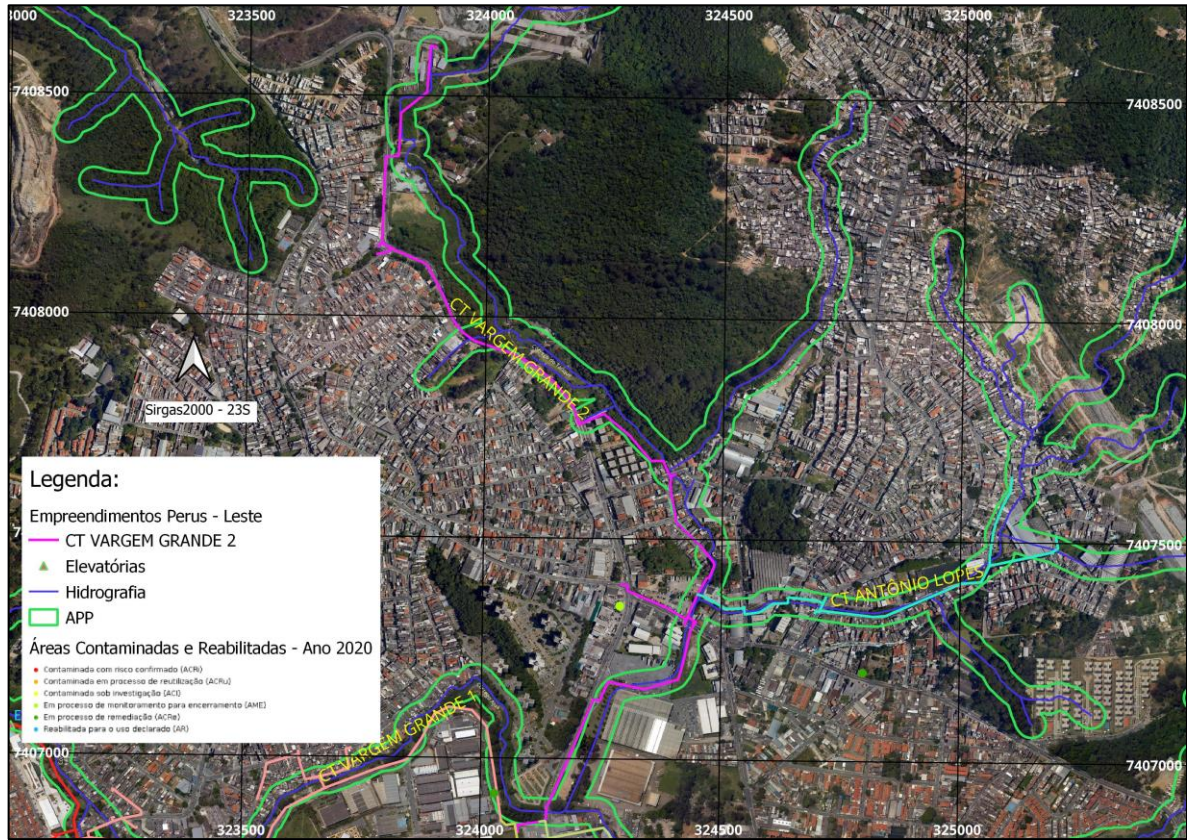
O Coletor Tronco Vargem Grande – Trecho 2, tem seu caminhamento em grande parte no sistema viário impermeabilizado em APP. Entretanto, próximo à Rua João Batista Dias, poderá ser necessário a intervenção em APP com vegetação em estágio inicial em um trecho de aproximadamente 220 metros, na margem do Córrego do Tanque.

Quanto a intervenção em área contaminada cadastrada na CETESB, verifica-se uma área próxima, referente ao Auto Posto Terceiro Milenium Ltda. O cadastro indica que a contaminação não se limitou a área propriedade, entretanto encontra-se em fase de Monitoramento para Encerramento – AME, não sendo previsto interferência com a obra a ser executada. A descrição da etapa do gerenciamento da área é descrita abaixo:

**Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME):** área na qual não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis;

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 16 - Características Ambientais



Fotografia 10- Caminhamento do CT Vargem Grande 2 na Avenida Raimundo Pereira de Magalhães



**Fotografia 11- Caminhamento do CT Vargem Grande 2 na Avenida Raimundo Pereira de Magalhães**



**Fotografia 12 - Caminhamento do CT Vargem Grande 2, saindo da APP com vegetação em estágio e iniciando na Rua João Dias**



Fotografia 13 - Caminhamento do CT Vargem Grande 2 em APP impermeabilizada na Rua Vilaflor.



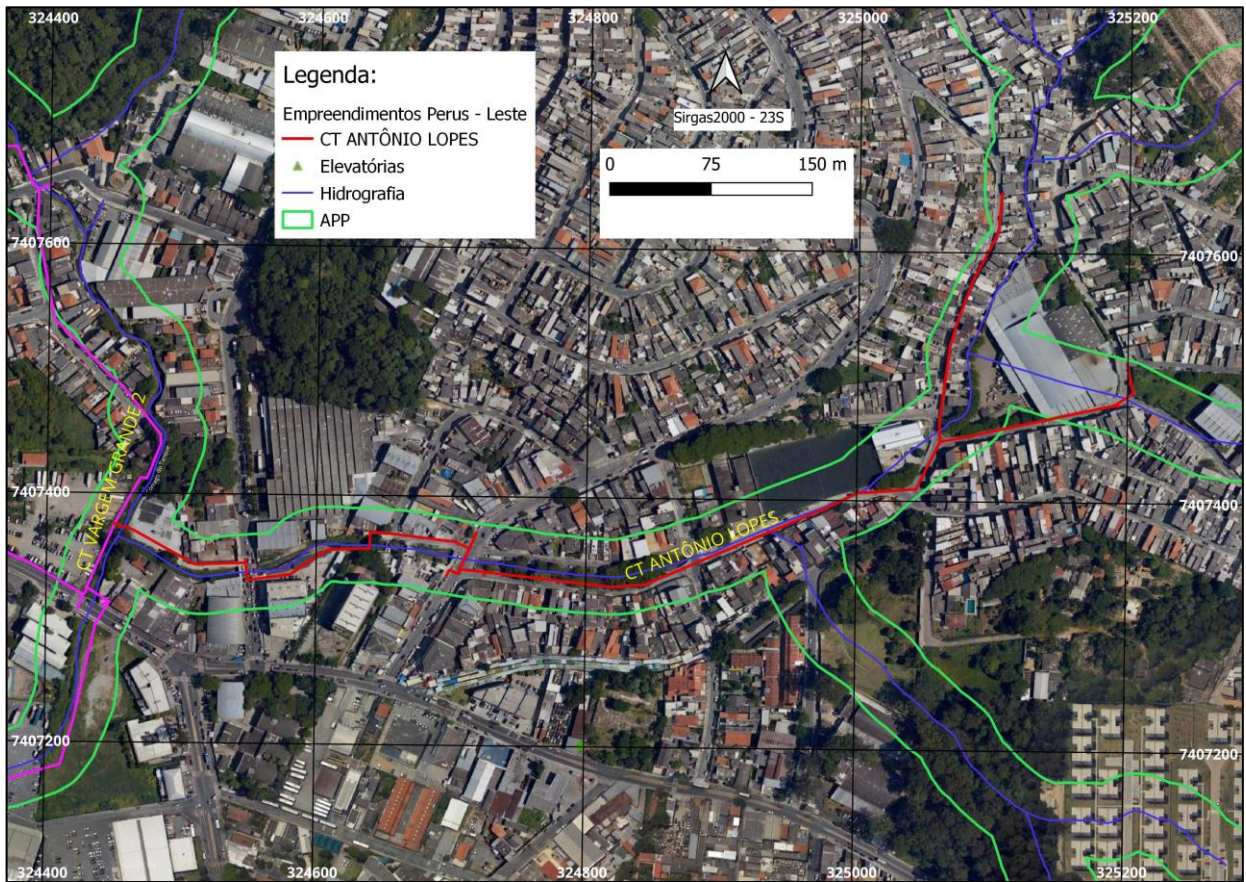
### 6.2.6 CT Antonio Lopes

O Coletor-tronco Antônio Lopes será responsável pelo atendimento do bairro Parque Taipas. Com extensão de 895,4 m e diâmetros de 300 e 400 mm em PVC, concreto e PEAD, lançará os esgotos coletados no CT Vargem Grande 2.

O Coletor Tronco Antonio Lopes, tem seu caminhamento inteiramente em área impermeabilizada em APP, seja no sistema viário ou em pátios e calçadas, não sendo previsto a supressão de vegetação.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 17- Características Ambientais



Fotografia 14- Caminhamento do CT Antônio Lopes na Avenida Elias Antônio Lopes



Fotografia 15- Caminhamento do CT Antônio Lopes na Avenida Elias Antônio Lopes



Fotografia 16- Caminhamento do CT Antônio Lopes na Avenida Elias Antônio Lopes



Fotografia 17- Imagem do início do CT Antônio Lopes na esquina da Rua Décio de Araújo



### 6.2.7 CT Monte Azul Paulista

O Coletor-tronco Monte Azul Paulista atenderá uma pequena área na região sudeste da área de projeto. Desembocará na Elevatória Vargem Grande, e terá uma extensão de 260,27 m com diâmetros de 355 e 600 mm, em PEAD e concreto.

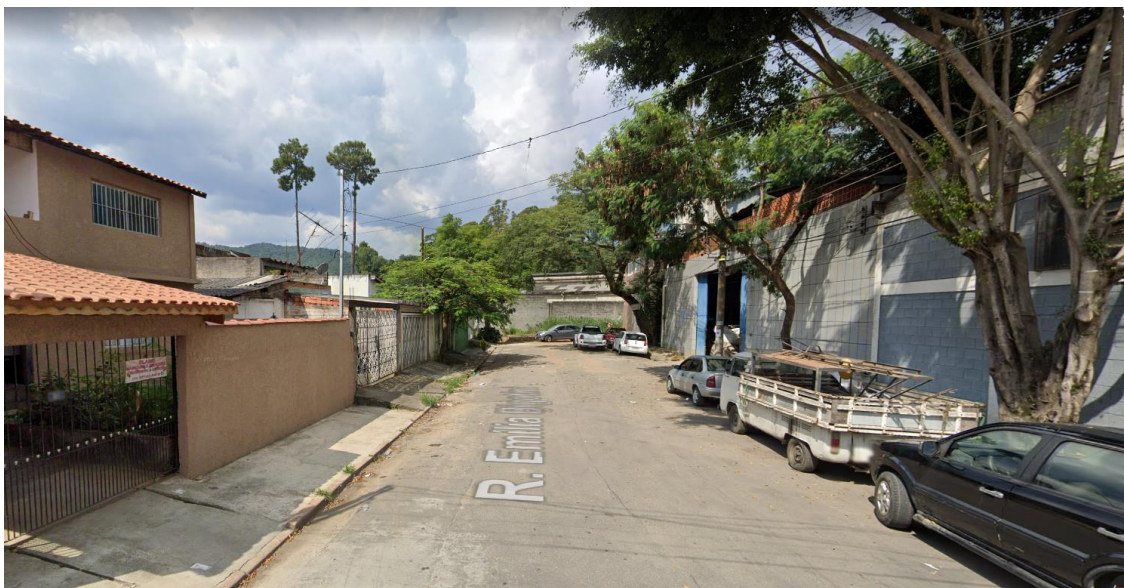
O Coletor Tronco Monte Azul, tem seu caminhamento quase inteiramente em área impermeabilizada em APP, seja no sistema viário ou em pátios e calçadas, sendo previsto a supressão de vegetação pioneira, apenas. A intervenção em APP permeável é prevista na travessia do Córrego Ajuá pelo coletor e por uma interligação isolada.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 18- Localização e características gerais da área



Fotografia 18- Caminhamento do CT Monte Azul da Rua Emília Bigotini, após a travessia de córrego.



### 6.2.8 CT Pedreira

O Coletor-tronco Pedreira será responsável pelo esgotamento do bairro City Jaraguá. O coletor terá uma extensão de 342,63 m e diâmetro de 400 mm, em concreto. Desembocará na Elevatória Pedreira.

O Coletor Tronco Pedreira, tem seu caminhamento em grande parte em APP impermeabilizada. Entretanto, na Rua Cláudio Santoro o caminhamento do coletor entra no Parque Municipal Pinheirinho D'água, onde é previsto intervenção em APP com vegetação em estágio inicial, bem como trata-se de intervenção em uma Unidade de Conservação Municipal da SVMA.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 19- Características Ambientais.



Fotografia 19- Início do CT Pedreira na Rua Camilo Zanotti.



Fotografia 20- Início do CT Pedreira na Rua Camilo Zanotti.



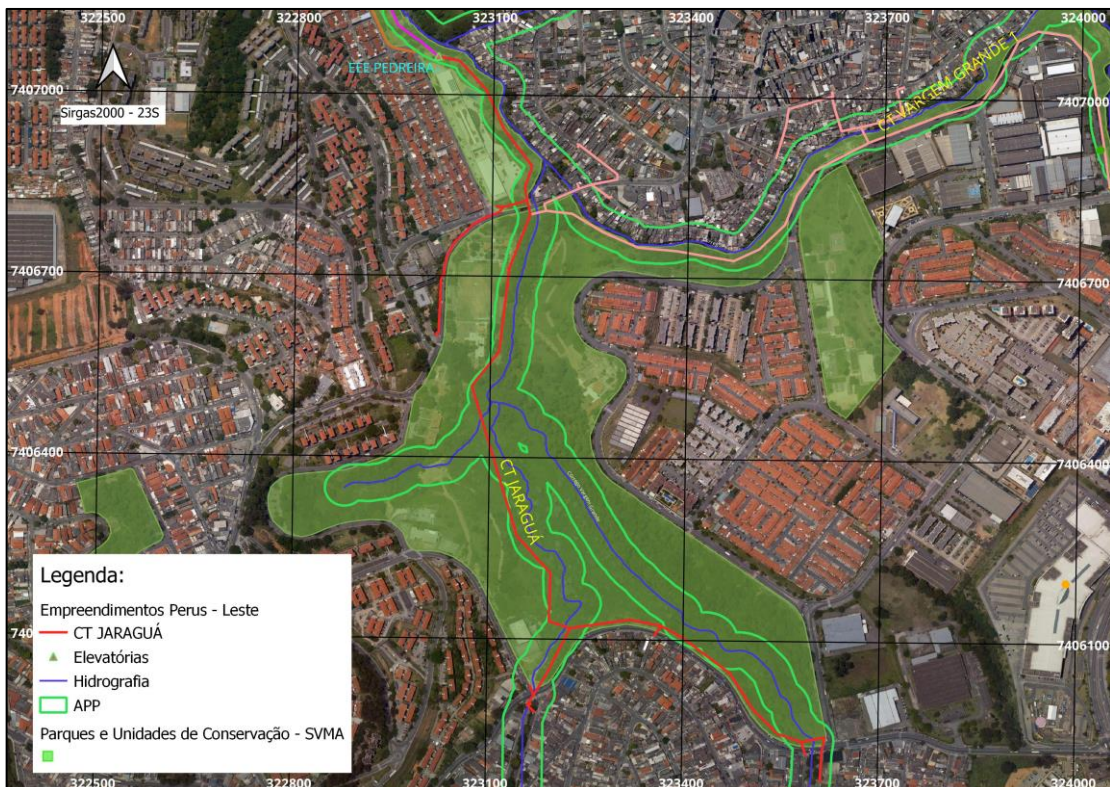
### 6.2.9 CT Jaraguá

O Coletor-tronco Jaraguá será responsável pelo esgotamento do bairro Parque Panamericano e redondezas, na região sudeste da área de projeto. O coletor terá uma extensão de 1.402,13 m e diâmetro externo de 450mm, em PEAD. Desembocará no Coletor Tronco Vargem Grande Trecho 1.

O Coletor Tronco Jaraguá, tem seu caminhamento quase inteiramente em APP permeável dentro do Parque Municipal Pinheirinho D'água, onde é previsto intervenção em APP com vegetação em estágio inicial, bem como trata-se de intervenção em uma Unidade de Conservação Municipal da SVMA.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 20- Características Ambientais



Fotografia 21: - Caminhamento do CT Jaraguá trecho dentro do Parque Municipal.



Fotografia 22- Caminhamento do CT Jaraguá na Estrada das Taipas, onde chega o CT Vargem Grande 1



### 6.2.10 CT Acaricuara

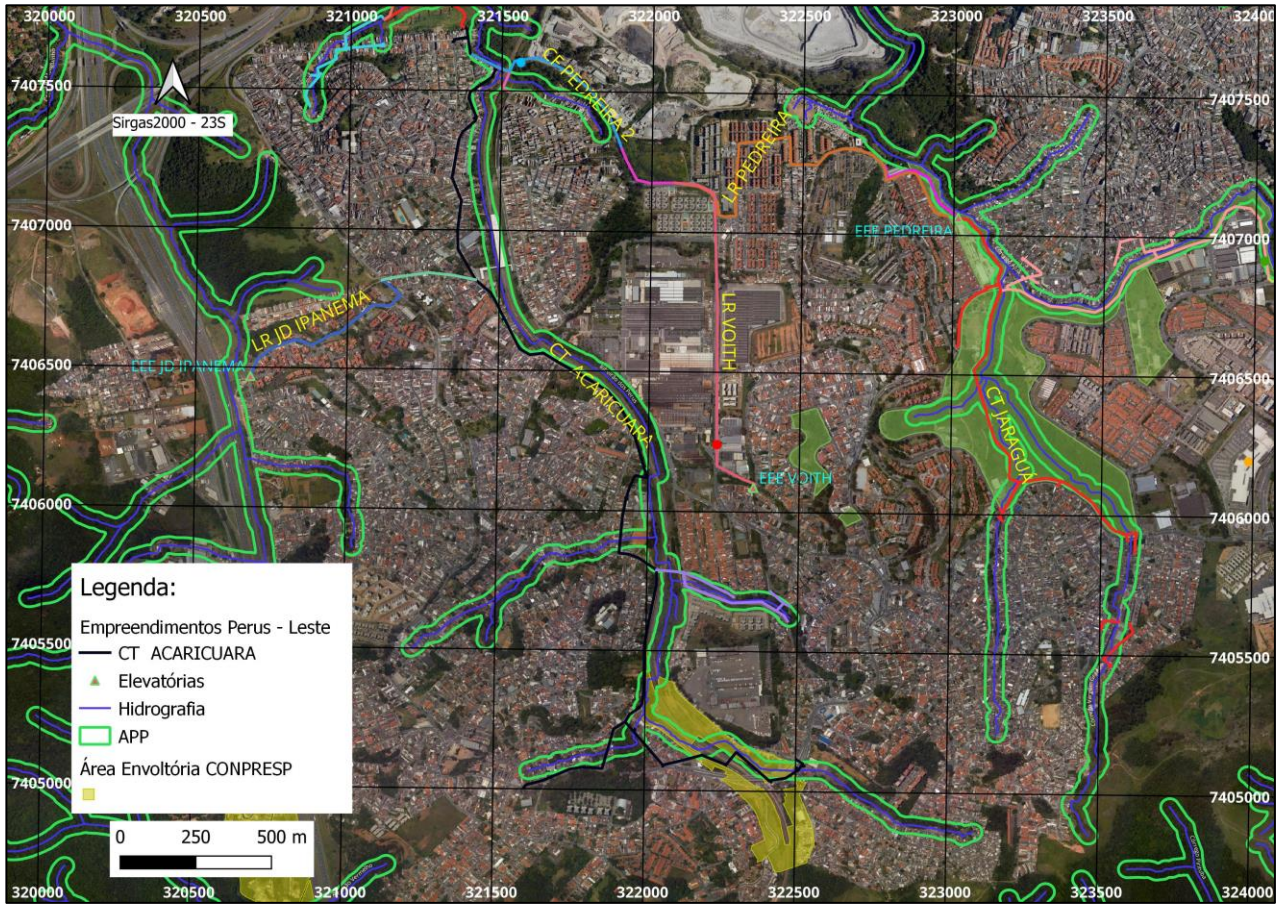
O Coletor-tronco Acaricuara, localizado na região sul da área de projeto, atenderá os bairros Jardim Santa Lucrécia e parte da Vila Aurora. Receberá também as contribuições do CT São João e CT Parque das Nações. Seguirá lindeiro a um trecho da linha da CPTM, nas ruas Dr. Rafael de Araújo Ribeiro, Francisco da Cunha Menezes e Rua Acaricuara. O diâmetro do coletor varia de 300 a 800 mm, e os materiais utilizados são PVC, concreto e PEAD. Sua extensão é de 3.910,93 m. Lançará os esgotos na caixa de transição Acaricuara, localizada próxima de sua travessia da Linha da CPTM.

O Coletor Tronco Acaricuara, tem seu caminhamento quase inteiramente em área impermeabilizada em APP, seja no sistema viário ou em pátios e calçadas. A intervenção em APP permeável é prevista na interligação com o CF Pedreira.

A porção montante do coletor tem intervenção em área Tombada pelo CONPRESP, conforme Resolução nº 13/2015, referente ao Conjunto da Estação Ferroviária do Jaraguá, para a qual foi solicitada autorização do DPH/CONPRESP mediante protocolo nº 507/2023 em 22/09/2023.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 21- Características Ambientais



**Fotografia 23 - Caminhamento do CT Acaricuara na Estrada das Taipas, em região tombada pelo CONPRESP referente a estação ferroviária**



**Fotografia 24 - Caminhamento do CT Acaricuara da Estrada das Taipas, entrando para a Rua Lavrinhas**



Fotografia 25- Caminhamento do CT Acaricuara na Rua Dr. Rafael de Araújo Ribeiro



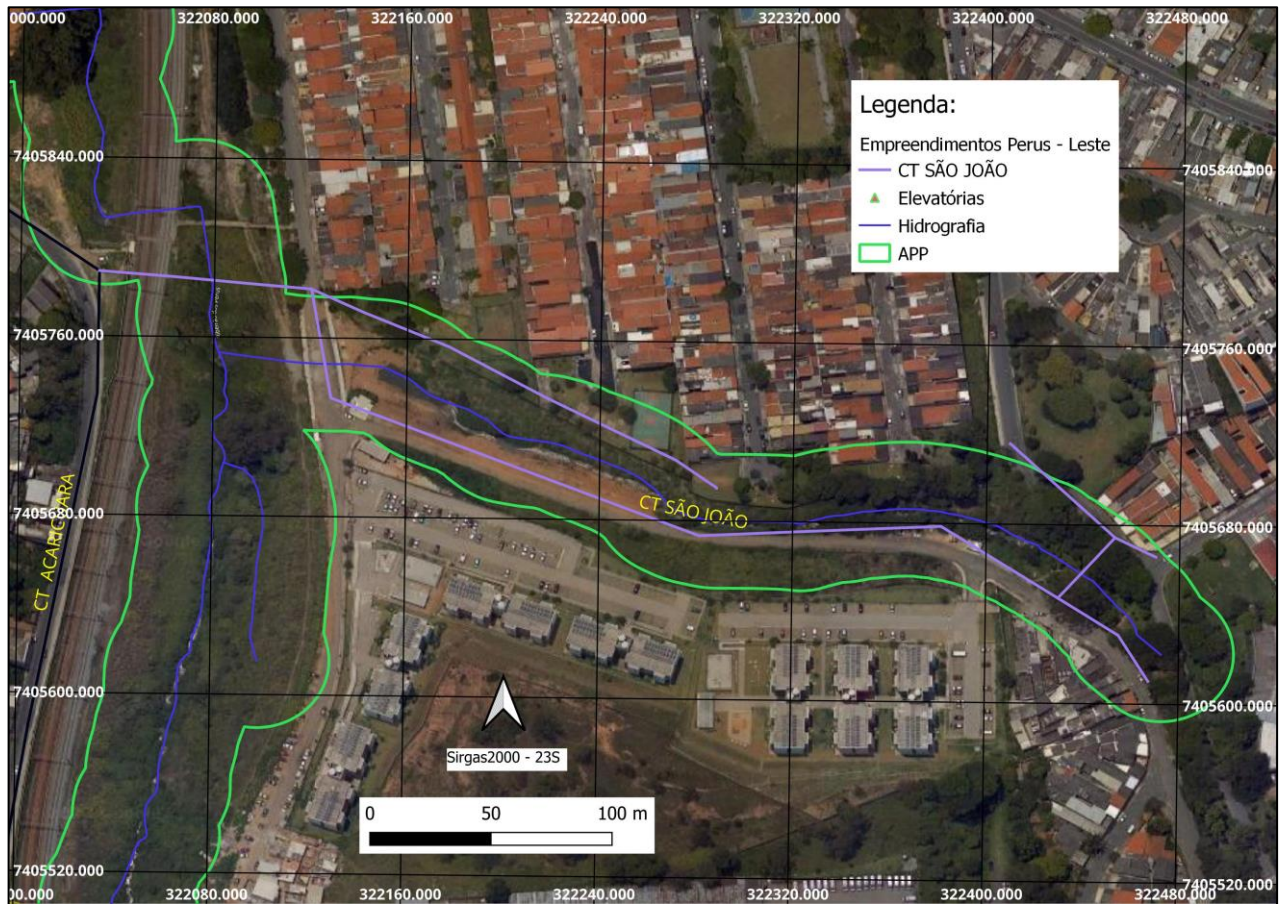
### 6.2.11 CT São João

O Coletor-tronco São João está localizado na zona sul da área de projeto. Será responsável pelo esgotamento dos bairros Jardim Bandeirantes, Jardim São João e Parque das Nações Unidas até o CT Acaricuara. Situa-se numa região em que será necessária a execução de uma travessia da linha da CPTM. Os diâmetros dos trechos variam entre 300 mm e 600 mm, em PVC e concreto, somando uma extensão total de 805,52 m. O CT São João, tem seu caminhamento quase inteiramente no sistema viário impermeabilizado em APP.

A partir do final da rua São Domingos do Capim, o CT São João segue por faixa de servidão, localizada na área de preservação permanente (APP) da margem esquerda do córrego São João, causando intervenção numa vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração natural.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 22- Características Ambientais



Fotografia 26- Região onde é prevista para a travessia da CPTM e córrego do CT São João.



### 6.2.12 CT Parque das Nações

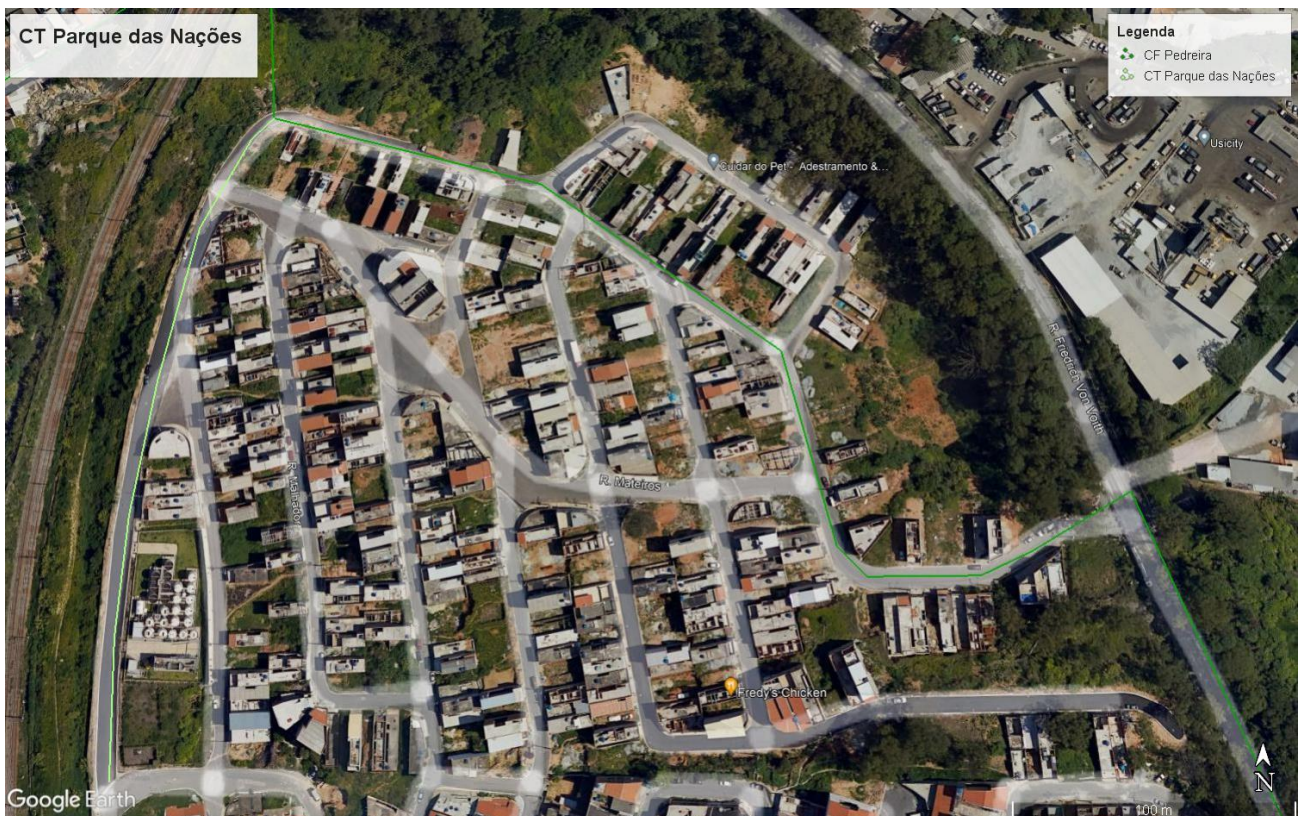
O Coletor-tronco Parque das Nações esgotará as contribuições do Loteamento Parque das Nações até o CT Acaricuara. Será em diâmetro de 300 mm variando entre PEAD e PVC, totalizando 316,79 m de extensão. Há uma travessia na Linha da CPTM.

O Coletor Tronco Parque das Nações, tem seu caminamento inteiramente em área permeável, sendo o maior trecho em APP antropizada. A intervenção em APP se dará na travessia do Ribeirão dos Perus, onde também haverá travessia da linha da CPTM.

A intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) antropizada foi estimada inferior a 1.000 m<sup>2</sup>.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 23 - Características Ambientais



Fotografia 27- Região de implantação do trecho montante do CT Parque das Nações.



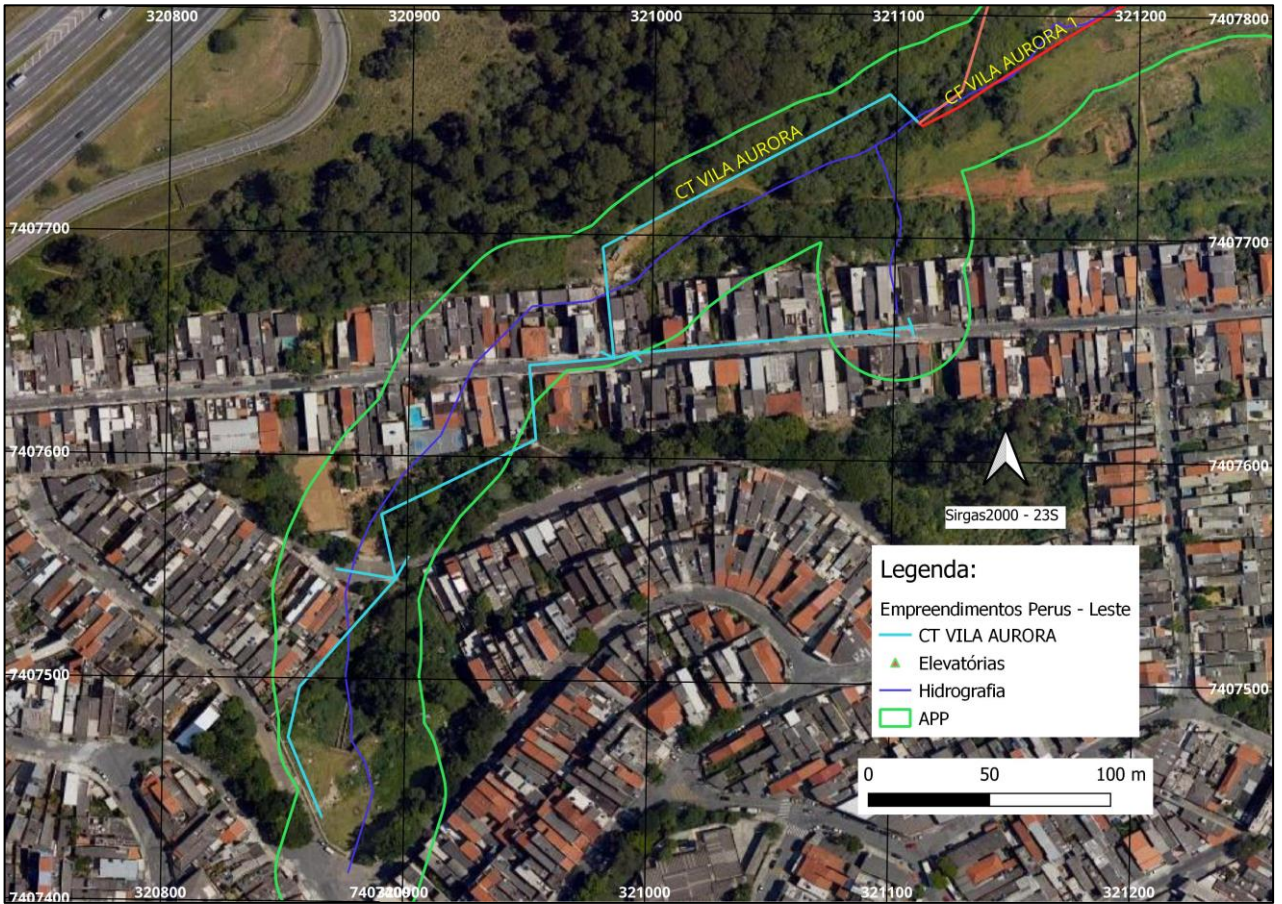
### 6.2.13 CT Vila Aurora

O Coletor-tronco Vila Aurora é responsável por esgotar parte do bairro da Vila Aurora. Se localizará paralelamente ao sul do Rodoanel. Lançará os esgotos na caixa de transição Vila Aurora. Possuirá diâmetros de 200 e 300 mm, em PVC e PEAD, com extensão total de 763,94 m.

O Coletor Tronco Vila Aurora teria seu caminhamento quase inteiramente em APP permeável, entretanto, em virtude das obras de implantação do Piscinão de Perus, seu caminhamento será compatibilizado no sistema viário a ser implantado no entorno da estrutura de contenção de cheias, que atualmente encontra-se em obras.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 24- Características Ambientais



Fotografia 28- Região de implantação do trecho montante do CT Vila Aurora



### 6.2.14 CT Ernesto Bottoni

O coletor tronco Ernesto Bottoni, que está localizado ao Norte do Rodoanel (centro-oeste da área de projeto), esgotará os esgotos provenientes dos bairros Vila Hungresa e Jardim Adelfiore. Possuirá uma extensão de 1.919,7 m e diâmetros entre 200 e 400 mm em PVC, concreto e FoFo. Seu lançamento será na Caixa de Transição Perus 1.

O Coletor Tronco Ernesto Bottoni, tem seu caminhamento inteiramente no sistema viário impermeabilizado, alguns trechos ocorrem em APP descaracterizada aproximadamente 600 metros lineares, como é possível observar na imagem abaixo.

Figura 25: imagem CT Ernesto Bottoni



Fotografia 29: caminhamento CT Ernesto Bottoni



Fotografia 30: - Caminhamento CT Ernesto Bottoni



### 6.2.15 CT Jardim da Paz

O Coletor-tronco Jardim da Paz será responsável pelo esgotamento da Comunidade Jardim da Paz. Sendo dividido em dois (2) trechos, o CT Jardim da Paz – Trecho 1 tem seu início na Rua Jamaica, se desenvolve pela Rua dos Salmistas até defletir na Rua São Paulo, e segue até seu final, executa uma travessia sob a linha da CPTM até seu lançamento no CT Perus. O CT Jardim da Paz – Trecho 2 tem seu início na Rua Violeta Silvestre por onde se desenvolve até seu lançamento no CT Humildes, na Rua Júlio Maciel. Com uma extensão total de 1.345,97 m e diâmetros que variam de 300 a 400 mm, em PVC e concreto, respectivamente.

O Coletor Tronco Jardim da Paz, coletará o esgoto da comunidade Jardim da Paz, e lançará nos coletores CT Perus e CT Humildes e seguirá até a ETE Perus onde será tratado e disposto posteriormente.

O traçado como é possível observar na figura abaixo, está previsto inteiramente no sistema viário, grande parte dele está em APP antropizada, passando pelo sistema viário da região a qual é densamente populada e será um instrumento de utilidade pública importante para o saneamento do distrito.

Figura 26 – Imagem aérea do CT Jardim da Paz.



Fotografia 31– Local de início do caminhamento CT Jardim da Paz.



#### **6.2.16 CT Humildes**

O Coletor-tronco Humildes é um pequeno coletor, a ser implantado próximo à Estação Perus da CPTM, com 250,44 m de extensão e 400 mm de diâmetro em concreto e com término no CT Perus. Há uma travessia na Linha da CPTM. Desembocará no CT Perus.

O CT Humildes segue, em sua maior extensão por leito carroçável de vias públicas. Todavia, à altura da Estação Perus da CPTM, o CT segue por faixa de servidão causando intervenção em uma cobertura vegetal que pode ser classificada como campo antrópico, mais especificamente um jardim gramado.

Figura 27 – Imagem aérea do CT Humildes



Fotografia 32: Caminhamento final do CT Humildes por faixa de servidão desde a rua Júlio Maciel.



### 6.2.17 CT Estação Perus

O Coletor-tronco Estação Perus deverá ser implantado próximo ao CT Humildes (oposto a esse), próximo à Estação Perus da CPTM, com extensão de 415,68 m diâmetro de 300 mm em PVC e concreto, paralela à linha férrea. Desembocará no CT Perus.

O CT Estação Perus se inicia no entroncamento entre a Avenida Dr. Silvio de Campos com a Rua Salles Gomes, por onde se desenvolve, e segue por curta faixa de servidão, até seu lançamento no CT Humildes. Haverá intervenção em cobertura vegetal que pode ser classificada como campo antrópico, além da supressão de oito exemplares arbóreos - três abacateiros (*Persea americana Mill.* - Lauraceae), uma mangueira (*Mangifera indica L.* - Anacardiaceae), um leiteiro-vermelho (*Euphorbia cotinifolia L.* - Euphorbiaceae) e três limoeiros (*Citrus limon (L.) Burm. f.* - Rutaceae).

Figura 28 – Imagem aérea do CT Estação Perus



**Fotografia 33: Início de caminhada do CT Estação Perus na Rua Salles Gomes**



**Fotografia 34: Caminhamento final do CT Estação Perus por faixa de servidão. Algumas das árvores em destaque nesta foto, três limoeiros, um leiteiro-vermelho, uma mangueira e três abacateiros, deverão ser suprimidas.**



### 6.2.18 CT Perus

O Coletor Tronco Perus além de receber as contribuições da Caixa de Transição Perus 1 e dos CTs Jardim da Paz, Humildes e Estação Perus, receberá, ainda as contribuições do bairro Vila Fanton e da COHAB. Se estenderá por 1.963,60 m, comum diâmetro de 1000mm em concreto.

O CT Perus também segue, em sua maior extensão, por leito carroçável de vias públicas. Todavia, à altura da Estação Perus da CPTM, o CT segue por faixa de servidão desde a rua João Batista Fanton, à altura do nº 74, atravessa o ribeirão Perus e segue, posteriormente, até a rua Bernardo José de Lorena, causando intervenção numa vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração e em campo antrópico.

Vale destacar que dentro os coletores este é o único com diâmetro de 1000 mm e sua extensão chega próximo aos 2 quilômetros.

Figura 29 – Imagem aérea do CT Perus



Fotografia 35: Caminhamento do CT Perus próximo ao CEU EMEF Perus e ao fundo a CPTM.



#### **6.2.19 CT Bamburral Montante**

O coletor tronco Bamburral Montante será responsável pelo atendimento das Rua Silverania, Paulino Cabral e Avenida Sylvio Campos, com extensão de 775,24 metros, incluindo as interligações e diâmetros variando entre 200 e 300 mm em PVC, concreto e PEAD.

O CT Bamburral Montante tem seu início na Rua Bamburral, Rua Silveirânia, Rua Paulino Cabral até chegar na EEE localizada na Rua Sylvio de Campos, dos 666,7 metros lineares previsto apenas 30 estão em APP, próximo a chegada na elevatória, considerando os 2 metros de faixa, temos 60 m<sup>2</sup> de intervenção em APP totalmente antropizada.

Figura 30: Imagem aérea do CT Bamburral Montante



Figura 31: - Local de chegada à Elevatória do CT Bamburral Montante



### 6.2.20 CT Bamburral Jusante

O Coletor Tronco Bamburral Jusante está todo em área de preservação permanente antropizada, passará apenas por trecho alterados pela população local, à margem do córrego, coletando o esgoto em uma rede de diâmetros que variam de 200 a 300 mm, por uma extensão total de 798,86 metros, incluindo as interligações.

O CT Bamburral Jusante tem seu início na escadaria, ao final da Rua Doutor José Pacheco e Silva e segue adjacente ao córrego existente até seu lançamento na Elevatória Bamburral Jusante na Rua Marcondes de Moura e Costa.

Figura 32: Imagem aérea do CT Bamburral Jusante



Fotografia 36: O Coletor Tronco Bamburral Jusante passará à margem esquerda do córrego.



### 6.2.21 CF Perus 1

O Conduto Forçado Perus 1 tem seu início na Caixa de Transição Perus 2, localizado no entroncamento das Ruas Mogerio e Águas Claras do Sul com a Rua Padre Manuel Campello, recebendo as contribuições da Linha de Recalque da EEE Bamburral Montante e da Linha de Recalque da EEE Perus. Seguindo por esta via até defletir à direita na Avenida Dr. Sylvio de Campos, e segue pela via até seu lançamento na Caixa de Transição Perus 3, no entroncamento das Ruas Pedro Vicente de Azevedo e Martim Lobo de Saldanha com a Avenida Dr. Sylvio de Campos. Neste trecho o conduto forçado executará uma travessia sobre o córrego Laranjeiras (canalizado). Sendo assim, o CF Perus 1 totalizará 914,67 metros de extensão, em PEAD, e com diâmetro externo de 900mm.

O CF Perus será implantado inteiramente no sistema viário existente, sendo a única intervenção ambiental travessia de córrego canalizado.

Figura 33: Imagem aérea do CF Perus 1



Fotografia 37: Caminhamento do CF Perus 1 – Avenida Dr. Silvio de Campos



### 6.2.22 CF Perus 2

O Conduto Forçado Perus 2 tem seu início na Caixa de Transição Perus 3, localizado no entroncamento das Ruas Pedro Vicente de Azevedo e Martim Lobo de Saldanha com a Avenida Dr. Sylvio de Campos, recebendo as contribuições da Linha de Recalque da EEE Bamburral Jusante e do Conduto Forçado Perus 1. Seguindo por esta via, e em seguida pela Estrada de Perus, até a Caixa de Transição 4, e defletir à direita até seu lançamento na ETE Perus, por uma extensão de 999,47 metros em PEAD, com diâmetro externo de 900mm.

O CF Perus 2 será implantado inteiramente no sistema viário pavimentado existente, não havendo intervenção em APP ou qualquer outra intervenção ambiental.

Figura 34: Imagem aérea do CF Perus 2



Fotografia 38: Caminhamento do CF Perus 2 – Estrada de Perus



### 6.2.23 Linha de Recalque de Lodo (Lododuto)

O lodo gerado não será tratado na área da ETE, mas encaminhado à ETE Barueri por meio de transposição até a EEE Anhanguera, que contribui ao Sistema Barueri. Para transferência do lodo à EEE Anhanguera, deverá ser instalada uma estação elevatória.

Em função do caminhamento da tubulação de recalque de lodo para a EEE Anhanguera, o desnível geométrico é de aproximadamente 100 m. A altura manométrica normal na operação de bombeamento enquadra-se na faixa 130 m. Foram definidas bombas de deslocamento positivo do tipo helicoidal capazes de atender a essas condições de operação, complementarmente ao fato de serem adequadas para bombeamento de lodo.

A linha de recalque de lodo terá diâmetro de 225 mm em FoFo e PEAD, com cerca de 4 quilômetros de extensão.

### 6.3 INFRAESTRUTURA DE APOIO

As infraestruturas de apoio previstas são dois Canteiros de Obras e dois Escritórios de apoio, sendo um para cada contrato de Obras.

- Canteiro de obras: consiste na construção de abrigos temporários para os trabalhadores, máquinas e materiais a serem utilizados na execução das obras. Durante a obra, há constante mobilização nessa área e após o término destas, as unidades são desmobilizadas. Destaca-se que o canteiro contará com ponto de água potável e sistema adequado de coleta e destinação dos efluentes sanitários, como por exemplo, banheiros químicos. Cita-se ainda que a coleta dos resíduos sólidos (lixo doméstico) ficará a cargo do sistema municipal, sendo que os resíduos deverão ser corretamente acondicionados e ofertados, nos locais e horários previamente acertados;
- Escritórios de apoio: consiste em construção edificada dentro ou fora do canteiro para gerenciamento das obras e atendimento e apoio às equipes envolvidas no empreendimento, além de outras atividades administrativas e executivas. Assim como o canteiro de obras contará com ponto de água potável e sistema adequado de coleta e destinação dos efluentes sanitários, bem como coleta de resíduos sólidos;

## 7 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – UN. PONTUAIS

### 7.1 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES

As unidades pontuais que compõem o empreendimento são sete (7) estações elevatórias e suas linhas de recalque e uma (1) Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) e seu emissário final, conforme já mencionado no capítulo 2 do presente documento.

A seguir apresenta-se uma tabela geral das obras localizadas projetadas nos SES Perus – Setores Leste e Oeste:

**Tabela 8: Obras localizadas projetadas – SES Perus – Leste e Oeste**

Unidade	Extensão (m)	Extensão - método construtivo (m)	
	Total	MND	VCA
Emissário Final – ETE Perus	491,62	491,62	-
Linha de Recalque Pedreira	1.514,20	1.514,20	-
Linha de Recalque Voith	1281,80	1224,71	57,09
Linha de Recalque Jd. Ipanema	1039,10	1039,10	-
Linha de Recalque Vargem Grande	85,26	85,26	-
LR Bamburral Montante	281,15	-	281,15
LR Bamburral Jusante	277,80	277,80	-
LR Perus	1.938,2	857,57	1.080,64
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>6.909,13</b>	<b>5.490,26</b>	<b>1.418,88</b>

### 7.2 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES PONTUAIS

A seguir apresenta-se uma descrição geral das estações elevatórias e respectivas linhas de recalque, da estação de tratamento de esgotos e emissário final, ora mencionados, no Sistema de Esgotamento Perus, Setores Leste e Oeste, bem como as características de uso e ocupação nos locais pretendidos.

A identificação dos proprietários, bem como a documentação imobiliária dos terrenos onde está prevista a implantação das EEEs está apresentada no anexo III.

### 7.2.1 EEE PEDREIRA

A Estação Elevatória Pedreira receberá as vazões afluentes dos Coletores Tronco Vargem Grande 1, CT Jaraguá e CT Pedreira e tem como finalidade recalcar as vazões para a caixa de transição 01, localizada na Rua Friedrich Von Voith.

As principais características da estação elevatória são apresentadas a seguir:

- Vazão: 400,00L/s
- Altura Manométrica: 44,50mca
- Potência: 150 cv (2+1R)

A EEE Pedreira fica localizada em parte de uma área de terras em um terreno situado à Rua Camillo Zanotti, Conjunto City Jaraguá, distrito de Jaraguá, Município e Comarca de São Paulo–SP, ocupando uma área de 808,67 m<sup>2</sup>.

Figura 35: **IMAGEM AÉREA DA EEE PEDREIRA**



A área pretendida para instalação da EEE Pedreira, situa-se no futuro Parque Linear do Fogo, que se encontra em fase de regulamentação.

O local é uma área verde totalmente em área de preservação permanente já descaracterizada, devido ao grande número de pedestres, pois conecta duas comunidades e está localizada ao lado do CEU Coreto de Taipas. Há previsão de supressão de 8 indivíduos arbóreas. O empreendimento tem a finalidade de destinar a carga poluidora lançada no córrego Ajuá, destinando-a à futura estação de tratamento Perus que, por sua vez, tratará o efluente de maneira adequada, melhorando a qualidade ambiental e a saúde pública do entorno.

A linha de recalque também está localizada em APP, contudo a mesma tem seu caminhamento previsto no sistema viário e não ocasionará impactos negativos na vegetação local.

A seguir serão apresentados os exemplares arbóreos que serão suprimidos.

Fotografia 39: **Exemplar nº 1: cedro- do- brejo**



Fotografia 40: Exemplar nº 2: cedro- do- brejo



Fotografia 41: Exemplar nº 3 - Mulungu



Fotografia 42: Vista dos exemplares n.º 1,2 (cedro do brejo) e 3 (mulungu).



Fotografia 43Exemplares nº 4 e 5 de Mirandiba – Rosa (Esquerda para direita).



Fotografia 44: Exemplos nº 6 de pau D'alho



Fotografia 45: Exemplos nº6 e 7 paus D'alhos

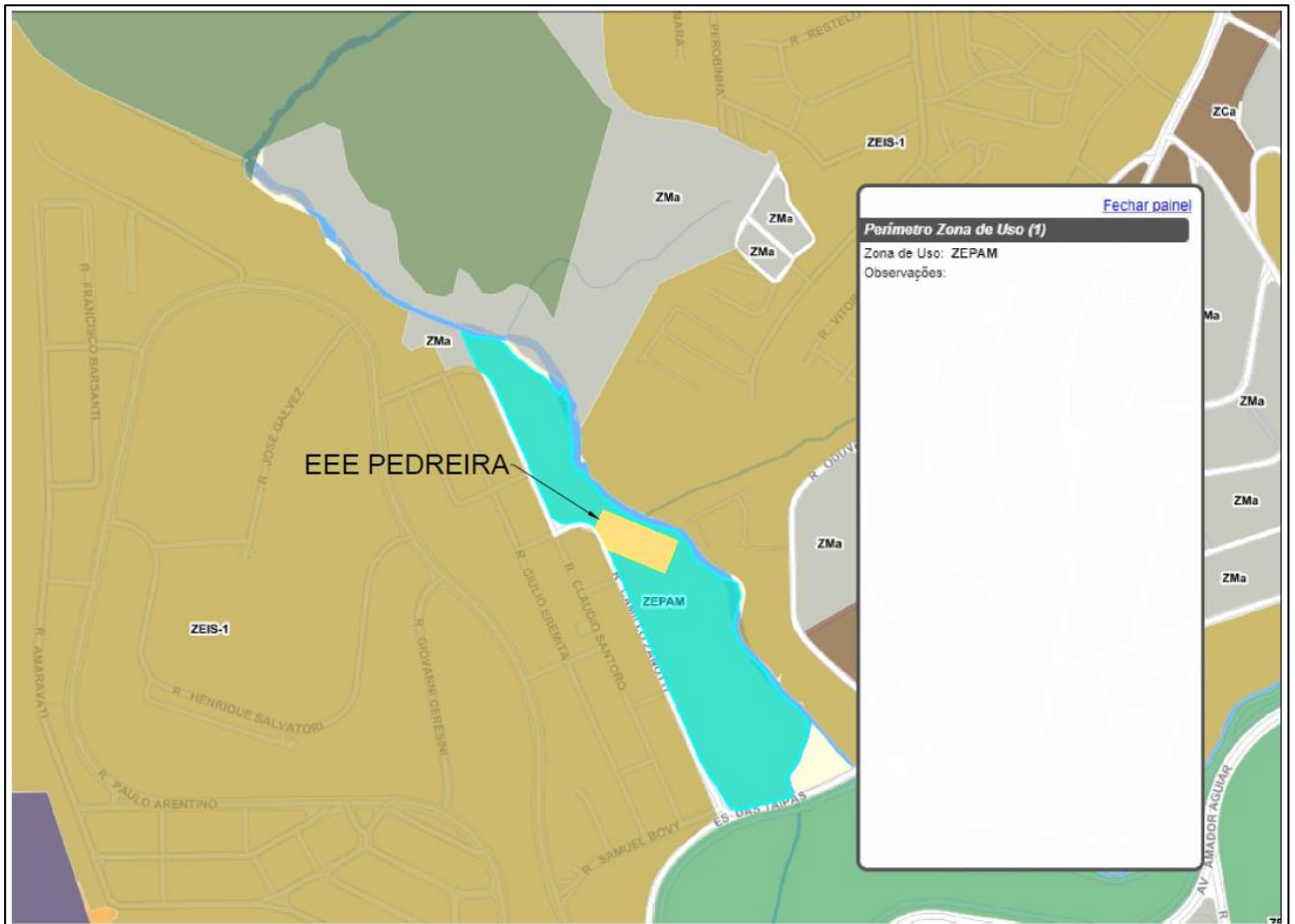


Fotografia 46: Exemplar nº 8 de Pinheiro de Buda



Segundo o GeoSampa (2022) a área da EEE se enquadra como Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAM). Trata-se de porções do território do Município destinadas à preservação e proteção do patrimônio ambiental, que têm como principais atributos remanescentes de Mata Atlântica e outras formações de vegetação nativa, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes, incluindo os parques urbanos existentes e planejados e os parques naturais planejados, que prestam relevantes serviços ambientais, entre os quais a conservação da biodiversidade, controle de processos erosivos e de inundação, produção de água e regulação microclimática.

Figura 36: Uso e Ocupação do Solo – EEE Pedreira



### 7.2.2 LR Pedreira

A linha de recalque inicia-se na Estação Elevatória Pedreira, caminha pela Rua Claudio Santoro até o entroncamento com a Rua Paulo Arentino e segue por esta até à estaca 31 situada na Rua Lourenço Matielli, passando ainda pela Rua Amaravati, Rua Jair Rosa Pinto até chegar na Rua Friedrich Von Voith com 1514,20 metros de extensão e 600 mm de diâmetro.

A linha de recalque percorrerá o trecho fora de APP permeável, para posteriormente seguir pela Rua Camillo Zanotti até sua interligação com o CF Pedreira, no sistema viário pavimentado fora de APP e fora do parque municipal, não havendo supressão de vegetação.

Figura 37: Imagem aérea da LR Pedreira



Fotografia 47:- Região da EEE Pedreira e início da linha de recalque (passeio)



### 7.2.3 EEE Ipanema

A estação elevatória Ipanema tem como finalidade recalcar as vazões provenientes das redes coletoras do Bairro Jardim Ipanema até a caixa de transição situada na Av. Friedrich Von Voith e o a linha de recalque caminha pela Rua Vasco Balboa, por uma faixa de servidão até à estaca 18 situada na Rua Cesar Augusto C. Varejão e por esta o caminhamento segue até acessar a Rua. Alexios Jafet. Pela Alexios Jafet o caminhamento prossegue até o entroncamento com a Rua Francisco da Cunha Mendes e por esta até o lançamento final no Coletor Tronco Acaricuara.

Figura 38: **Localização da estação elevatória Ipanema**



A área que será implantada a EEE Ipanema trata-se de uma área particular, totalmente fora de APP e também com a presença de vegetação em estágio pioneiro, visto que a área está antropizada e já foi utilizada para outros fins. Assim as interferências principais serão na fase de obras devido a movimentação de terra, impactando no trânsito local.

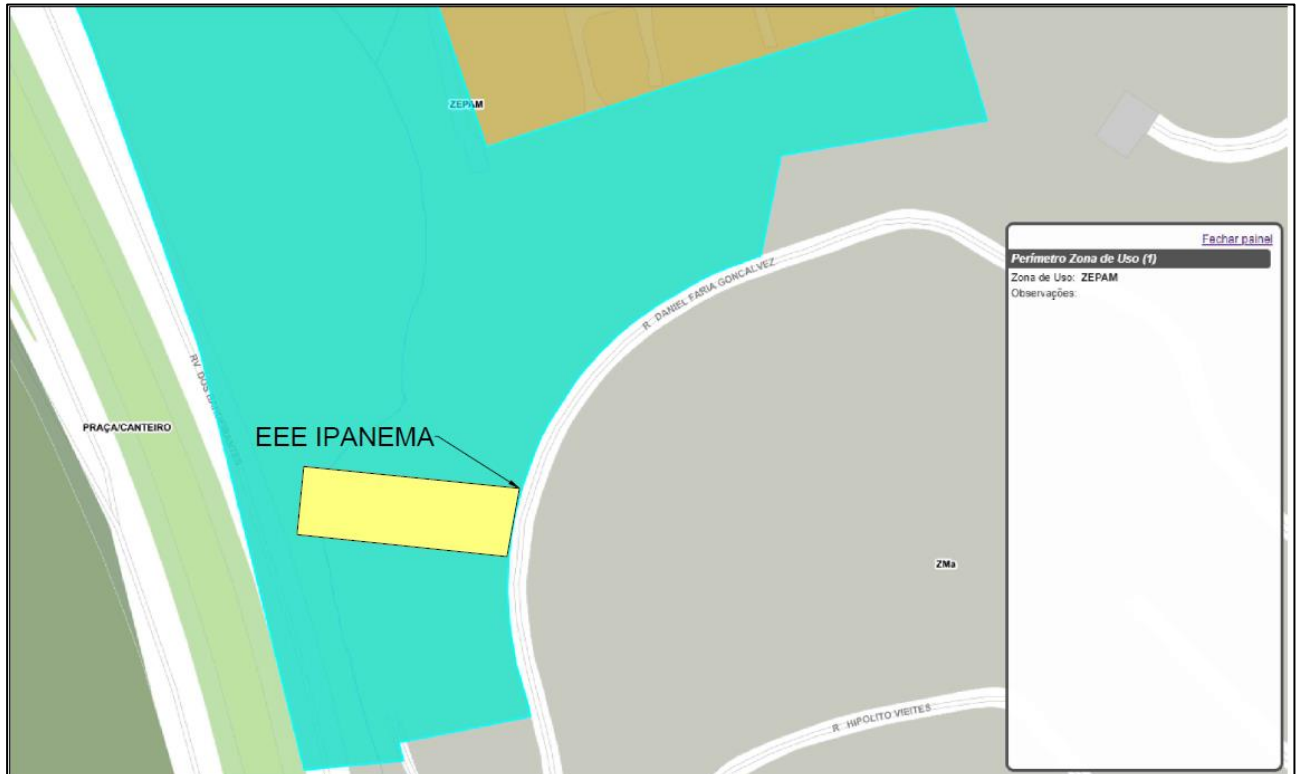
A estação elevatória terá Vazão em final de plano de 50,00L/s, sendo instaladas 2 bombas de 70 cv (1+1R) para vencer uma Altura Manométrica de 64,60mca.

Fotografia 48: Localização da estação elevatória Ipanema



Segundo o GeoSampa (2022) a área da EEE se enquadra também como ZEPAM.

Figura 39: **Uso e Ocupação do Solo – EEE Ipanema**

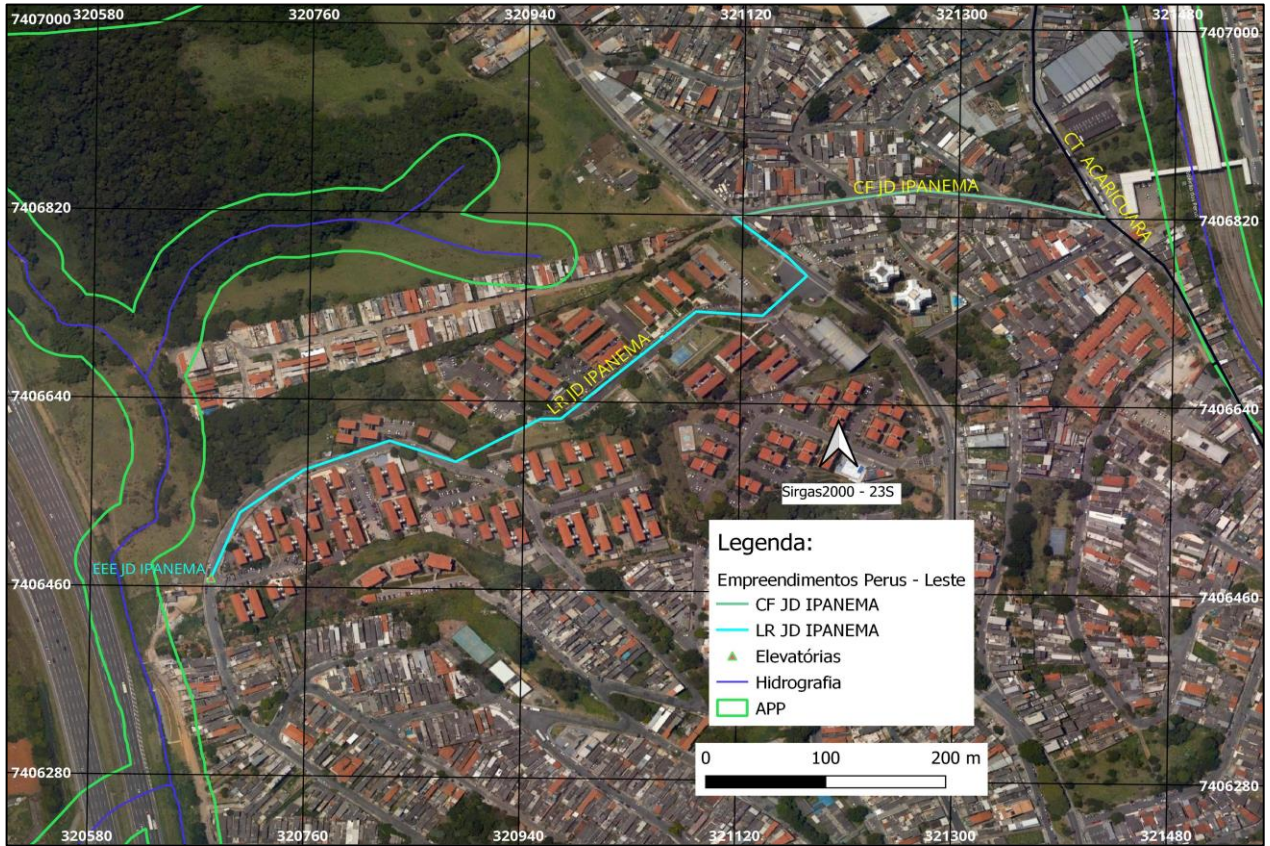


#### 7.2.4 LR Jardim Ipanema

A linha de recalque encaminhará o esgoto lançado na EEE jardim Ipanema até lançá-lo no Coletor Tronco Acaricuara, com as seguintes características: 250 mm de diâmetro, 717,5 metros de extensão VCA.

A linha de recalque será implantada inteiramente fora de APP, no sistema viário pavimentado, iniciando pela Rua Gregório Tagle até a Av. Alexios Jafet, onde interliga com o CF JD Ipanema, que por sua vez também segue pelo sistema viário pavimentado fora de APP até a interligação com o CT Acaricuara na Rua Acaricuara, em frente a Estação Vila Aurora da CPTM.

Figura 40: Imagem aérea da LR Jardim Ipanema



Fotografia 49- Região de implantação da EEE Ipanema e início da linha de recalque.



Fotografia 50: Caminhamento da LR Ipanema da Rua Gregório Tagle para a Rua César Augusto Costalonga Varejão.



### 7.2.5 EEE Voith

A estação elevatória Voith tem como finalidade recalcar as vazões provenientes das redes coletoras do Bairro Parque Nações Unidas até o do Coletor Tronco Acaricuara.

As principais características da estação elevatória são apresentadas a seguir:

- Vazão: 75,00L/s
- Altura Manométrica: 22,90mca
- Potência: 30 cv (1+1R)

A estação elevatória Voith tem como finalidade recalcar as vazões provenientes das redes coletoras do Bairro Parque Nações Unidas até o do Coletor Tronco Acaricuara e encaminha o esgoto através da linha de recalque pela Av. Atilio Brugnoli até o entroncamento com a Rua Friedrich Von Voith e segue por esta até o lançamento final na Caixa de Transição Pedreira.

Figura 41: Localização da área de estação elevatória



Fotografia 51: Localização da área de estação elevatória



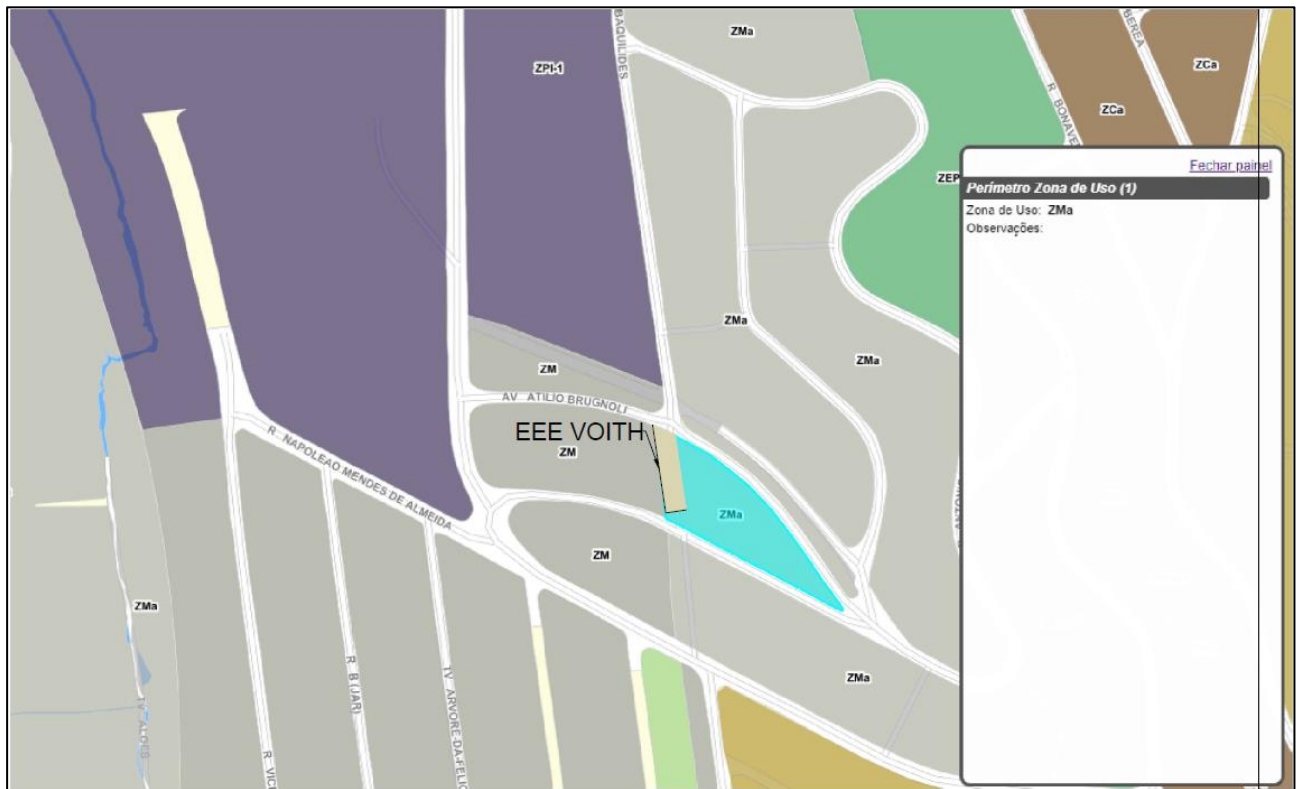
Fotografia 52: **Localização da área de estação elevatória**



A figura anterior mostra aproximadamente a área prevista para implantação da EEE Voith, como é possível observar a vegetação local é pioneira e possui apenas vegetação secundária em estágio pioneiro de desenvolvimento. Dessa forma, a intervenção não ocasionará grandes impactos negativos no local, apenas alterando as condições da dinâmica hídrica, com a impermeabilização de parte do solo.

A área da EEE fica localizada na Zona Mistas ambiental (ZMa) que são porções do território destinadas a promover usos residenciais e não residenciais, com predominância do uso residencial, com densidades construtiva e demográfica baixas e médias.

Figura 42: Uso e Ocupação do Solo – EEE Voith



### 7.2.6 LR Voith

A Linha de Recalque inicia-se na Estação Elevatória Voith, caminha pela Av. Atilio Brugnoli até o entroncamento com a Rua Friedrich Von Voith e segue por esta até o lançamento final na Caixa de Transição Pedreira, com 1,2818 km de extensão sendo quase todo em VCA, apenas 57,09 metros em MND devido a presença de rochas, 250 mm de diâmetro.

A linha de recalque será implantada inteiramente fora de APP, no sistema viário pavimentado, na Rua Friedrich Von Voith até a interligação no CF Pedreira.

Quanto a intervenção em área contaminada cadastrada na CETESB, verifica-se uma área próxima, referente a Voith Paper Máquinas e Equipamentos Ltda. O cadastro indica que a contaminação foi limitada a área propriedade e encontra-se como Contaminada com Risco Confirmado.

A área cadastrada está próxima a Linha de Recalque da Elevatória, em posição jusante do sentido do fluxo da água subterrânea em relação a LR, assim, não é previsto interferência

com a obra a ser executada. A descrição da etapa do gerenciamento da área é descrita abaixo:

**Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi):** área onde foi constatada, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação no solo ou em águas subterrâneas, a existência de risco à saúde ou à vida humana, ecológico, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aplicáveis

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura43: Imagem aérea da linha de recalque Voith.



Fotografia 53: Região de implantação de início da LR Voith na Av. Atílio Brugnoli.



### 7.2.7 EEE Vargem Grande

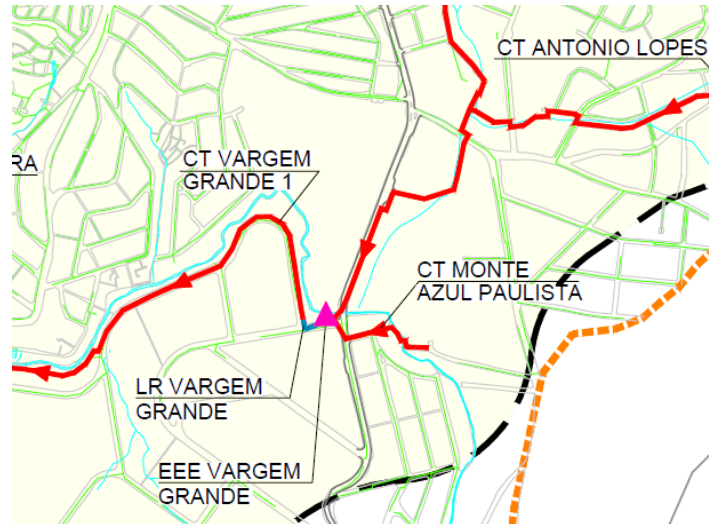
A estação elevatória Vargem Grande recebe as vazões afluentes dos Coletores Tronco Vargem Grande 2, CT Antônio Lopes e CT Monte Azul Paulista e tem como finalidade recalcar as vazões para o PV inicial do Coletor Tronco Vargem Grande 1.

As principais características da estação elevatória são apresentadas a seguir:

- Vazão: 253,00L/s
- Altura Manométrica: 10,0mca
- Potência: 30 cv (1+1R)

A EEE Vargem Grande faz parte de um terreno à Avenida Raimundo Pereira de Magalhães esquina com a Avenida I-2, Lote 1 da quadra I-7, do “City Jaraguá”, no 31º subdistrito-Pirituba, localizado do lado esquerdo de quem vai da Avenida Raimundo Pereira de Magalhães para a Avenida Perimetral I-1, Município e Comarca de São Paulo.

Figura 44: Croqui de localização e articulação da EEE Vargem Grande



A área em que pretende se implantar a EEE Vargem Grande é um terreno particular, totalmente fora de APP, com vegetação rasteira e algumas rebrotas. Pela característica levantada em vistoria, percebe-se que existe manutenção para que a vegetação não se desenvolva no local, logo só haverá intervenção em vegetação secundária em estágio pioneiro, conforme é possível observar nas seguintes imagens.

Figura 45: Imagem aérea da EEE vargem grande



Fotografia 54: Vista prevista para implantação da EEE Vargem Grande



Fotografia 55: Vista prevista para implantação da EEE Vargem Grande

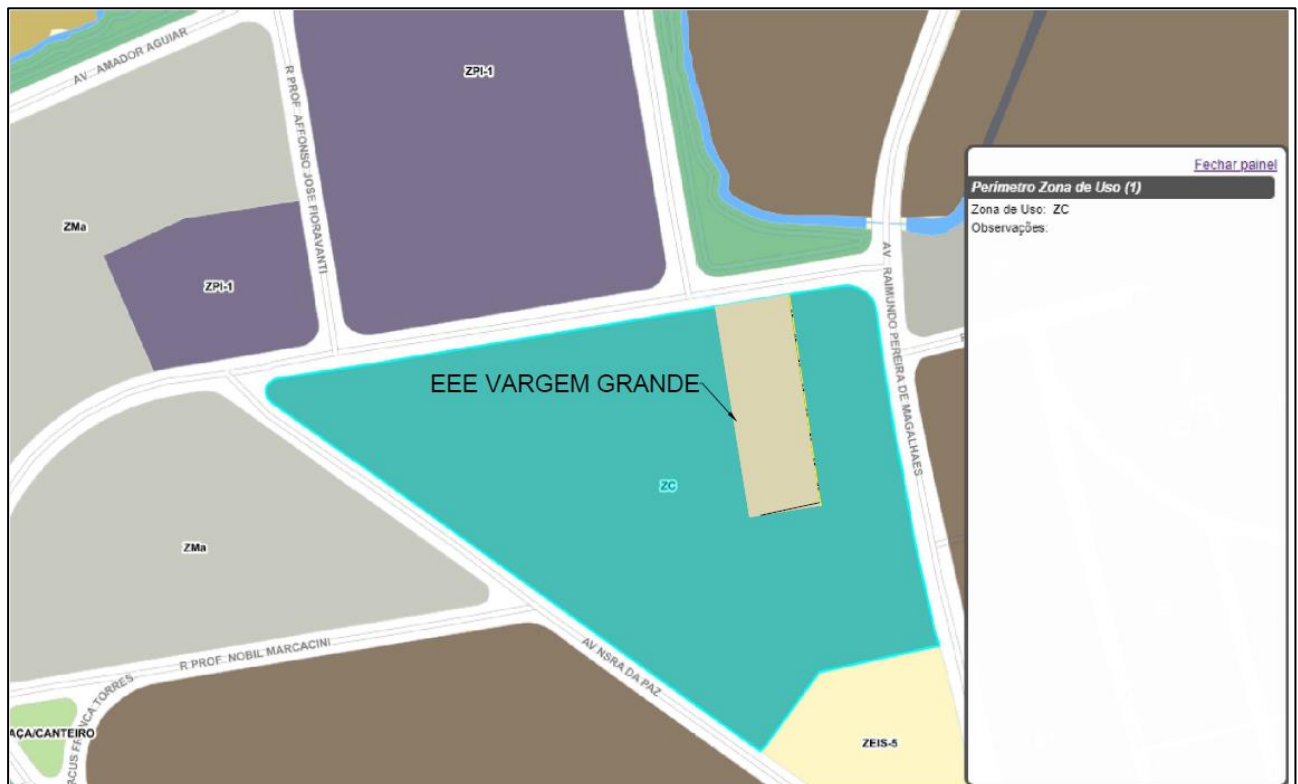


A Elevatória Vargem Grande está localizada aproximadamente na área destacada em vermelha na figura 45 e a configuração do uso e ocupação do solo se enquadra como ZC.

Zonas Centralidade (ZC) são porções do território voltadas à promoção de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais ou de bairros, destinadas principalmente aos usos não residenciais, com densidades construtiva e demográfica médias, à manutenção das atividades comerciais e de serviços existentes e à promoção da qualificação dos espaços públicos.

O inciso I mostra que esta zona em específico é uma porção do território localizadas na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana com atividades de abrangência regional.

Figura 46: **Uso e Ocupação do Solo – EEE Vargem Grande**



### 7.2.8 LR Vargem Grande

A linha de recalque inicia-se na Estação Elevatória Vargem Grande, caminha no sentido da Rua Nelson Palmas Tavares; deflete a esquerda e seguindo para o lançamento final no PV CTG-020 de montante do Coletor Tronco Vargem Grande 1 com 450 mm de diâmetro e aproximadamente 85 metros de extensão.

A linha de recalque será inteiramente implantada no sistema viário pavimentado fora de APP na Av. Nelson Palma Travassos até sua interligação com o CT Vargem Grande 1, não havendo supressão de vegetação.

Não é previsto o Cadastro de Travessias junto ao DAEE para a linha de recalque.

A seguir, é apresentado o mapa do empreendimento e as principais características ambientais e foto ilustrativa da região de implantação.

Figura 47: Imagem aérea da linha de recalque Vargem Grande.



Fotografia 56: Região da interligação da LR Vargem Grande no CT Vargem Grande 1.



### 7.2.9 EEE Bamburral Montante

A estação elevatória Bamburral Montante tem como finalidade recalcar as vazões provenientes do Coletor Tronco Bamburral Montante até a caixa de transição Perus 02.

As principais características da estação elevatória são apresentadas a seguir:

- Vazão: 35,00L/s
- Altura Manométrica:37,2mca
- Potencia:25 cv (1+1R)

A EEE Bamburral Montante estará localizada em um terreno com 571 m<sup>2</sup> de área, na Av. Dr. Sylvio de Campos, Vila Operária, fazendo divisa com o córrego Laranjeiras.

Figura 48: Local de implantação da EEE Bamburral Montante



O terreno tem 0,057 ha totalmente em área de preservação permanente e não apresenta cobertura vegetal, pois atualmente foi invadido por moradias precárias (barracos) devendo ser classificado como campo antrópico.

Segundo o GeoSampa (2022) a área da EEE se enquadra como residencial horizontal de baixo padrão ZEIS 1 Zona Especial de Interesse Social 1, que tem o objetivo de Zona Centralidade lindeira à ZEIS (ZC-ZEIS): porções do território formadas pelos lotes lindeiros às vias que exercem estruturação local ou regional, lindeiras a ZEIS-1, destinadas majoritariamente a incentivar os usos não residenciais, de forma a promover a diversificação dos usos com a habitação de interesse social, a regularização fundiária de interesse social e a recuperação ambiental. (São Paulo, 2016).



Figura 50: Imagem aérea do LR Bamburral Montante



Fotografia 57: Região da interligação da LR Bamburral Montante ao Conduto Forçado.



### 7.2.11 EEE Bamburral Jusante

A estação elevatória Bamburral Montante tem como finalidade recalcar as vazões provenientes do Coletor Tronco Bamburral Jusante até a caixa de transição Perus 03.

As principais características da estação elevatória são apresentadas a seguir:

- Vazão: 25,00L/s
- Altura Manométrica: 40,7mca
- Potência: 25 cv (1+1R)

A EEE Bamburral Jusante estará localizada em um terreno de 546 m<sup>2</sup> de área, na Av. Rua Marcondes de Moura e Costa, Vila Perus, fazendo divisa com o córrego Laranjeiras.

Esta elevatória será responsável por receber os esgotos de parte dos bairros Vila Perus e Vila Inácio e recalcar para a caixa de transição Perus 3 localizada entre os condutos forçados 1 e 2.

Figura 51: Local de implantação da EEE Bamburral Jusante



O terreno apresenta algumas vegetações rasteiras como capim braquiária e parte do solo exposto devido a criação de animais pelo proprietário do terreno vizinho. A seguir serão apresentadas as imagens dos terrenos.

Fotografia 58: Imagem do terreno proposto para implantação da EEE Bamburral Jusante

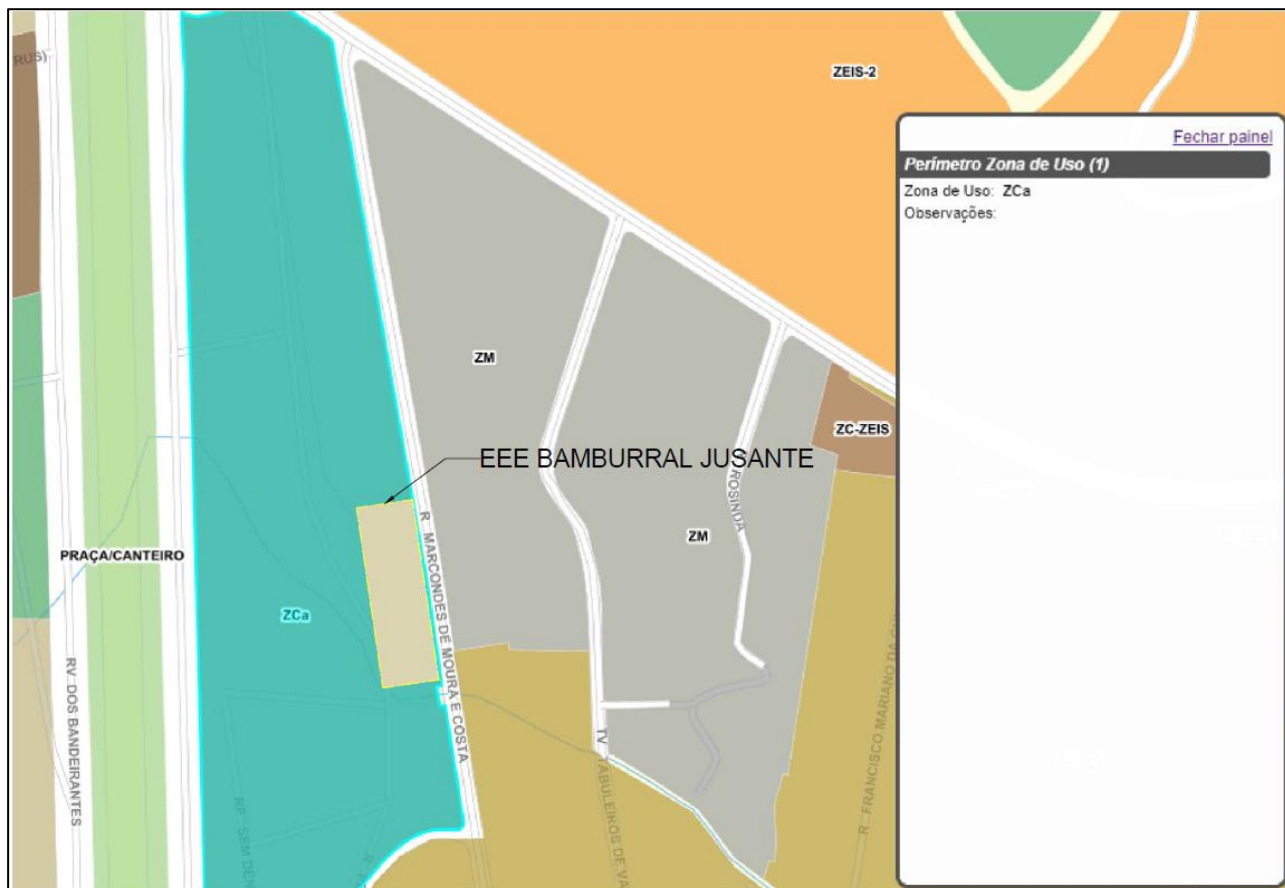


Fotografia 59: Imagem do terreno proposto para implantação da EEE Bamburral Jusante



Esta elevatória encontra-se em Zona de Centralidade denominada ZCa. Trata-se de porções do território localizadas na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental com atividades de abrangência regional, conforme imagem abaixo.

Figura 52: **Uso e Ocupação do Solo – EEE Bamburral Jusante**



### 7.2.12 LR Bamburral Jusante

A Linha de Recalque Bamburral Jusante está localizada na Rua Marconde de M e Costa, passando pela Rua Pedro Vicente de Azevedo até ser interligada no CF Perus, a mesma ocorre toda fora de APP e em campo antrópico.

Figura 53: Imagem aérea do LR Bamburral Jusante



Fotografia 60: Caminhamento da LR Bamburral Jusante.



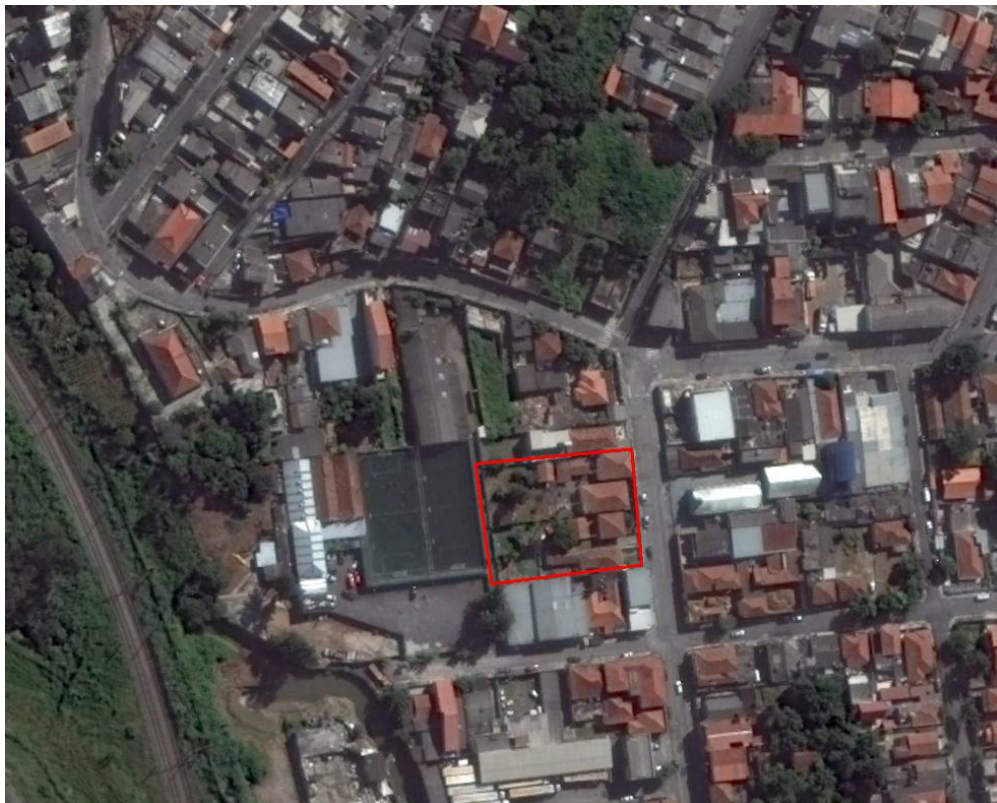
### 7.2.13 EEE Perus

O local da futura EEE Perus localiza-se na área urbana de Perus, à Rua Crispim do Amaral. O terreno tem 0,198 ha e não apresenta cobertura vegetal nem intervenção em APP, pois atualmente encontra-se cercado por edificações, em zona bastante urbanizada, devendo ser classificado como campo antrópico. Entretanto, nos fundos das edificações encontram-se 9 exemplares arbóreos, distribuídos em oito espécies (cinco delas exóticas) os quais deverão ser suprimidos para a implantação da EEE Perus.

A estação elevatória Perus recebe as vazões afluentes dos Sistemas de esgotamento Leste e Oeste e tem como finalidade recalcar as vazões para a caixa de transição 02 localizada na Rua PE Manuel Campello. As principais características da estação elevatória são apresentadas a seguir:

- Vazão: 1080,00L/s
- Altura Manométrica:48,3 mca
- Potencia:220 cv
- Nº de conjunto motobombas=4+1(reserva)

Figura 54: Imagem de Satélite da Área da EEE Perus



Fotografia 61: Vista a partir da rua dos exemplares arbóreos 1 e 2 – uma uvaieira (*Eugenia pyriformis* Camb. - Myrtaceae) e um jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman – Arecaceae).



Fotografia 62: Exemplar arbóreo 1 uvaieira (*Eugenia pyriformis* Camb. - Myrtaceae).  
À esquerda o colmo do jerivá, exemplar arbóreo 2.



Fotografia 63: **Exemplar arbóreo 3 – jasmim-manga (*Plumeria rubra* L. - Apocynaceae)**



Fotografia 64: **Exemplar arbóreo 4 – laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) - Rutaceae)**



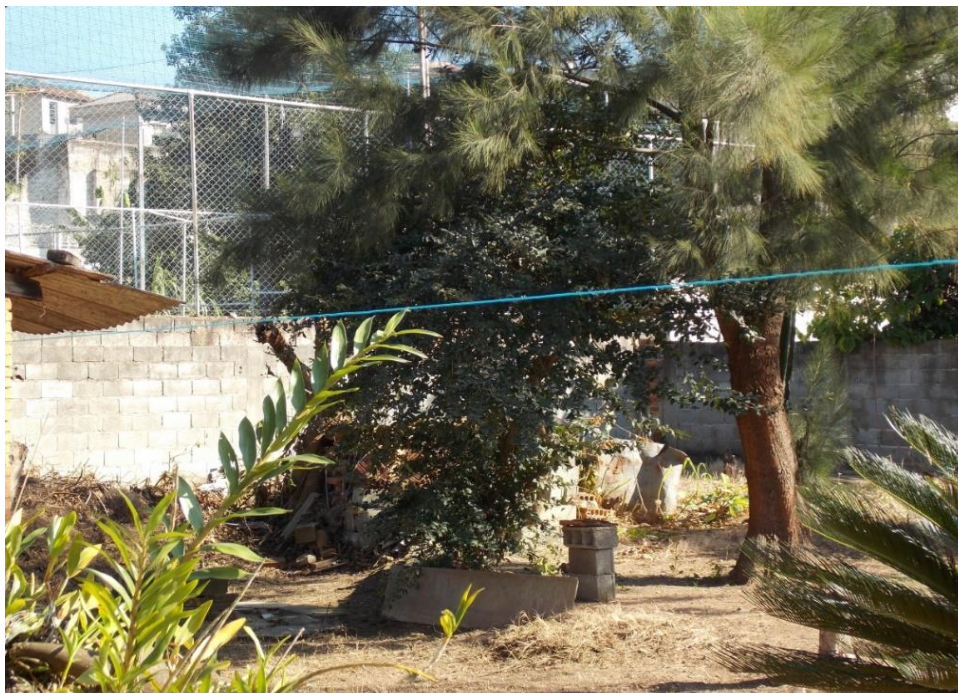
Fotografia 65: Exemplar 5 – palmeira-sagu (*Cycas revoluta* Thumb. - Cycadaceae).



Fotografia 66: Exemplos arbóreos 6 e 7 – um pé de acerola (*Malpighia emarginata* DC. - Malpighiaceae) e uma pitangueira (*Eugenia uniflora* L. - Myrtaceae).

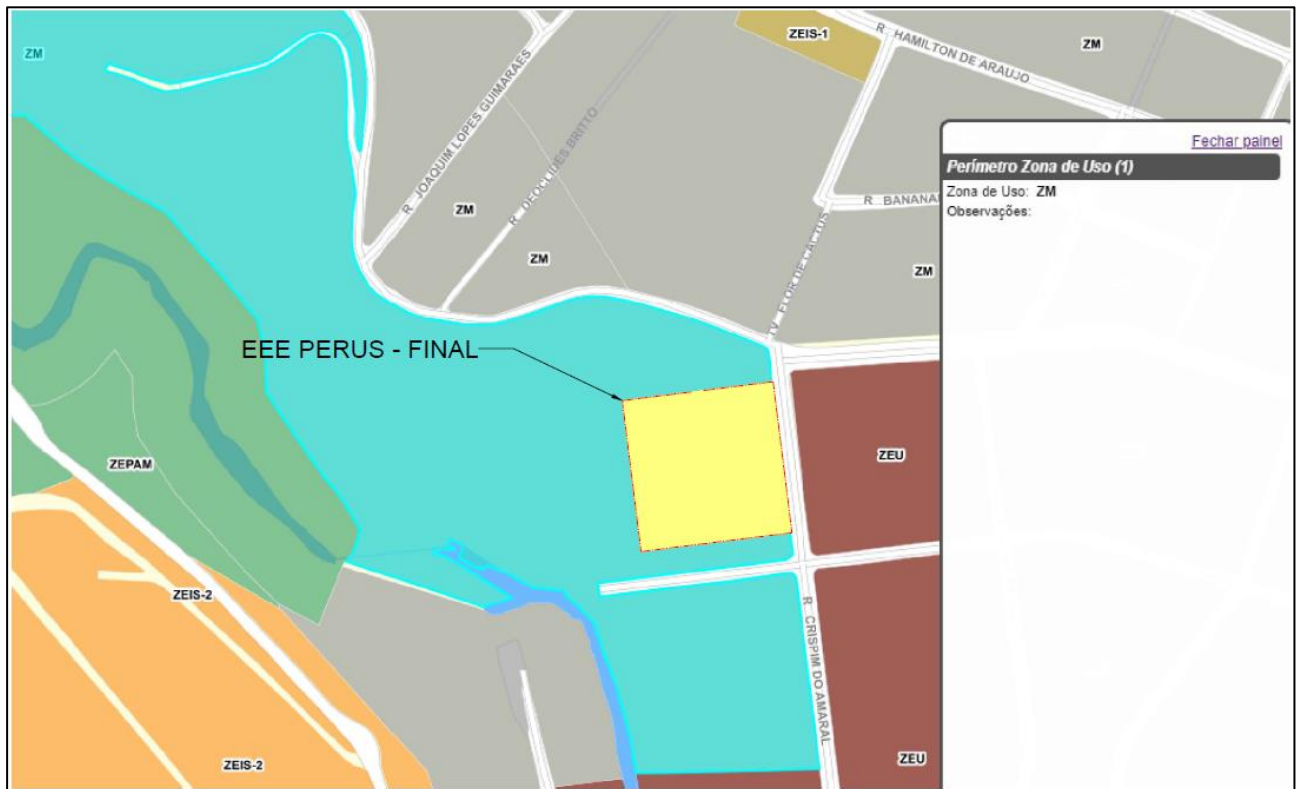


Fotografia 67: Exemplos arbóreos 8 e 9. Da esquerda para a direita, um pé de acerola (*Malpighia emarginata* DC. - Malpighiaceae) e um pinheiro (*Pinus elliottii* Engel. - Pinaceae) e uma árvore morta não identificada.



Segundo o GeoSampa (2022) a área da EEE Perus fica localizada na Zona Mistas (ZM) que são porções do território destinadas a promover usos residenciais e não residenciais, com predominância do uso residencial, com densidades construtiva e demográfica baixas e médias.

Figura 55 - Uso e Ocupação do Solo – EEE Perus



### 7.2.14 LR Perus

A Estação Elevatória Perus contará com 4 + 1 Conjuntos Moto Bomba e potência instalada de 1011 cv. Sua vazão máxima será de 966 L/s e sua altura manométrica de 57 m. Recalcará os esgotos recebidos do CT Perus até a Caixa de Transição Perus 2 através da Linha de Recalque Perus, que terá 1.938,2 m de extensão com diâmetro de 900 mm em aço. O duto terá uma travessia na linha da CPTM.

O caminhamento da linha de recalque (LR) da EEE Perus deverá ocorrer por leito carroçável de vias públicas, mais especificamente pela rua Crispim do Amaral, até a rua Bernardo José de Lorena; quando então fará a travessia da linha férrea. Após essa travessia, percorrerá a avenida Dr. Sávio de Campos, a rua Antônio Maia e a rua Padre Manoel Campelo, até a Caixa de Transição Perus 2, de onde partirá o conduto forçado, pelo leito da mesma rua Padre Manoel Campelo, em sentido contrário à LR Bamburral, seguindo em direção à ETE Perus por leito carroçável de vias públicas - avenida Dr. Silvio de Campos, rua Bom Lugar e Estrada da Pedreira. Não há vegetação a ser removida ao longo da LR, somente a intervenção em APP de aproximadamente 568,4 m<sup>2</sup> ao longo de

3876,40 m<sup>2</sup> previsto de intervenção, sendo 1.938,2 metros lineares e uma largura de faixa de 2 metros.

Figura 56: Imagem aérea do LR Perus



Fotografia 68: Caminhamento da LR Perus Rua Bernardo José de Lorena



### 7.2.15 ETE Perus

Conforme já exposto, a ETE Perus será implantada em um terreno que ocupará uma área de 6,35 ha, situados na Estrada da Perus, nas proximidades da Rodovia dos Bandeirantes. O estudo de concepção do empreendimento prevê a não intervenção em área de preservação permanente, com o objetivo de preservar estes locais. A intervenção que ocorrerá necessariamente em APP será para implantação do emissário, que fará uma travessia no Córrego Manguinhos, afluente do Ribeirão São Miguel, que margeia a área da ETE Perus, e no local de lançamento no Rio Juqueri.

A área de preservação permanente dos Córregos Manguinhos e São Miguel serão preservadas, sendo previsto a supressão de Eucaliptos remanescentes do plantio comercial ainda existentes na região.

Na região de várzea as espécies vegetais verificadas são tipicamente heliófilas, forrageiras, invasoras de culturas, exóticas e ruderais. Dentre elas destacam-se as gramíneas capim colômbio e *Gramíneas* sp.

### 7.2.16 Emissário Final

O Emissário Final encaminhará os esgotos tratados da ETE Perus até seu ponto de lançamento no Rio Juqueri, situado pouco a jusante da confluência com o Córrego São Miguel. Será realizado em concreto, e 1.000 mm de diâmetro.

O caminhamento inicial do Emissário Final caminhará por uma área com cobertura vegetal caracterizada como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração natural, onde se destacam alguns exemplares de eucaliptos, pau-jacaré e tapiá-guaçu, além de outras espécies tipicamente pioneiras e características dos estágios pioneiro e inicial de regeneração, adentrando, em seu trecho final, por um terreno localizado à margem direita do córrego Manquinho e à margem esquerda do rio Juqueri, portanto em uma área de preservação permanente

Figura 57: Vista aérea da área do emissário final da futura ETE Perus.



Fotografia 69: Caminhamento do emissário final, evidenciando a dominância de capim-braquiária, capim-colonião e braquiária.



Fotografia 70: Aspecto geral do sub-bosque do emissário final.



### 7.3 CONCEPÇÃO GERAL – ETE PERUS

O Estudo de Concepção da Estação de Tratamento de Esgotos Perus adotou a previsão de crescimento populacional contida no PDE (Plano Diretor de Esgoto da Região Metropolitana de São Paulo de 2010), baseada na Taxa Geométrica de Crescimento (TGC).

A projeção abrange o período de 2015 a 2030, com ajuste apenas da população do chamado ano inicial, em 2010, impondo o número de habitantes da área de projeto de acordo com o recenseado em 2010 (216.078 habitantes). Por sua vez, a previsão para o intervalo entre 2030 e 2045 foi feita pela simples extrapolação do crescimento definido para o período anterior (2010 a 2030), mediante utilização de curva de tendência.

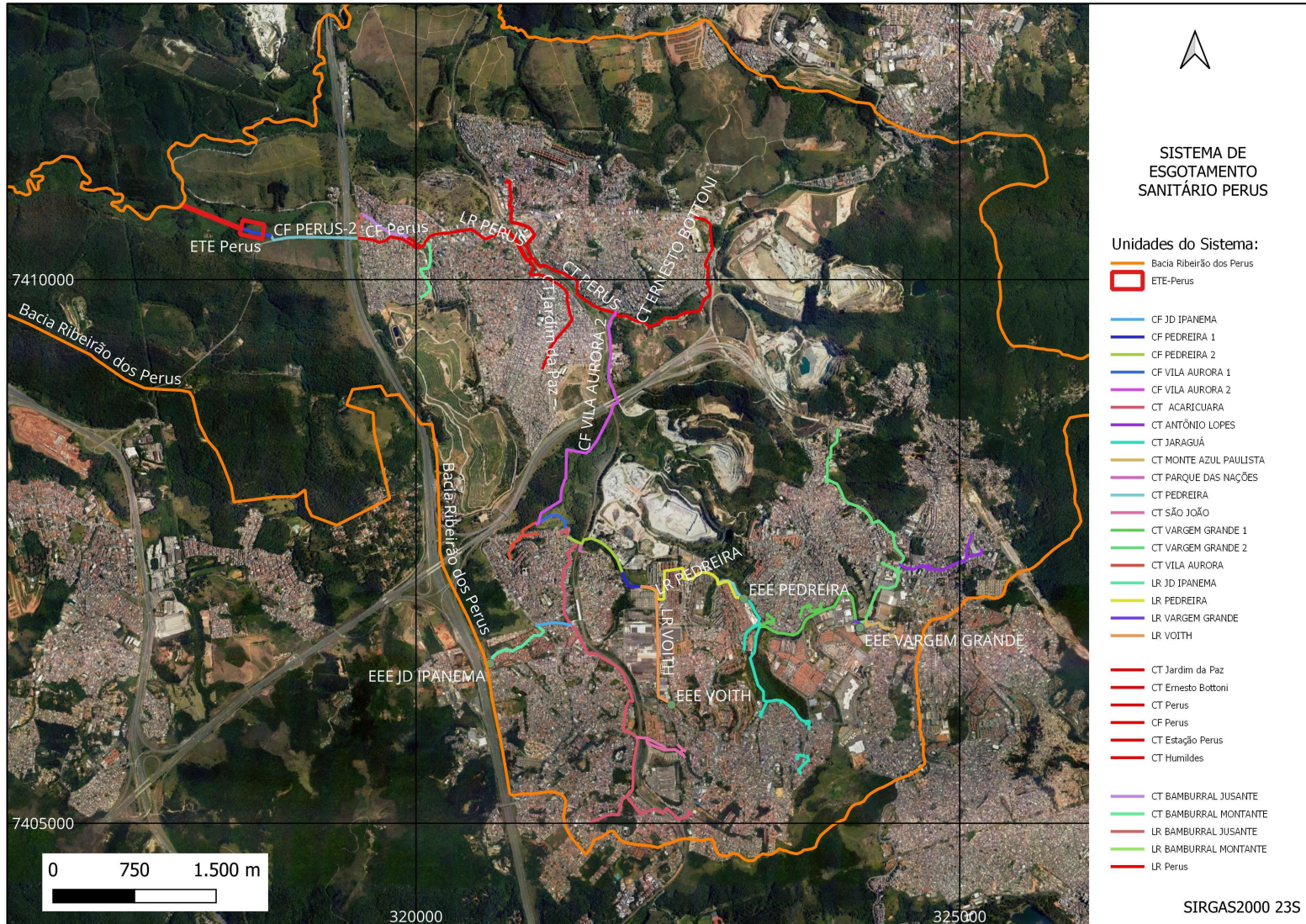
O próximo quadro apresenta a população por bacia de esgotamento projetada para o período do projeto. Cabe lembrar que a bacia JU-07 integra parcialmente o Sistema Perus (50% do total), contribuindo também para o Sistema Barueri (Reversão Anhanguera).

**Tabela 9: População Total por Bacia de Esgotamento, 2000 a 2030 (PDE, 2010) e Projeções Estendidas**

Bacia	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
JU-07	29.180	35.666	41.205	45.873	49.865	53.435	56.278	58.285	59.616
JU-09	159.066	191.605	222.264	245.260	266.260	284.638	299.274	309.242	315.883
JU-11	3.303	3.996	4.603	5.115	5.554	5.938	6.243	6.399	6.543
Total	191.549	231.267	268.072	296.248	321.679	344.011	361.795	373.926	382.043
TGC		0,0384	0,0300	0,0202	0,0166	0,0135	0,0101	0,0066	0,0043
%a.a.		3,84	3,00	2,02	1,66	1,35	1,01	0,66	0,43

Visando apresentar os Sistema de Esgotamento Sanitário Perus – SES Perus de forma completa, é apresentada a figura a seguir com o sistema principal de afastamento de esgoto dos distritos de Perus e Jaraguá.

**Figura 58 – Sistema de Esgotamento Sanitário Perus – SES Perus**



### 7.3.1 Projeção de Demandas

A determinação das vazões para área de projeto foi efetuada de acordo com a Metodologia para Determinação de Vazões de Esgoto, também do PDE da RMSP.

Para definição do número de economias residenciais considerou-se a projeção de domicílios e o índice de coleta de esgoto residencial, considerando a Universalização do Atendimento. Para as outras categorias (comerciais, industriais e públicas), foram consideradas as projeções de economias do PDE. A projeção dos grandes consumidores e mistas foi feita considerando a proporção destas com as economias residenciais, em 2012, aplicando a mesma taxa de crescimento.

O consumo por categoria ao longo do horizonte de planejamento, por sua vez, foi obtido a partir da atualização dos dados constantes do PDE, utilizando-se o histórico da média de um ano (dezembro de 2011 a novembro de 2012 - SABESP).

Para o cálculo da vazão proveniente das perdas foi considerada a média aparente (L/lig.dia) das sub-bacias divulgadas no PDE, o número de ligações de esgoto e os índices de atendimento adotados. Já para a vazão de infiltração, foi feita a média das taxas das sub-bacias (0,27 L/s.km), multiplicando-a pelas extensões de rede previstas nos anos meta, de acordo com orientação do PDE.

De posse dos valores das diferentes contribuições apresentadas, foram determinadas as vazões médias, considerando as médias totais por categoria, as vazões de perda, de infiltração e de grandes consumidores com vazão concentrada. Para determinação da máxima diária, máxima horária e mínima nos anos meta de interesse ao desenvolvimento deste trabalho, foram adotados os coeficientes:

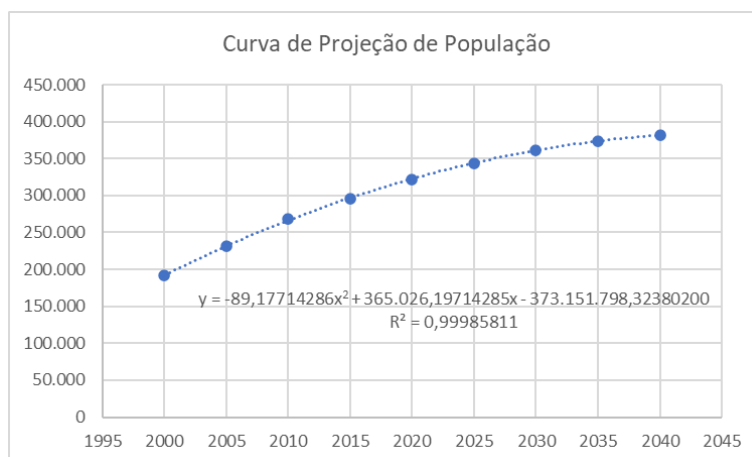
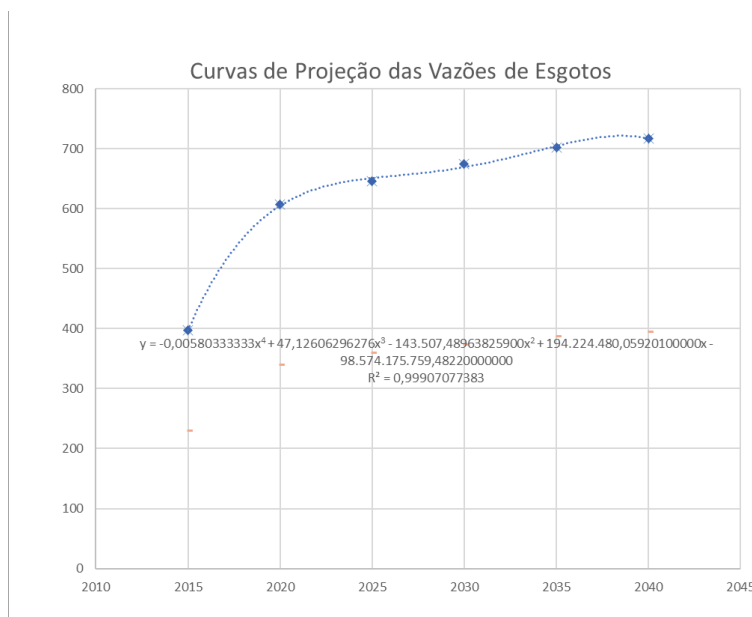
- Coeficiente de variação de vazão máxima diária (k1): 1,2;
- Coeficiente de variação de vazão máxima horária (k2): 1,5;
- Coeficiente de variação de vazão mínima (k3): 0,5;
- Coeficiente de retorno: 0,8.

A seguinte tabela apresenta as demandas projetadas para o período de projeto.

**Tabela 10 - Projeção das Vazões de Esgoto**

Ano	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2043 (1)
Vazão Média	396,9	607,3	646,0	674,2	702,2	717,1	720,2
Vazão Máxima Diária	463,8	714,4	760,8	794,6	828,1	846,1	864,3
Vazão Máxima Horária	664,6	1.035,7	1.104,9	1.155,6	1.205,9	1.232,8	1296,4
Vazão Mínima	229,6	339,5	359,2	373,3	387,2	394,9	400,1

Nota: Valor extrapolado da Curva de Projeção das Vazões de Esgotos do PDE



### 7.3.2 Descrição do Tratamento

A ETE Perus será implantada para atender a capacidade de final de plano, para atender a uma população contribuinte de 384.793,89 hab. e vazões média e máxima de 720 e 1.296 L/s, face à pequena evolução prevista entre o final de uma eventual proposição de 1ª Etapa (ano 2033) e o fim de plano.

O processo de tratamento será o de lodos ativados em reatores de biofilme de leito móvel MBBR. Os reatores biológicos foram dimensionados para remoção biológica do nitrogênio e foi prevista a precipitação química do fósforo em etapa posterior.

O processo de tratamento previsto será implantado em etapa única, que contempla:

- Pré-tratamento composto por:
  - Gradeamento médio (abertura 15 mm)
  - Peneiramento fino (abertura 6 mm)
  - Desarenação
- Reatores de biofilme de leito móvel, para remoção de DBO solúvel, nitrificação e desnitrificação, precedido de físico-químico com coagulação, floculação e flotação por ar dissolvido;
- Clarificação secundária com flotação por ar dissolvido;
- Filtração terciária (de areia e antracito, com taxa declinante e autolaváveis);
- Desinfecção do efluente final com hipoclorito de sódio a 12%.

Para remoção de fósforo foi previsto o tratamento por adição de sais metálicos.

O excesso de lodo biológico produzido será removido diretamente do reator biológico e enviado à EEE Anhanguera, para encaminhamento à ETE Barueri.

O lodo primário, concentrado a 3%, será encaminhado para um tanque pulmão, dotado de misturador, onde estarão conectadas bombas de transferência que dirigirão o lodo acumulado aos digestores anaeróbios. O gás produzido será acumulado num gasômetro e depois encaminhado aos queimadores.

O lodo digerido será dirigido a outro tanque pulmão, dotado de misturadores, com bombas conectadas, de onde será encaminhado para decantes centrífugos para produção de lodo

concentrado a 20%. Por fim, o lodo centrifugado será encaminhado ao secador térmico de lodo, onde atingirá um teor de sólidos de 70-75%.

O estabelecimento do grau de tratamento mínimo necessário para a ETE Perus, considerado o lançamento do efluente no Rio Juqueri - local escolhido no Estudo de Concepção, apresenta alguma complexidade.

O Rio Juqueri entre a descarga do Reservatório Paiva Castro, passando pelo ponto de lançamento, até a entrada no Reservatório de Pirapora, pertence à Classe 3 e numa extensão da ordem de 46,3 km, receberá efluentes de novas ETEs a serem implantadas e/ou em implantação:

- ETE Água Vermelha e Eusébio, atendendo o Município de Francisco Morato;
- ETE Franco da Rocha, atendendo o Município de Franco da Rocha e Mairiporã;
- ETEs Caieiras e Laranjeiras atendendo o Município de Caieiras;
- ETE Perus, objeto do presente estudo, atendendo o Distrito de Perus, Parque Anhanguera e Jaraguá;
- ETEs Cajamar (Sede), Jordanésia e Polvilho atendendo o Município de Cajamar.

Para o estabelecimento do grau de tratamento mínimo para ETE Perus, efetuou-se um estudo de autodepuração e um balanço de massas para análise da DBO, OD, nitrogênio e fósforo no corpo receptor, considerando os seguintes aspectos e parâmetros principais:

- Classe do Rio Juqueri no trecho analisado: Classe 3, conforme Decreto Estadual 10.775.
- Parâmetros de qualidade de água de interesse a serem respeitados em corpos receptores de Classe 3, segundo Resoluções CONAMA 357, 397 e 430:
- OD  $\geq$  4 mg/L;
- DBO5  $\leq$  10 mg/L (que poderá ser ultrapassada caso a OD fique acima de 4 mg/L);
- Fósforo Total  $\leq$  0,15 mg/L (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários);
- Nitrogênio amoniacal  $\leq$  13,3 mg/L;
- Nitrato  $\leq$  10 mg/L;
- NMP de coliformes fecais  $\leq$  1.000 / 100 mL (considerando o pior caso).

- Padrões de emissão de efluentes de ETEs a serem respeitados, conforme Decreto Estadual nº 8.468/76: Remoção de matéria orgânica dos esgotos brutos  $\geq 80\%$ , ou efluente com concentração de DBO5  $\leq 60$  mg/L.
- Vazões do corpo receptor: mínima de 7 dias com período de retorno de 10 anos (Q7,10) levantadas segundo metodologia constante do “Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas das Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo” do DAEE de 1994.
- Vazão de descarga mínima legal do Reservatório Paiva Castro: 1.000 L/s, conforme regra operacional constante do artigo 9 da Portaria DAEE nº 1213 de 06/08/2004;
- Vazões e características do efluente da ETE Perus, conforme apresentado a seguir;
- Vazões e características dos efluentes das outras ETEs contribuintes para o corpo receptor: extraídas dos projetos das ETEs fornecidos pela SABESP, todas com alcance de projeto até o ano 2030; para o ano 2043 foram estimadas suas vazões admitindo-se um crescimento semelhante ao previsto para ETE Perus no período 2030/2043;
- Anos de análise: 2030 e 2043;
- Características das águas efluentes da barragem Paiva Castro: na ausência de dados foi considerada água relativamente limpa com:
  - OD = 7,0 mg/L;
  - Nitrogênio amoniacal = 1,0 mg/L;
  - Nitrato = 0 mg/L; e
  - Fósforo = 0,05 mg/L.
- Modelo de autodepuração para análise de DBO e OD no corpo receptor: de Streeter e Phelps, considerando:
  - Coeficiente de desoxigenação K1 = 0,10 dia<sup>-1</sup>;
  - Coeficiente de reaeração K2 = 0,25 dia<sup>-1</sup> (rios de velocidade normal; K2 entre 0,20 e 0,30);
  - Temperatura = 20°C;

- Velocidade de escoamento: calculados com a fórmula de Manning, com coeficiente  $n = 0,040$  (canais de terra naturais com andamento tortuoso e vegetação);
- Análise de fósforo e nitrogênio, considerando apenas o balanço de massas, por segurança, sem considerar possível autodepuração.
- Divisão de sub-bacias para levantamento das vazões mínimas do corpo receptor: a bacia do Rio Juqueri foi dividida em diversas sub-bacias, de acordo com os pontos de lançamento das ETEs e das confluências dos corpos hídricos, em plantas do IBGE em escala 1:50.000.

O estudo de autodepuração encontra-se anexo IV.

### 7.3.3 Esgoto Afluyente

O quadro a seguir resume as estimativas das concentrações dos poluentes de interesse dos esgotos afluentes à ETE Perus, calculado com base nas populações contribuintes, nas vazões médias previstas e nas contribuições per capita tipicamente domésticas.

- DBO: 54 g/hab.dia;
- DQO: 2 x DBO;
- N-NTK: 0,167 x DBO;
- Fósforo: 0,025 x DBO;
- Coliformes fecais: 90% de  $10^{12}$  NMP/hab.dia (o percentual indica o declínio que normalmente ocorre no sistema de coleta e afastamento).

**Tabela 11: Concentrações dos esgotos brutos previstas para a ETE Perus**

Características	Ano			
	2025	2030	2035	2043
DBO (mg/L)	281	283	281	282
DQO (mg/L)	561	566	562	563
N-NTK (mg/L)	47	47	47	47
Fósforo (mg/L)	7,0	7,1	7,0	7,0
C. termotolerantes	$5,20 \cdot 10^7$	$5,24 \cdot 10^7$	$5,20 \cdot 10^7$	$5,21 \cdot 10^7$

### 7.3.4 Descrição das Unidades de Processo da ETE Perus

A tabela a seguir apresenta as principais características das unidades de processo e um resumo das informações dos equipamentos e sistemas hidromecânicos (fim de plano).

**Tabela 12: Quadro Resumo das Características das Unidades de Processo da ETE Perus**

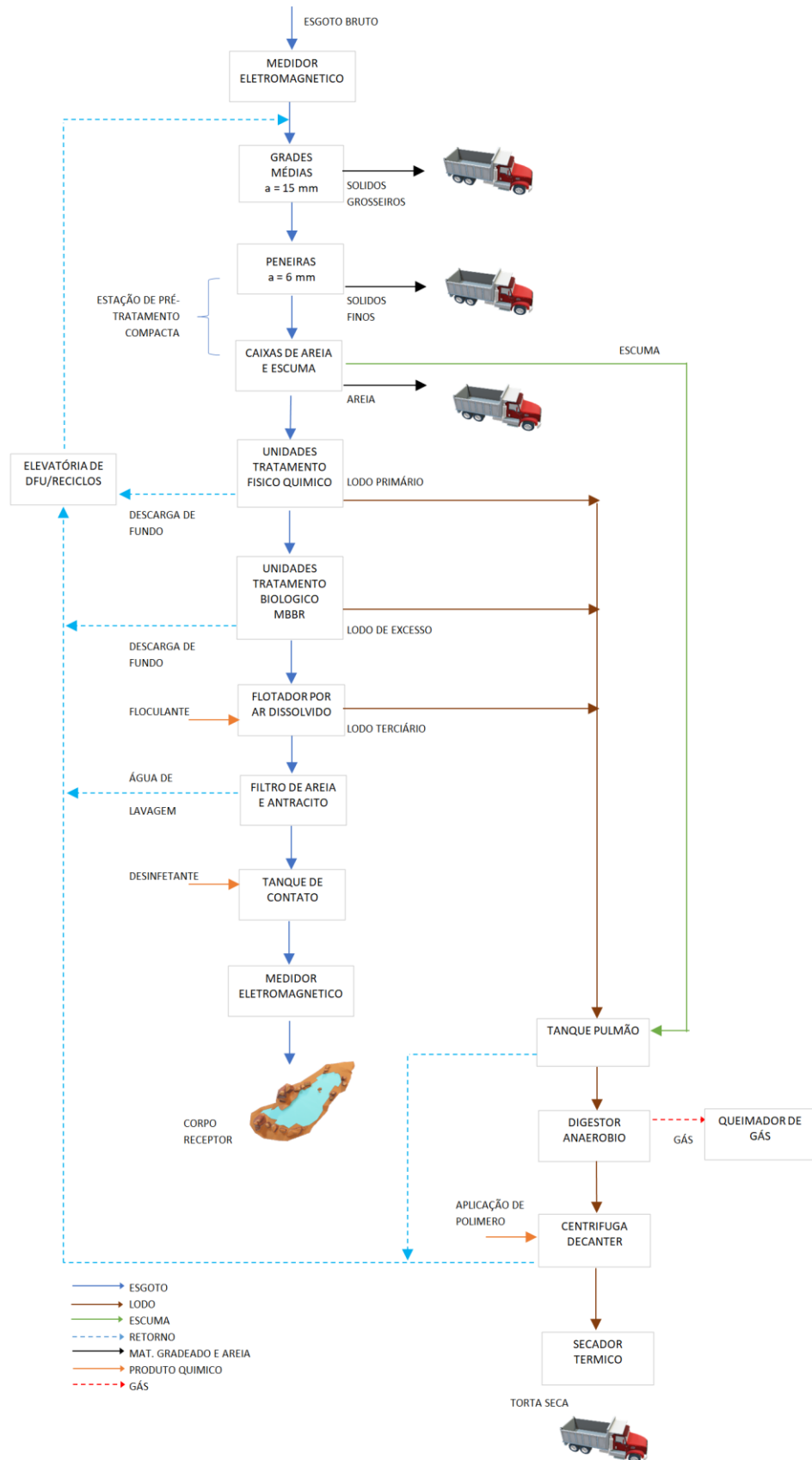
Unidade	Quant.	Características
<b>Tratamento Preliminar</b>		
Gradeamento Médio	3 (2+1)	Vazão unitária: 648 L/s Tipo: Stepscreen, multirastelos com passagem de 15 mm
Gradeamento e Desarenação - Unidade Conjugada	5 (4+1)	Vazão unitária: 324 L/s Tipo: Unidade compacta integrada de peneiras rotativas com passagem de 6 mm e desarenador aerado com removedor de areia tipo parafuso.
<b>Tratamento Físico-Químico</b>		
Unidade de Mistura Rápida	1	Vazão unitária: 1296 L/s Tipo: Calha Parshall de 4 ft
Floculadores	4 (3+1)	Vazão unitária: 432 L/s Tipo: Mecanizado, com agitadores acionados por motor, com inversor de frequência. Potência Nominal de 2 kW
Flotadores por Ar Dissolvido	4 (3+1)	Vazão unitária: 432 L/s Tipo: Flotador com sistema de água de saturação e tanque para lodo flotado.
<b>Tratamento Biológico</b>		
Sistemas de reatores biológicos com tanques anóxicos e aerados	2	Vazão Unitária: 360 L/s (média) Tanque anóxico para desnitrificação (diâmetro de 22 m e altura de 7,2m); tanque aerado para demanda carbonácea (diâmetro de 16 m e altura de 7,2m); tanque aerado para demanda nitrogenada (diâmetro de 16 m e altura de 7,2m) e tanque aerado para demanda nitrogenada (diâmetro de 16 m e altura de 7,2m)
Enchimento randômico	1	Volume líquido total de enchimento 2 x 3.300 m <sup>3</sup> . Superfície específica de 500 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>

Unidade	Quant.	Características
Malha para retenção do enchimento plástico	6	D = 1600 mm x L = 16m e furos de 8mm, aço inox AISI 304
Sopradores de Processo	4+1	Vazão Unitária: 6.000 Nm <sup>3</sup> /h Pressão Absoluta de Saída: 0,78 bar Potência Nominal: 160 kW Tipo: roots ou turbo-centrífugo
Misturadores de Processo	4	Tipo: submersível Rotação máxima: 150 rpm Potência Nominal: 25 kW
<b>Tratamento Terciário</b>		
Flotadores por Ar Dissolvido	4 (3+1)	Vazão unitária: 432 L/s Tipo: Flotador com sistema de água de saturação e tanque para lodo flotado.
Filtros de Areia e Antracito	5	Vazão unitária: 260 L/s Tipo: Autolavável, com taxas declinantes. Fundo falso, seixos rolados e crepinas.
Tanque de contato para desinfecção	1+1	Volume = 1300 m <sup>3</sup> Hipoclorito de sódio. Tanque de armazenamento de 10 m <sup>3</sup> e bomba dosadora de 50 L/h.
<b>Sistemas Auxiliares</b>		
Bombas da Elevatória de Drenagem de Fundo das Unidades	1+1	Vazão: 50 L/s Altura Manométrica: 20,0 mca Potência nominal: 40 cv Tipo: Submersível Velocidade: variável através de inversor de frequência
Reservatório de Água de Serviço	1	Capacidade: 50 m <sup>3</sup> Tipo: metálico com coluna seca
Bomba para distribuição de Água Potável	1	Vazão: 1,0 L/s Potência nominal: 2 cv Tipo: centrífuga de eixo horizontal
Reservatório de Água Potável	1	Capacidade: 10 m <sup>3</sup> Tipo: metálico com coluna seca
<b>Tratamento de Fase Sólida</b>		

Unidade	Quant.	Características
Digestor Anaeróbio	2	Volume útil = 3100 m <sup>3</sup> (Diâmetro unitário=25,21 m e Altura total=7,20 m)
Queimador de Gás	2	Coluna queimador e corta-chama para 200 m <sup>3</sup> /h de capacidade unitária
Bomba de alimentação - centrifugas	2+1	Tipo: cavidade progressiva, q=17.000 L/h, h=15 mca
Centrifuga de desidratação	2+1	Capacidade Q= 17.000 l/h; CS= 1000 kg SS/h (concentração mínima de sólidos à entrada 3,5% e máxima de 6,0% - saída de 20%)
Secador Térmico de Lodo (sistema)	1	Peso específico aproximado: 900 a 950 kg/m <sup>3</sup> . Concentração de sólidos, lodo úmido entrada: 20 a 23%. Concentração de sólidos mínima final do processo (lodo seco): 70-75%. Quantidade total de lodo úmido a tratar: 4,5 t/h (em 1 módulo). Massa de lodo seco de desenho: 1,3 t/h lodo 75%. Quantidade de água evaporada: 3200 kg/h.
<b>Produtos Químicos</b>		
Tanque de Armazenamento de Cloreto Férrico ou PAC	5	Volume unitário: 20m <sup>3</sup> Tipo: fibra de vidro, apoiado
Bomba Dosadora de Cloreto Férrico ou PAC	1+1	Vazão: 500 L/h Pressão: 20 mca
Silos de armazenamento para Geocálcio com Agitadores	4	Volume unitário: 20m <sup>3</sup> Tipo: fibra de vidro, apoiado
Bomba Dosadora de Geocálcio	2+1	Vazão: 400 L/h Pressão: 20 mca
Sistema gerador de Hipoclorito de Sódio a partir eletrólise de salmoura	1	Vazão: 50 L/s Pressão: 20 mca
Bomba Dosadora de Hipoclorito de Sódio	1+1	Vazão: 200 L/h Pressão: 20 mca
Sistema de preparação automático de polímeros (lodo e processo) de capacidade	2+1	Vazão: 3000 L/h 6 kg/h
Bombas dosadoras de polímero para processo	2+1	Vazão: 1500 L/h
Bombas dosadoras de polímero para lodo	2+1	Vazão: 3000 L/h
<b>Medição de Vazão</b>		

Unidade	Quant.	Características
Medição de Vazão Afluente	1	Tipo Eletromagnético Capacidade máxima = 1.500 L/s
Medição de Vazão Efluente	1	Tipo Eletromagnético Capacidade máxima = 1.500 L/s
Medição de vazão de ar para processo	2	Capacidade máxima = 6.000 m <sup>3</sup> /h
Medição de vazões de produtos químicos	-	Diversos
Medição de vazão de excesso de lodo	1	Tipo Eletromagnético Capacidade máxima = 20 L/s

**Figura 59 – Diagrama Básico da ETE Proposta**



#### 7.3.4.1 Tratamento Preliminar

A medição de vazão de esgoto bruto, afluyente ao tratamento, será efetuada por medidor de vazão do tipo eletromagnético, com capacidade de 300 a 1.500 L/s.

O efluente bruto alcançará a ETE, mais especificamente a estrutura de chegada e caixa divisora de fluxo que antecede a unidade de tratamento preliminar, através de um conduto forçado proveniente da Caixa de Transição Final que, por sua vez, recebe o efluente da linha de recalque da Estação Elevatória de Esgoto Perus. Tanto a linha de recalque como o conduto forçado têm diâmetro de 900 mm e serão construídas em aço e PEAD, respectivamente.

Os sistemas/equipamentos do tratamento preliminar foram dimensionados para que seja possibilitada a parada de um deles, até mesmo na condição de vazão máxima afluyente ao sistema/equipamento.

A caixa repartidora de fluxo na entrada é uma estrutura em concreto armado, apoiada, que divide a vazão para três canais, onde estarão instaladas grades médias (abertura de 15mm). O fluxo é posteriormente reunido numa caixa e em sequência repartido novamente em 5 partes (uma fração para cada estação de pré-tratamento).

A estação de pré-tratamento será formada pelas seguintes unidades:

- Cinco equipamentos integrados de peneiramento e desarenação, sendo a abertura de 6 mm, totalmente automatizados, com remoção automática de areia através de parafuso transportador, cada unidade totalmente em aço, comprimento 15,5 m (comprimento suficiente para remoção também de gordura, benefício favorável para o sistema MBBR), largura de 2,0 m<sup>1</sup>. A utilização de unidades conjugadas tem como vantagens ainda a integração do sistema com dispositivos de remoção e transporte do material retido, assim como de lavagem e compactação;

As cinco peneiras, do tipo tambor rotativo, terão com abertura 6,0 mm, e estarão instaladas em canal de 1,5 m. Terão a função de reter os sólidos finos e com características de fibras, principalmente cabelos.

Ao redor das unidades de gradeamento e desarenação estão previstos pontos de água proveniente do sistema de água de serviço para limpeza e lavagem das áreas ocupadas

---

<sup>1</sup> Informações provindas dos fornecedores dos equipamentos de referência.

pelas caçambas. Para as unidades de peneiras finas estão previstos dois pontos de água para limpeza e lavagem dos equipamentos e áreas ocupadas pelas caçambas.

#### **7.3.4.2 Tratamento Físico-Químico**

O fluxo reunido, proveniente dos desarenadores, seguirá para um canal onde estará instalada uma calha Parshall, que terá a função de misturar o coagulante no esgoto bruto (tratamento primário quimicamente assistido).

Depois será dividido em 4 partes, para 4 flocladores, de 6m de diâmetro, dotados de agitadores mecânicos verticais com moto redutor (G 75 a 48 s-1).

O efluente floclado seguirá para flotadores por ar dissolvido, com 3,8m de largura e 17,3m de comprimento, por meio de dutos de distribuição inferiores. A recirculação considerada foi de 15%.

O efluente reunido dos flotadores seguirá para uma caixa de repartição de fluxo.

Esta caixa repartidora de fluxo é uma estrutura em concreto armado, dividida em duas câmaras, cada qual dotada de comportas. Cada câmara de jusante está interligada com um módulo de reatores biológicos (tanque anóxico seguidos de três reatores MBBR seriados).

#### **7.3.4.3 Tratamento Biológico por Processo MBBR**

O sistema foi dimensionado para remoção biológica de nitrogênio (lodos ativados com pré-desnitrificação).

O sistema projetado será integrado por 4 reatores biológicos a saber:

- Câmara anóxica, dotada de misturadores submersíveis;
- Reator de biofilme de leito móvel MBBR, zona aerada 1
- Reator de biofilme de leito móvel MBBR, zona aerada 2
- Reator de biofilme de leito móvel MBBR, zona aerada 3

A nitrificação ocorre na zona aeróbia, conduzindo a formação de nitratos. Os nitratos são direcionados a zona anóxica por meio da recirculação interna.

As recirculações serão realizadas por meio de bombas de parede, tipo *propeller*, a serem instaladas na caixa divisora de vazão – podendo ser operada de acordo com o adequado para as cargas ou vazões afluentes, num intervalo previsto de 1Q a 3Q.

Para a ETE Perus, o sistema foi dimensionado com idade do lodo superior a 6 dias.

Como durante a nitrificação ocorrerá consumo de alcalinidade, poderá ser necessário o ajuste do pH, no caso de baixa alcalinidade no esgoto bruto. Para ajuste do pH, foi prevista a aplicação de alcalinizante.

Os reatores biológicos MBBR operarão em paralelo. Na zona aerada será feita a aeração com ar difuso produzido por difusores de bolhas grossas, alimentados com ar comprimido proveniente do Edifício de Sopradores.

Neste Edifício estarão dispostos em um recinto, quatro sopradores em paralelo, mais um de reserva, que fornecerão o ar para os reatores biológicos. Todos os equipamentos serão enclausurados para redução de ruído e todo o Edifício foi projetado com proteção acústica.

Para os sopradores de processo, cada equipamento terá sucção de ar individual em tubulação contendo tela de proteção de tomada de ar, filtro de ar e junta flexível. A linha de recalque converge até o barrilete, e incluirá válvula automática de alívio de pressão, válvula de retenção tipo portinhola dupla e válvula de bloqueio tipo borboleta, além do exaustor de ar quente removível.

Toda a tubulação, inclusive a linha de distribuição de ar aos tanques de aeração será de aço inox.

Todo o sistema de geração e distribuição de ar deverá ser analisado e validado pelo fornecedor do sistema MBBR, para que atenda às necessidades de projeto de acordo com o equipamento fornecido.

#### **7.3.4.4 Tratamento Avançado**

Dos reatores biológicos o efluente seguirá para uma caixa divisora de vazão que distribuirá o fluxo para 4 flotores por ar dissolvido (condição operacional de 3+1). Na sequência o efluente será polido em filtros de areia e antracito do tipo autolaváveis e de taxas declinantes. Como última etapa de tratamento, seguirá para o tanque de contato para desinfecção final.

#### 7.3.4.5 Produtos Químicos

Para operação da ETE Perus, serão necessários os produtos químicos apresentados no seguinte quadro:

**Tabela 13: Produtos Químicos Previstos**

PRODUTO QUÍMICO	FUNÇÃO
Cloreto férrico ou PAC	Remoção química de fósforo
Geocálcio	Correção do pH, alcalinidade
Hipoclorito de Sódio	Desinfecção do efluente final
Polímero	Condicionamento químico do lodo

Para dimensionamento do sistema de armazenamento dos produtos químicos foi considerado um período de estocagem médio de 15 dias para cada produto.

Para aferição das bombas dosadoras, um tubo de calibragem em acrílico graduado estará conectado aos respectivos barriletes de sucção.

A seguir apresenta-se a descrição das instalações de armazenamento e dosagem de produtos químicos.

##### – Cloreto Férrico ou PAC

Foi previsto para a remoção química do fósforo. Os produtos serão fornecidos a granel, na forma líquida, com concentração comercial de 40%. A estocagem será efetuada em área externa, em 5 tanques verticais estacionários, com capacidade unitária de 20,0 m<sup>3</sup> a serem montados ao tempo em baia única e própria, próximo aos outros produtos químicos. O volume total é o suficiente para a demanda quinzenal de remoção do fósforo excedente da remoção biológica.

Os tanques de estocagem serão alimentados por recalque a partir de bombas de transferência, com engate rápido para a conexão em caminhões de carga.

As bombas dosadoras farão a sucção a partir dos próprios tanques de armazenamento. A solução dosada será direcionada até os respectivos pontos de aplicação.

– **Hidróxido de Cálcio em Suspensão ou Geocálcio**

O produto será fornecido a granel, na forma líquida, com concentração comercial de 25%, 33% ou 45%. A estocagem será efetuada em área externa, em 4 silos estacionários de fibra de vidro dotados de agitador, com capacidade unitária de 20 m<sup>3</sup>, a serem montados ao tempo em baía única própria e próximo aos outros produtos químicos.

Os tanques de estocagem serão alimentados por recalque a partir de bombas de transferência, com engate rápido para a conexão em caminhões de carga.

As bombas dosadoras farão a sucção a partir dos tanques de armazenamento. A solução dosada será conduzida aos respectivos pontos de aplicação em tubulações plásticas.

– **Hipoclorito de Sódio**

A solução de hipoclorito de sódio será gerada no local a partir da eletrolise da salmoura.

O sal será fornecido a granel, na forma sólida, sendo a estocagem prevista em edificação própria. A quantidade de sal considerado é o suficiente para suprir as necessidades para desinfecção do efluente final durante 15 dias.

As bombas dosadoras farão a sucção a partir dos tanques de armazenamento. A solução dosada será direcionada até os respectivos pontos de injeção.

Adicionalmente é previsto um sistema para a dosagem do produto na água de serviço da ETE.

– **Polímero**

O polímero será fornecido a granel, na forma sólida, e será diluído em preparador até atingir a concentração primária de 30%. Depois será diluído novamente até atingir a concentração para aplicação de 0,5 a 1%. O armazenamento será efetuado em área abrigada, valor suficiente para suprir a maior necessidade do produto para o condicionamento do lodo por quinze dias.

As bombas dosadoras farão a sucção a partir dos tanques de solução preparada. A solução dosada será direcionada até os respectivos pontos de injeção no sistema de fase sólida.

#### **7.3.4.6 Sistemas Auxiliares**

Foram previstos dois sistemas para o abastecimento de água da ETE, sendo um de água potável e outro de água de serviço. O consumo de água de serviço foi projetado para a utilização no tratamento preliminar pelos equipamentos de unidades integradas, lavagem externa das unidades e arruamentos, jardinagem e irrigação, e nas instalações prediais (edifício da desidratação), em vasos sanitários e mictórios.

#### **7.3.4.7 Unidades de Fase Sólida, Descarte de Lodo e Balanço de Massa**

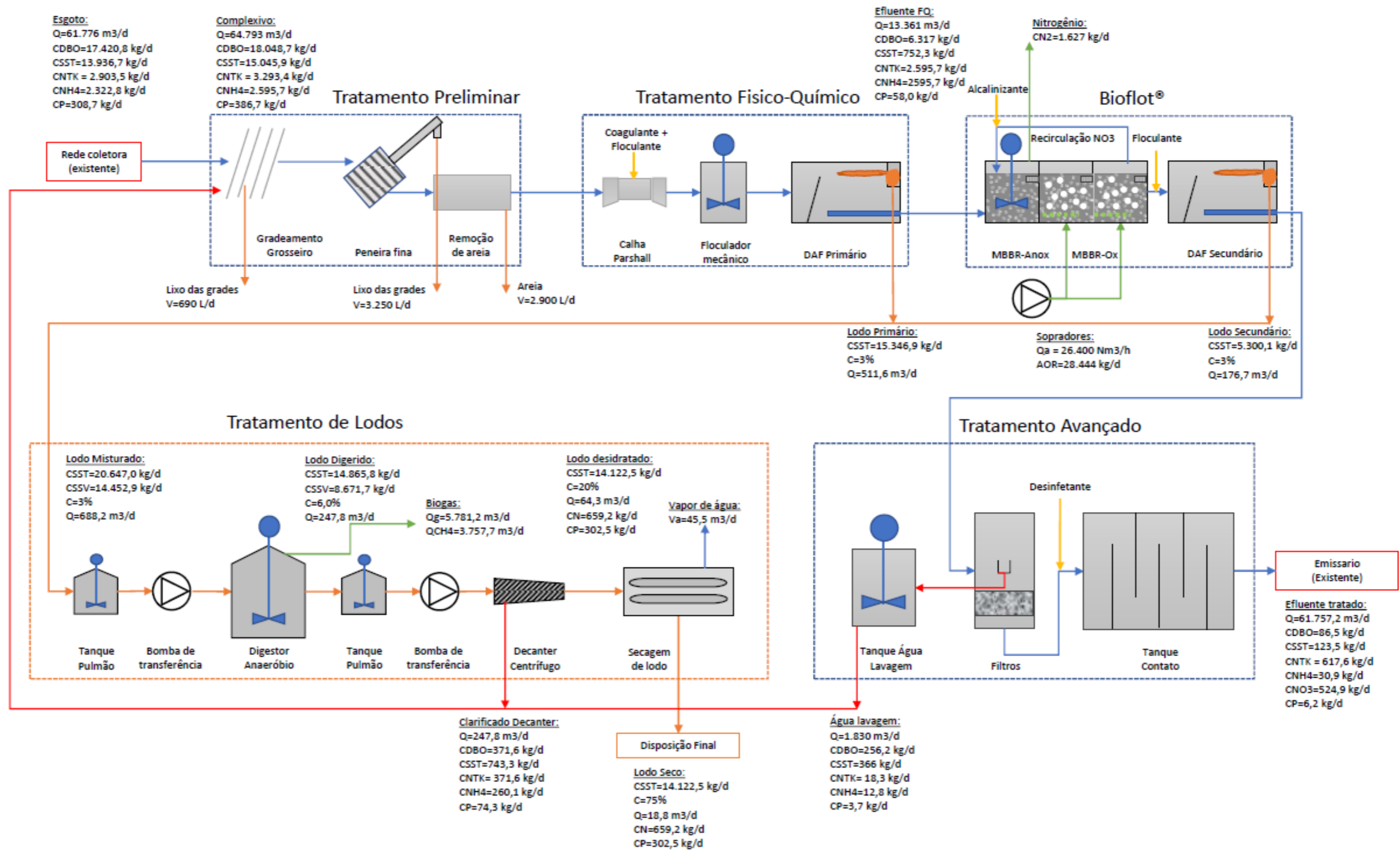
A ETE Perus possuirá unidades para processamento do lodo primário que consistem em:

- tanque pulmão para acúmulo de lodo primário e de excesso;
- bombas de deslocamento positivo para transferir o lodo homogeneizado para os digestores de lodo;
- digestores anaeróbios para reduzir o volume de lodo e produzir biogás para auxiliar o processo de secagem do lodo;
- tanque pulmão de lodo digerido;
- bombas de deslocamento positivo para transferir o lodo digerido para as centrifugas decanter;
- sistema de transferência de lodo centrifugado para secador térmico de lodo.

Alternativamente, e em casos emergenciais, o lodo de excesso poderá ser encaminhado por meio de bombeamento para um conduto que o dirigirá para ETE Barueri.

Os retornos dos líquidos removidos do lodo, de descargas de fundo das unidades e da água de lavagem dos filtros de areia e antracito foram considerados no balanço de massas apresentados a seguir.

Figura 60 – Esquema do Sistema Projetado



### 7.3.5 Parâmetros do Efluente Tratado

As características do efluente tratado que foram definidas no Estudo de Autodepuração do Rio Juqueri são as seguintes:

- DBO<sub>5</sub>: ≤ 22 mg/L
- Oxigênio dissolvido: ≥ 5,5 mg/L
- Fósforo total - P: ≤ 0,22 mg/L
- Nitrogênio amoniacal total - N-NH<sub>3</sub>: ≤ 50 mg/L
- Nitrogênio nitrato – NO<sub>3</sub>: ≤ 30 mg/L

Ressalta-se que deverá ser preservada a qualidade da água do rio Juqueri, de Classe 3.

### 7.3.6 Corpo Receptor

O corpo receptor dos esgotos tratados da ETE Perus é o Rio Juqueri, com ponto de lançamento situado pouco a montante da confluência com o Córrego São Miguel. Neste trecho, o Rio Juqueri pertence à Classe 3 conforme Decreto Estadual 8.468/76, com bacia de 604 km<sup>2</sup> e Q<sub>7,10</sub> igual a 1,465 m<sup>3</sup>/s.

### 7.3.7 Lodos e Resíduos Gerados na ETE Perus

#### 7.3.7.1 Resíduos Removidos no Tratamento Preliminar

Os resíduos sólidos retidos em cada peneira e em cada desarenador serão encaminhados a caçambas estacionárias através dos respectivos parafusos lavadores e de mangotes flexíveis, para posterior disposição em aterro sanitário. As caçambas serão cobertas, para evitar a proliferação de odores e insetos. De acordo com o projeto executivo, estima-se que sejam removidas diariamente as seguintes quantidades de material no tratamento preliminar, em final do plano (ano 2043) e com a vazão média:

- Material gradeado (médio): 5,3 m<sup>3</sup>/dia;
- Areia: 2,9 m<sup>3</sup>/dia;
- Material gradeado (fino): 2,8 m<sup>3</sup>/dia.

Estes resíduos deverão ser encaminhados para aterros sanitários licenciados. A Sabesp utiliza o aterro CTBA Caieiras, operado pela Essencis, para disposição de sólidos provenientes de sistemas nesta região. Este mesmo aterro poderá atender a demanda das unidades da ETE Perus.

### **7.3.7.2 Excesso de Lodo Produzido**

Conforme já mencionado anteriormente, o lodo de excesso gerado não será tratado na área da ETE, mas encaminhado à ETE Barueri por meio de transposição até a EEE Anhanguera, que contribui ao Sistema Barueri. Para transferência do lodo à EEE Anhanguera deverá ser instalada uma estação elevatória de lodo e uma linha de recalque com diâmetro de 200 mm.

Para a condição de final de plano, a vazão de descarte de lodo será de 176,7 m<sup>3</sup>/dia e concentração de 3%. Considerando 12 horas como jornada de trabalho (horas de bombeamento), a vazão média de lodo de excesso será de 4 L/s. Considerando um fator de pico de sólidos de 1,6 - a vazão máxima será de 6,5 L/s.

Se for necessário transferir o lodo primário junto, a vazão máxima (regularizada num período de 24 horas) será de 12,7 L/s.

Desta forma, para possibilitar a flexibilidade operacional propôs se bomba de deslocamento positivo com capacidade de transferência de até 20 L/s.

### **7.3.8 Caracterização da Implantação**

De maneira geral, as atividades e serviços necessários à implantação das unidades objeto do presente Relatório Ambiental, podem ser agrupados de acordo com as atividades relacionadas a seguir:

- Canteiro de Obras: consiste na construção de abrigos temporários para os trabalhadores, máquinas e materiais a serem utilizados na construção. Durante a obra, há constante mobilização nessa área e após o término das mesmas, as unidades são desmobilizadas;
- Serviços Técnicos: compreende a execução de projetos complementares, serviços topográficos para a locação das obras, sondagens de investigação do subsolo

complementares, pesquisa de interferências, controle tecnológico e cadastro da obra;

- Serviços Preliminares: refere-se as atividades de liberação das áreas, limpeza do terreno, execução de passadiços, tapumes, travessias provisórias, escoramentos e cercamento provisório da área;
- Acessos provisórios: essa atividade se refere especificamente a execução do emissário final, onde é previsto a implantação de acesso provisório na área de várzea até o Rio Juqueri de forma a possibilitar a sua implantação;
- Movimento de Terra: compreende os serviços de escavação, reaterro e transporte de solo;
- Escoramento e Esgotamento de Valas, Poços e Cavas: constituem os serviços de proteção e preservação das paredes das valas, poços e cavas com tendência ao desmoronamento durante o assentamento das tubulações (emissário final) e a execução das obras enterradas.
- Fundações: no caso da ETE Perus, será detalhado um projeto executivo de fundações específico para cada unidade a ser implantada, correspondendo as fundações profundas e diretas a serem executadas. No caso do emissário compreendem a construção de lastros para assentamento de tubos, ancoragens, caixas e poços de visita. Os serviços de estruturas compreendem o preparo do concreto, o cimbramento, o lançamento das armaduras e posterior desforma;
- Assentamento: consiste na atividade de lançar os tubos nas valas e interligá-los;
- Instalações eletromecânicas: trata-se do transporte, instalação e montagem de equipamentos elétricos, mecânicos etc.;
- Fechamento: englobam-se sob este título a alvenaria, o levantamento de paredes divisórias, a execução de cobertura e madeiramento, esquadrias, ferragens, vidraria e complementos arquitetônicos;
- Revestimento e Tratamento de Superfícies: consistem nas atividades de assentamento de pisos, e acabamento de tetos e paredes, impermeabilização, isolamento, pinturas e envernizamento;

- Instalações Prediais: compreendem os serviços de execução e montagem das tubulações equipamentos e acessórios dos sistemas prediais;
- Instalações de Produção: trata-se do transporte, instalação e montagem de equipamentos elétricos, mecânicos etc.;
- Urbanização: compreende os serviços finais da obra, incluindo construção de cercas, muros, alambrados, pavimentação, calçamento, iluminação externa, drenagem pluvial externa e paisagismo.
- Necessidade de Abertura de Acessos: É previsto a abertura de acesso apenas para execução do emissário final, a partir da área de implantação da ETE. Esse acesso será utilizado de forma provisória, com aproximadamente 600m de comprimento e 4m de largura, possibilitando o tráfego de veículos e caminhões. Após o término das obras, o acesso provisório será desativado, prevendo-se a remoção de todo material utilizado na conformação do sistema viário, tratamento do solo e recomposição vegetal, por meio do plantio de espécies nativas. Para a execução das demais unidades não é previsto a abertura de novos acessos, sendo prevista a utilização dos sistemas viários (públicos e/ou particulares) existentes, com destaque para a Estrada de Perus, onde se localiza a área de implantação da ETE.

### **7.3.9 Faixas de Servidão / Faixas de Domínio**

A implantação da ETE Perus não demandará o estabelecimento de faixas de servidão ou a intervenção em faixas de domínio de concessionárias. A áreas de implantação está em negociação com a empresa responsável pelo NESP.

### **7.3.10 Áreas de Apoio**

#### **Canteiros de Obra**

Considerando a configuração e localização da unidade a ser implantada é previsto a utilização somente da área da própria ETE para o estabelecimento do canteiro necessário.

Destaca-se que o canteiro contará com ponto de água potável e sistema adequado de coleta e destinação dos efluentes sanitários, como por exemplo, banheiros químicos. Cita-se ainda que a coleta dos resíduos sólidos (lixo doméstico) ficará a cargo do sistema

municipal, sendo que os resíduos deverão ser corretamente acondicionados e ofertados, nos locais e horários previamente acertados.

### **Área de Empréstimo e Bota-Fora**

A necessidade de áreas de empréstimo e bota-fora ainda será determinada, sendo previsto inicialmente a necessidade somente áreas de empréstimo, pois o solo escavado para implantação das unidades poderá ser reutilizado na própria área.

Destaca-se que a definição final das áreas de empréstimo e bota-fora a serem utilizadas nas obras ficará a cargo da empreiteira responsável pela execução do empreendimento, sendo apresentada quando da Solicitação da Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

### **Outras Áreas de Apoio**

Considerando o porte da obra e a localização da unidade não é previsto a implantação de outras áreas de apoio, tais como bota-esperas e áreas de transbordo, bem como, não é prevista a implantação de Usina de Concreto.

O concreto a ser utilizado na obra será proveniente de usinas já em operação, existentes no entorno do empreendimento, tais como a Supermix, localizada na Av. Raimundo Pereira de Magalhães, 16.850 - Vila Santa Cruz, São Paulo – SP, a cerca de 5,1 km da área de implantação da ETE Perus, sendo que o tráfego de caminhões ocorrerá ao longo da avenida onde está localizada e a Estrada de Perus.

#### **7.3.11 Estimativa da Mão de Obra Empregada na Implantação**

A estimativa para a contratação de mão-de-obra para a implantação do empreendimento será de 250 operários no pico de obra. Não é prevista a implantação/utilização de alojamento para a locação da mão de obra empregada na execução das unidades.

#### **7.3.12 Cronograma de Implantação do Empreendimento**

A implantação do empreendimento ocorrerá conforme cronograma apresentado a seguir, sendo que o prazo para a implantação do empreendimento é estimado em 36 meses.

Tabela 14: Cronograma Físico Geral – ETE Perus

ATIVIDADES	MÊS 01	MÊS 04	MÊS 08	MÊS 12	MÊS 16	MÊS 20	MÊS 24	MÊS 28	MÊS 32	MÊS 36	MÊS 40	MÊS 44
SERVIÇOS PRELIMINARES	■											
CANTEIRO DE OBRAS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
SERVIÇOS TÉCNICOS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ACESSOS PROVISÓRIOS	■	■	■	■								
MOVIMENTO DE TERRA	■	■	■	■								
FUNDAÇÕES		■	■	■								
EXECUÇÃO DAS UNIDADES E PRÉDIOS		■	■	■	■	■	■	■	■			
ESCORAMENTO E ESGOTAMENTO DE VALAS, POÇOS E CAVAS		■	■	■	■	■						
ASSENTAMENTO, FECHAMENTO, REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES, INSTALAÇÕES PREDIAIS E INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO							■	■	■	■		
URBANIZAÇÃO									■	■		
PRÉ OPERAÇÃO										■		
OPERAÇÃO ASSISTIDA											■	■
LINHA DE RECALQUE DE LODO							■	■				

Fonte: Dellut Engenharia

### **7.3.13 Caracterização da Operação**

As atividades a serem desenvolvidas durante a operação das unidades se referem basicamente ao monitoramento e manutenção preventiva/corretiva das unidades. De uma forma geral pode-se citar as seguintes atividades:

- Monitoramento das estruturas e equipamentos, com inspeções periódicas, de forma a garantir a segurança operacional;
- Monitoramento das características do efluente recebido para tratamento e monitoramento do efluente tratado, visando a garantia do atendimento aos padrões de lançamento;
- Limpeza do gradeamento e caixa de areia: é prevista a limpeza periódica do sistema de gradeamento e caixa de areia, visando o bom desempenho do tratamento preliminar;
- Manutenção da Estação Elevatória de Esgoto: será realizada manutenção periódica e preventiva nos equipamentos eletromecânicos da EEE, com destaque para os conjuntos motor-bomba. Cita-se ainda a manutenção predial da estrutura de fechamento da elevatória. Considerando que serão utilizados motores elétricos, não é prevista a queima/armazenamento de combustíveis fósseis.

### **7.3.14 Sistema de Controle e Monitoramento de Vazão**

A SABESP realizará o controle e monitoramento da vazão tratada e lançada no Rio Juqueri. O monitoramento será diário, com leituras na entrada da ETE e no emissário de lançamento, possibilitando a confirmação da veiculação da vazão de lançamento.

### **7.3.15 Mão de Obra Empregada na Operação**

Para a operação do empreendimento não é prevista a contratação de pessoal devendo ser utilizada a mão de obra já existente, bem como a utilização de equipe volante (já existente) para a realização de manutenções preventivas e operação das unidades.

### 7.3.16 Caracterização da Linha de Recalque de Lodo

O estudo de concepção da ETE Perus previu, inicialmente, que o lodo de excesso gerado não seria tratado na área da ETE, mas encaminhado à ETE Barueri por meio de transposição até a EEE Anhanguera, que contribui ao Sistema Barueri.

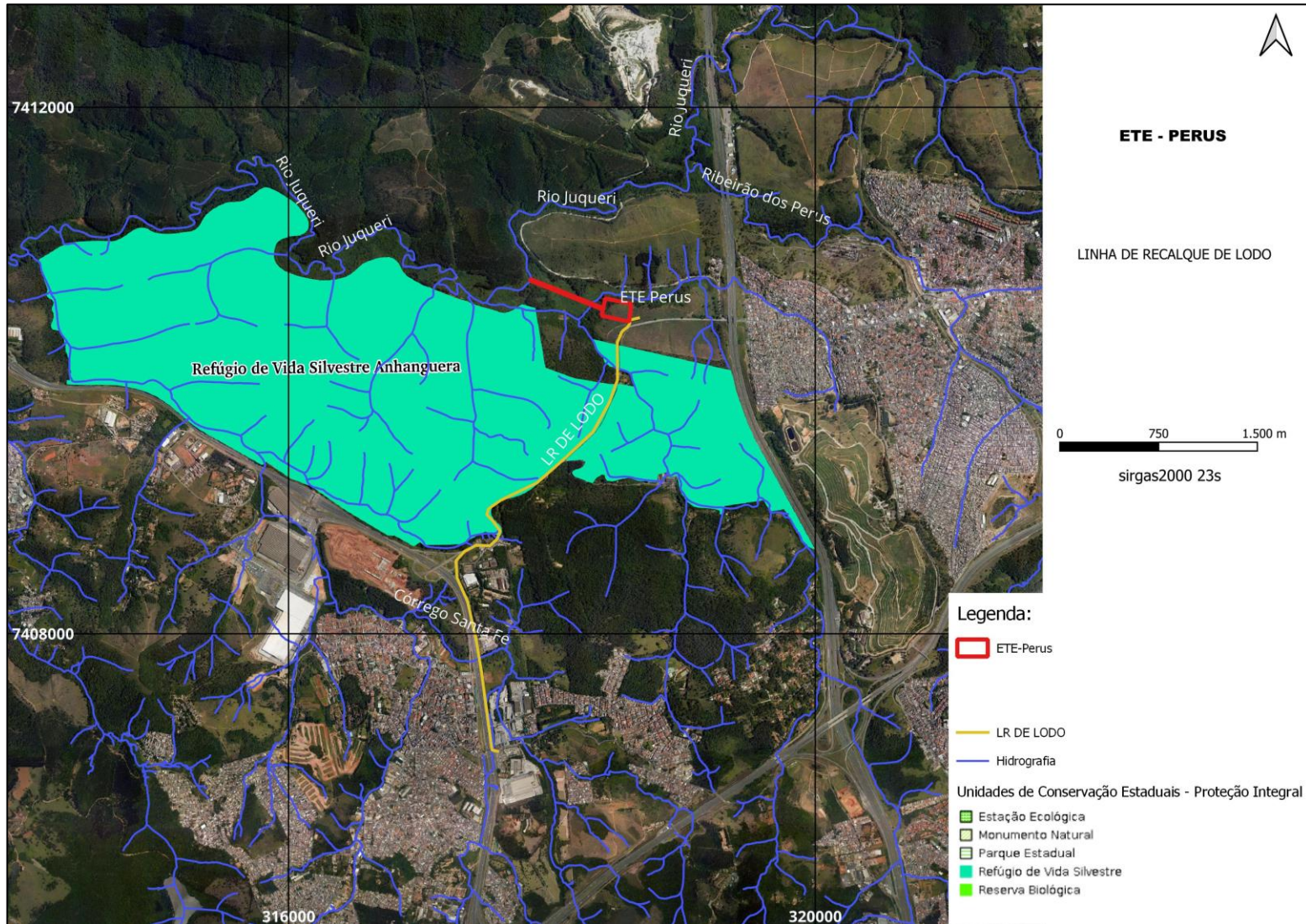
Esta transferência seria realizada através da instalação de uma estação elevatória e uma linha de recalque com aproximadamente 4,1 km de extensão e um desnível geométrico da ordem de 100 metros.

Esta linha de recalque de lodo foi prevista com 225mm de diâmetro em ferro fundido, e seria implantada através de método não destrutivo, a partir da ETE Perus, seguindo pelo sistema viário pavimentado existente na Estrada de Perus até a Rodovia Anhanguera, e posteriormente seguindo pela margem da rodovia até a Estrada de Ligação, onde seria interligada ao Coletor Tronco Anhanguera, e desta forma o lodo seria revertido para a EEE Anhanguera e encaminhado para tratamento na ETE Barueri.

Considerando que está em elaboração o projeto executivo da ETE Perus, que poderá rever esta situação, bem como não há detalhamento da Linha de Recalque de Lodo além do seu caminhamento previsto, com relação a impacto ambiental da sua implantação e operação verifica-se as seguintes situações: Sua implantação se dá exclusivamente no sistema viário pavimentado existente; não haverá supressão de vegetação nativa ou exótica; haverá 4 travessias de cursos d'água com intervenção em APP antropizada; não há intervenção em unidade de conservação, pois a Estrada de Perus foi mantida fora dos limites da RVS Anhanguera; haverá intervenção na faixa de servidão da Rodovia Anhanguera.

Considerando a situação exposta acima, caso a proposta de implantação da LR de Lodo seja confirmada, o detalhamento da sua implantação e impactos ambientais será apresentado junto a solicitação de Licença de Instalação da ETE Perus, incluindo as autorizações para intervenção no sistema viário e na faixa de servidão da CCR AutoBan Rodovia Anhanguera. A figura a seguir ilustra o caminhamento da LR de Lodo da ETE Perus até sua interligação no CT Anhanguera.

Figura 61 – Linha de Recalque de Lodo da ETE Perus.



## 8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

---

Para a avaliação de impactos ambientais, a delimitação das áreas de influência de um empreendimento é um dos requisitos técnicos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 01/86, constituindo-se em fator relevante para o direcionamento da coleta de dados/informações e objetividade do diagnóstico ambiental.

As “Áreas de Influência” são aquelas porções territoriais que serão afetadas, direta e/ou indiretamente pelos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento nas fases de implantação e operação. Estas áreas podem assumir contornos distintos, dependendo da variável ambiental considerada (meios físico, biótico e antrópico) e do fator indutor dos impactos.

Para elaboração do presente estudo ambiental, as áreas de influência a serem consideradas no seu desenvolvimento foram delimitadas a partir da discussão e análise preliminar do empreendimento, considerando as abrangências teóricas de suas repercussões sobre o meio ambiente que, por sua vez, foram definidas a partir de verificação das interações entre as atividades necessárias à sua implantação e operação e os atributos ambientais existentes.

Considere-se, neste sentido, as baixas magnitudes das intervenções propostas, que são representadas, basicamente, por construções (obras civis) e montagem de equipamentos elétricos/mecânicos em áreas já ocupadas e antropizadas. Destaque deve ser feito, entretanto, às obras de implantação do emissário a ser implantada no Rio Juqueri, único local relativamente preservado a ser intervindo, e o lançamento do efluente tratado que poderá repercutir em todo o trecho de jusante da bacia, seja por alterações nas qualidades físico-químicas de suas águas, seja por alterações em seu regime hídrico. Deve-se observar, neste aspecto, que o Rio Juqueri atualmente recebe toda a carga de esgotos da bacia do Ribeirão dos Perus sem qualquer tipo de tratamento.

Desta forma, para a definição das áreas de influência a serem utilizadas neste estudo ambiental, inicialmente foram consideradas às características ambientais das áreas de intervenção e a magnitude do empreendimento, que projetam, à priori, repercussões de impactos ambientais positivos muito significativos para o contexto regional, considerando a eliminação do lançamento de grande quantidade de esgoto nos recursos hídricos da região.

Assim, este procedimento metodológico para a definição das áreas de influência considerou os seguintes elementos do projeto:

- Natureza do empreendimento;
- Localização do empreendimento;
- Porte do empreendimento;
- Técnicas construtivas e tecnológicas operacionais;
- Repercussões socioeconômicas advindas;
- Uso e ocupação do solo na área de implantação;
- Características físicas, bióticas e antrópicas das áreas a serem intervindas;
- Características dos recursos hídricos;
- Acessos, canteiro-de-obras e locais de implantação do empreendimento;
- Procedimentos de implantação e operação;
- Mão-de-obra necessária à implantação e operação.

Após as análises realizadas, que foram confirmadas posteriormente, não foi identificada nenhuma repercussão ambiental (impacto) que possuísse abrangência que avançasse para além dos limites do trecho de jusante da bacia do Rio Juqueri e/ou das áreas atendidas pelo sistema de tratamento de esgotos, representadas pelos distritos de Perus, Anhanguera e Jaraguá.

Desta forma, adotou-se o procedimento metodológico de sobrepor as áreas de influência Indireta (AII) e Direta (AID) em um único compartimento territorial de forma a dar maior objetividade ao estudo e aos levantamentos de informações básicas que o subsidiaram.

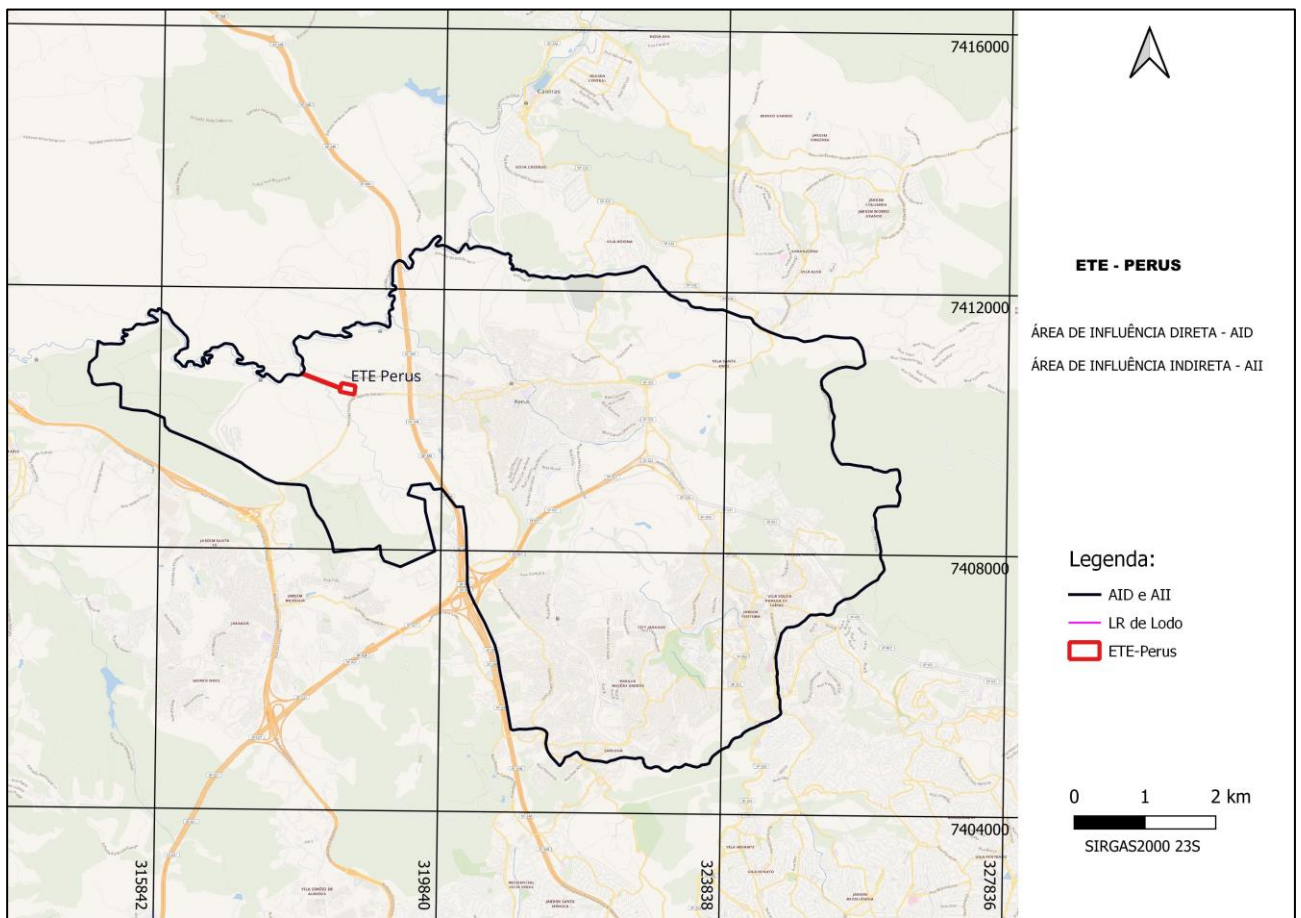
A definição dos limites destas áreas de influência (AII/AID) se orientou de forma a contemplar toda a bacia de esgotamento do Ribeirão dos Perus, ainda que o sistema de tratamento de esgotos vá contribuir com a melhoria da qualidade ambiental de toda a bacia do Rio Tietê na Região Metropolitana de São Paulo.

Desta forma, foi definido como perímetro para a AII e AID do presente estudo, a porção territorial que engloba a bacia do Ribeirão dos Perus, como sendo de abrangência local e regional, que terá todo o sistema de esgotamento sanitário da área urbanizada e urbanizável direcionada para tratamento no empreendimento.

Como Área Diretamente Afetada (ADA) foi considerada aquela que será alterada fisicamente para receber as instalações do SES Perus – Setores Leste e Oeste, incluindo o canteiro de obras e outras obras de infraestrutura, sendo de abrangência pontual.

A figura a seguir apresenta os limites destas áreas de influencia (AII/AID/ADA), assim como a localização das unidades objeto do presente estudo ambiental.

**Figura 62 – Delimitação das áreas de influência direta e indireta.**



## 9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

---

Neste capítulo serão abordadas as características gerais dos meios físico, biótico e socioeconômico, importantes para a avaliação dos impactos a serem gerados pelo empreendimento. A caracterização dos meios analisados foi baseada na coleta de dados secundários, obtidos de trabalhos e estudos anteriores elaborados por entidades públicas e privadas, assim como, levantamento de dados em campo.

O diagnóstico foi elaborado com detalhamento específico para a área de implantação da ETE Perus, pois as demais unidades estão localizadas em áreas urbanizadas, cuja intervenção ainda depende do melhor detalhamento do projeto, a ser apresentado na solicitação da licença de instalação.

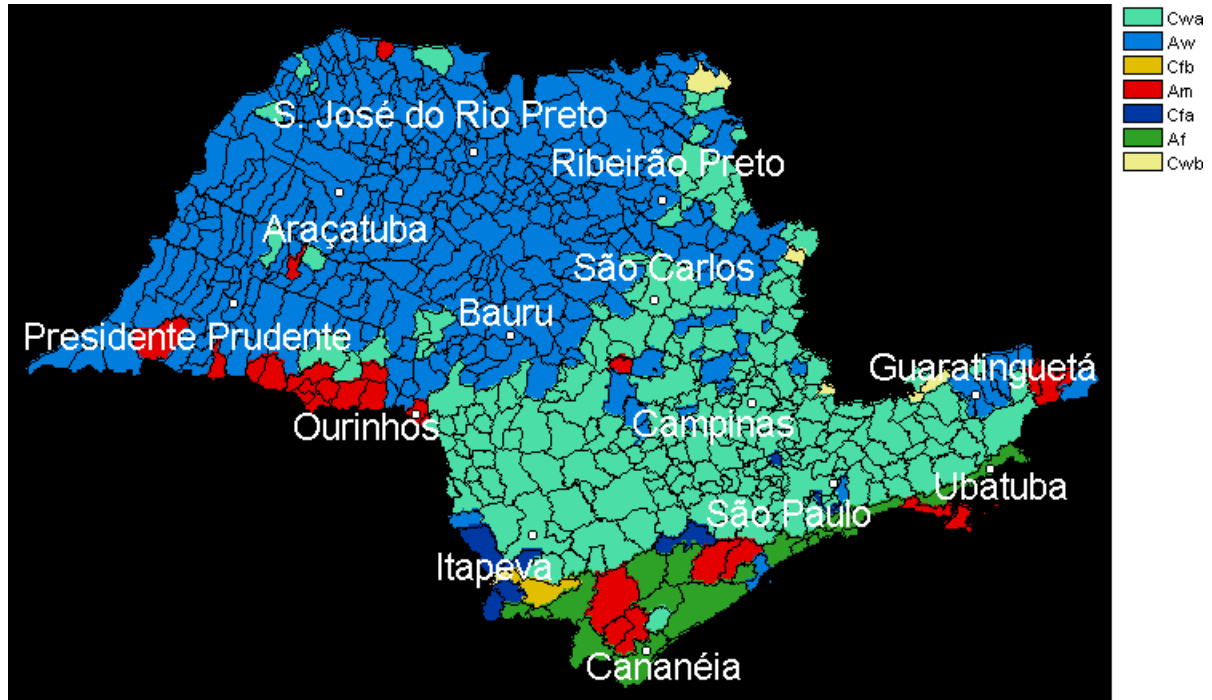
### 9.1 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

#### 9.1.1 Clima

O município de São Paulo, de acordo com a classificação de Köppen, localiza-se na área de influência do tipo Cwa, caracterizado por clima subtropical com temperatura média anual de 20,7°C e diminuição das chuvas no inverno.

Os verões, quentes e chuvosos, têm temperaturas moderadamente altas, sendo o mês de fevereiro o mais quente, com média de 24°C, enquanto os invernos, mais brandos e estios, têm média de 17°C em julho, mês mais frio do ano. As estações do ano outono e primavera são caracterizadas como de transição. A figura a seguir ilustra a classificação de Köppen para o Estado de São Paulo.

**Figura 63 – Classificação Climática de Koppen para o Estado de São Paulo**



Na análise do clima natural de uma região, é importante levar em consideração os controles climáticos, como relevo (forma, orientação, declividade), drenagem, distância dos oceanos e atributos com temperatura e pluviosidade. Porém, em um ambiente urbano, como é o caso deste empreendimento, outros fatores devem ser levados em consideração, como o uso do solo, o fluxo de veículos, a densidade populacional e de construções, a orientação e a altura das edificações, as áreas verdes, as represas e parques, e a emissão de poluentes, entre outros.

O clima na sub-bacia Juqueri-Cantareira, onde está inserida a área do projeto, é controlado basicamente pelo Oceano Atlântico, com a altitude e o relevo em suas diferentes formas e orientações. Uma das principais características climáticas é a alternância das estações com uma estação quente e úmida e outra fria e relativamente mais seca.

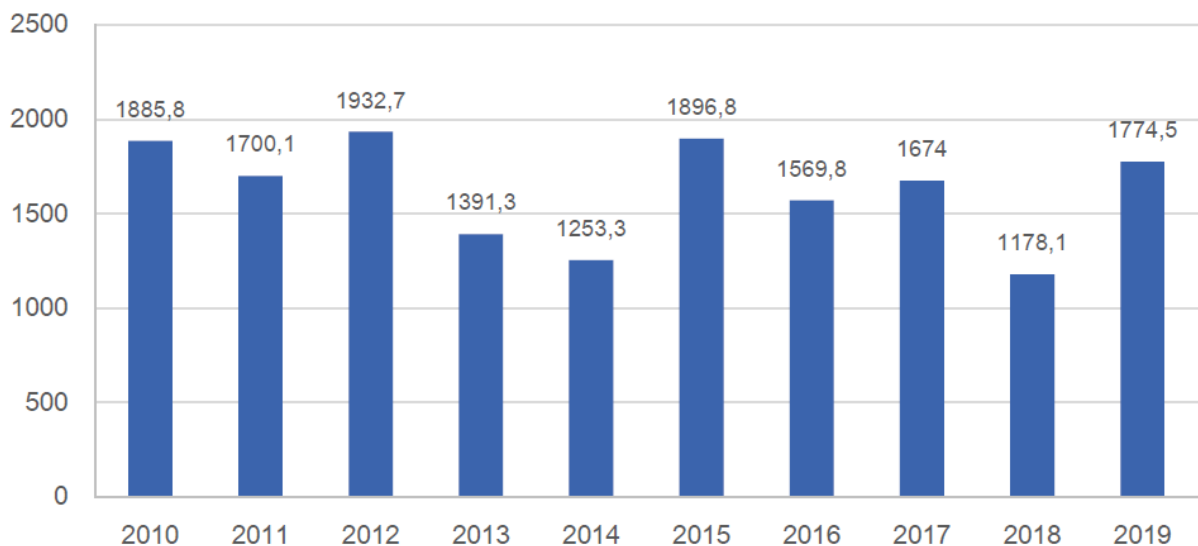
A estação chuvosa é influenciada pelo aquecimento continental que, associado à convecção tropical, sistemas extratropicais (frentes frias) e áreas de instabilidade continental, favorece a ocorrência de chuvas abundantes. Na estação seca, o clima é predominantemente influenciado por sistemas de alta pressão, tanto subtropicais quanto polares, e as chuvas geralmente ocorrem pela passagem rápida de frentes frias provenientes do sul do continente, sendo essa estação caracterizada não só pela

diminuição da precipitação, mas também pela diminuição das temperaturas e ocorrência de períodos de grande estabilidade atmosférica.

Regionalmente essa alternância explica tanto a ocorrência de fortes impactos pluviométricos, como a existência de longas sequências de períodos secos.

A precipitação média histórica na sub-bacia do Juqueri-Cantareira é de aproximadamente 1.440 mm. A Figura a seguir apresenta o gráfico dos valores de precipitação total medidos na estação Mirante de Santana, considerando uma série histórica de dez anos (2010 a 2019).

**Figura 64 - Gráfico de precipitação total anual de 2010 a 2019 na estação Mirante de Santana (INMET, 2019)**



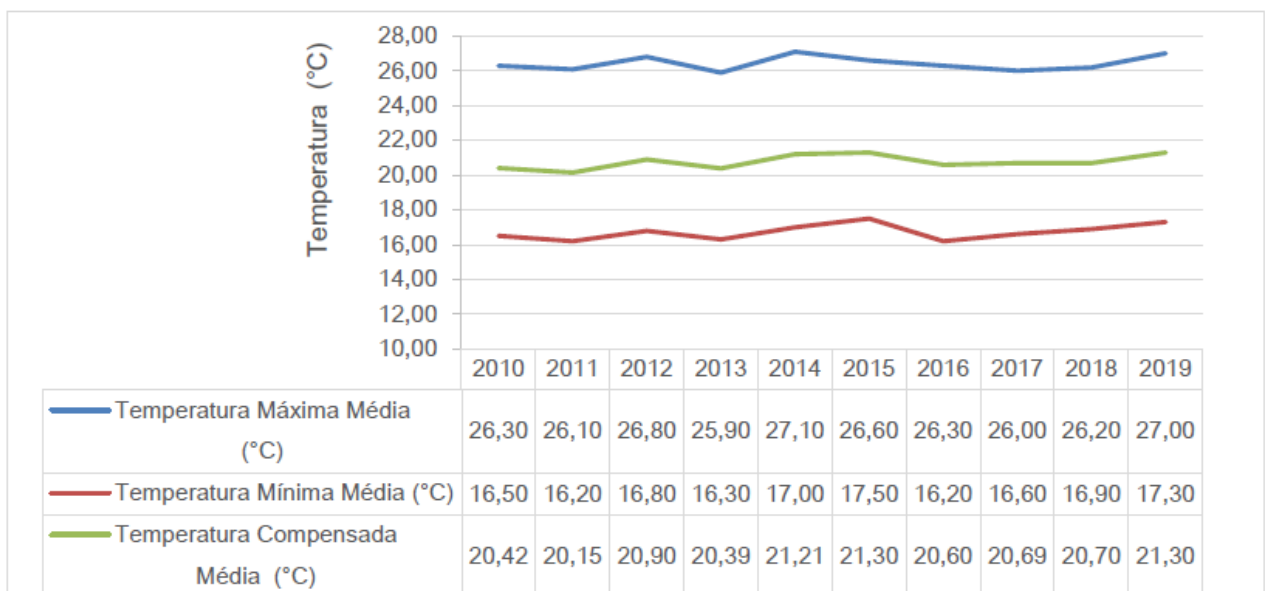
Nota-se que a precipitação total anual no local normalmente é na faixa de 1500mm - 2000mm, com exceção dos anos de 2013, 2014 e 2018 onde estes valores tiveram uma redução.

Conforme a média dos valores de precipitação mensal no período de 10 anos avaliado, é evidenciado que os meses mais chuvosos são dezembro, janeiro, fevereiro e março e que os meses menos chuvosos são maio, junho, julho e agosto. É perceptível que em alguns anos a pluviosidade apresentou valores discrepantes em determinados meses, como exemplo, junho de 2012 com pluviosidade de 233,70 mm e junho de 2016 com pluviosidade de 206,8 mm.

Dessa forma, pode-se concluir que nos meses de inverno a pluviosidade apresenta uma queda, sendo que, na maioria dos anos considerados essa característica é de clima Cwa (inverno seco).

Quanto a temperatura, a análise dessa série indica que as temperaturas médias registradas mantêm um certo padrão, com máximas médias acima de 25° C e mínimas médias acima de 15 °C e abaixo de 18° C sendo o ano de 2014 com a maior temperatura máxima média, registrando 27,10 °C e o ano de 2011 com a menor temperatura mínima média, registrando 16,20 °C, conforme ilustrado na figura a seguir.

**Figura 65 - Gráfico de temperaturas médias anuais de 2010 a 2019 na estação Mirante de Santana (INMET, 2019)**



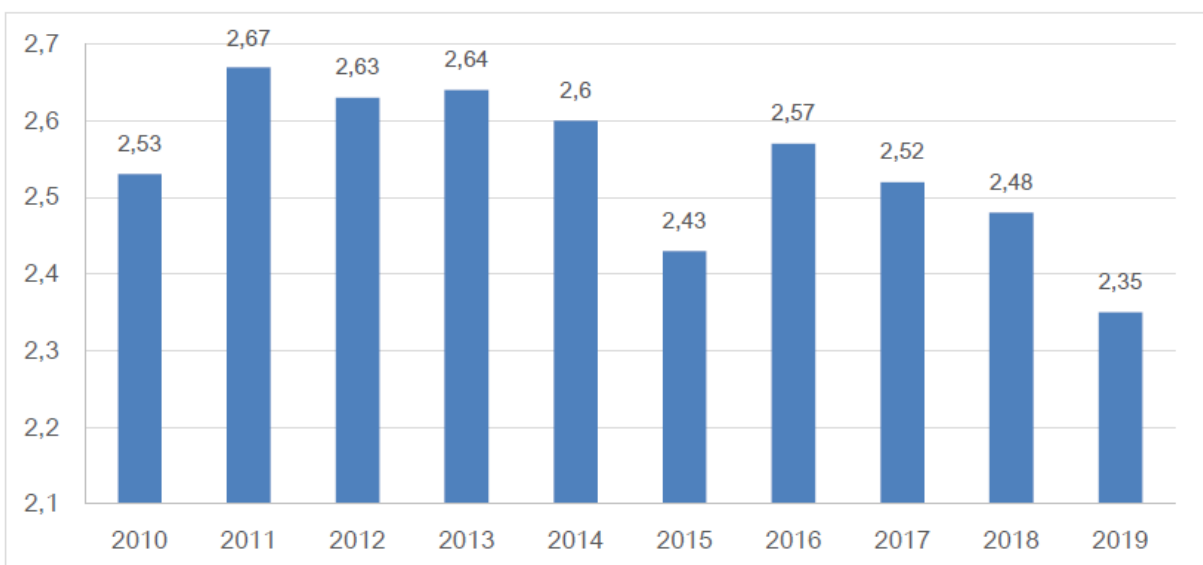
Quanto ao aspecto climatológico de precipitação na região de projeto, foram utilizados os dados da estação meteorológica convencional do Mirante de Santana, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), situada no município de São Paulo (Código da Organização Meteorológica Mundial: 83781; coordenadas: latitude 23°,5 S e longitude 46°,61W; e altitude: 792 metros), a aproximadamente 20 km da área do empreendimento, conforme ilustrado na figura abaixo.

**Figura 66 – Localização da Estação Meteorológica Mirante de Santana em relação a área da ETE.**



Com relação aos ventos predominantes, importante para a questão de dispersão de possíveis odores oriundos da ETE, verificou-se na análise desta série que as velocidades médias dos ventos da última década médias anuais das velocidades dos ventos superiores a 2,4m/s, sendo em média acima de 2,6m/s, sendo a direção predominante a Sudeste, conforme ilustrado nas figuras a seguir.

**Figura 67 - Gráfico de velocidades dos ventos médias anuais de 2010 a 2019 na estação Mirante de Santana (INMET, 2019)**



**Figura 68 - Direção média anual dos ventos para os anos de 2010 a 2019 na estação Mirante de Santana (INMET, 2019)**

Ano	Código Direção do Vento	Descrição
2010	13,08	Este - Sudeste
2011	14,75	Sudeste
2012	17,75	Sul
2013	15,50	Sul - Sudeste
2014	15,50	Sul - Sudeste
2015	18,50	Sul
2016	15,42	Sudeste
2017	15,50	Sul - Sudeste
2018	14,00	Sudeste
2019	14,00	Sudeste

Fonte: INMET (2019).

### 9.1.2 Qualidade do Ar

Na UGRHI 6 encontra-se a Região Metropolitana de São Paulo e, por isso, a deterioração da qualidade do ar da região é representada pelas emissões atmosféricas dos veículos e das indústrias que possui.

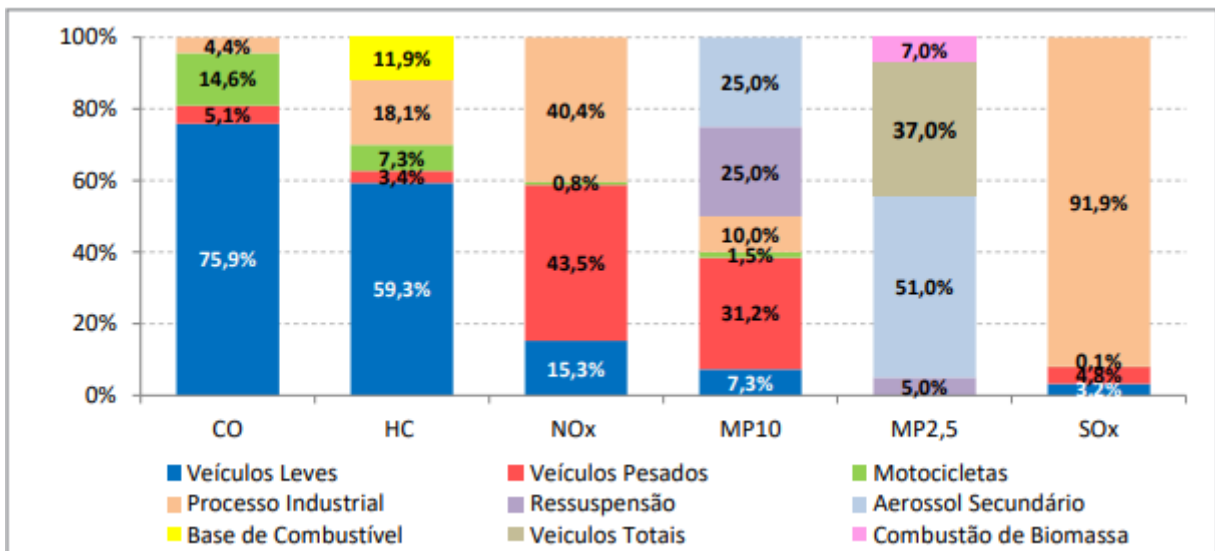
As concentrações mais altas dos poluentes primários (emitidos diretamente por fontes móveis ou fixas), ocorrem, geralmente, no período compreendido entre os meses de maio e setembro, devido à maior ocorrência de inversões térmicas em baixos níveis da atmosfera, alta porcentagem de calmaria, ventos fracos e baixos índices pluviométricos.

No que se refere aos poluentes secundários (formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários, até mesmo por componentes emitidos pela natureza), principalmente o ozônio, ocorrem níveis mais altos com maior frequência no período compreendido entre setembro e março (primavera e verão), meses mais quentes e com maior incidência de radiação solar no topo da atmosfera. Entretanto, o maior número de ocorrências de ozônio é registrado na transição entre os períodos seco e chuvoso. A maior frequência de alto nível de ozônio não ocorre necessariamente nos meses mais quentes

(janeiro e fevereiro), provavelmente em razão do aumento da nebulosidade devido à atividade convectiva, que reduz a quantidade de radiação solar incidente no período da tarde e, conseqüentemente, diminui a formação do ozônio na baixa atmosfera.

Para avaliar a qualidade do ar, foi utilizado o Relatório da Cetesb Qualidade do ar no Estado de São Paulo, de 2022. A Figura a seguir apresenta as estimativas de emissões relativas dos diversos poluentes por tipo de fonte.

**Figura 69 - Emissões relativas por tipo de fonte – RMSP**



As fontes fixas e móveis foram responsáveis pela emissão para a atmosfera de aproximadamente 95,6 mil t/ano de monóxido de carbono, 30,9 mil t/ano de hidrocarbonetos, 64,6 mil t/ano de óxidos de nitrogênio, 4,5 mil t/ano de material particulado e 6,1 mil t/ano de óxidos de enxofre. Desses totais, os veículos são responsáveis por 96% das emissões de CO, 70% de HC, 60% de Nox, 8% de SOx e 40% de MP.

Observa-se que os veículos leves são as principais fontes de emissão de monóxido de carbono e hidrocarbonetos, sendo os automóveis a gasolina os maiores emissores de CO (18,8%). O segmento das motocicletas, mesmo tendo frota menor, também tem participação significativa na emissão de CO e HC (15% e 7%, respectivamente) por causa de seus fatores de emissão serem historicamente maiores.

Além da frota circulante e das bases de combustível, outras fontes de emissão de precursores de O<sub>3</sub> na RMSP são consideradas importantes, como as emissões evaporativas de combustíveis que ocorrem no momento do reabastecimento dos tanques de gasolina, bem como de fontes industriais que emitem compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio.

Neste contexto, destaca-se que na Região Metropolitana de São Paulo, os problemas de qualidade do ar ocorrem especialmente em razão dos poluentes provenientes dos veículos, motivo pelo qual se enfatiza a importância das medidas de redução das emissões veiculares.

### **9.1.3 Ruído e Vibração**

O ruído sonoro, em geral, é o som prejudicial à comunicação, por ser constituído por grande número de vibrações acústicas com relações de amplitude e fase muito altas, o que torna o seu nível de pressão sonora bastante elevado prejudicando assim os seres vivos em geral.

A unidade utilizada para medição de ruído, dentro de uma escala de progressão logarítmica, é o Bel (B), comumente expresso em décimos de Bel, ou decibéis (dB).

Já a vibração é um movimento periódico tal como a oscilação de uma partícula, sistema de partículas ou de um corpo rígido em torno de uma posição de equilíbrio. As vibrações mecânicas podem ser medidas em aceleração (unidade SI: metros por segundo ao quadrado), velocidade (unidade SI: metros por segundo) ou deslocamento (unidade SI: metros).

A Resolução CONAMA 01/90 define o uso dos critérios e níveis de ruído estabelecidos na Norma NBR 10.151 da ABNT. Para o monitoramento da vibração, são utilizados os valores estabelecidos em Decisão de Diretoria nº 215/2007/E da CETESB, publicado no Diário Oficial Estado de São Paulo – Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), do dia 26/03/2008.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, na Resolução nº 1 de 1990 (CONAMA, 1990), estabelece os valores recomendados pela norma brasileira ABNT NBR 10.151 (ABNT, 2000b) como limites máximos para a saúde e o sossego público. Para uma área comercial mista como a região central da cidade de São Paulo, por exemplo, o nível

máximo aceitável para o período diurno é de 60 dB(A). Entretanto, as metrópoles em todo mundo estão longe de atender esses valores, excedendo constantemente os 70 dB(A), sendo que a exposição prolongada a esse nível de ruído pode causar perda auditiva irreversível, além de outros efeitos negativos na saúde humana.

O método de avaliação do ruído baseia-se em uma comparação entre o nível de pressão sonora corrigido Lc e o nível de critério de avaliação NCA, que traduz o nível de ruído de referência para o local e horário de medição de forma a garantir o conforto da comunidade. Conforme NBR 10151, os o nível de critério de avaliação - NCA para ambientes externos pode ser resumido na Tabela a seguir:

**Tabela 15 - Nível de Critério de Avaliação - NCA**

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Na Cidade de São Paulo, o PSIU (Programa Silêncio Urbano) fiscaliza estabelecimentos comerciais, indústrias, instituições de ensino, templos religiosos e demais usos não residenciais definidos nos termos da legislação em vigor, além de obras (publicado em 27/09/2021, o Decreto nº 60.581 entra em vigor no prazo de 90 dias) e ruído produzido por equipamento de som instalado em veículos automotores estacionados nos termos da lei 15.777/13, sendo que a Lei não prevê a fiscalização em ruído produzidos por residências. Com a aprovação da Lei 16.402, de 23 de março de 2016, regulamentada pelo Decreto nº 57.443/16, foi preconizado no art. 146 que fica proibida a emissão de ruídos produzidos por quaisquer meios ou por quaisquer espécies, com níveis superiores aos determinados pela legislação federal, estadual ou municipal, prevalecendo a mais restritiva.

No município de São Paulo, o Decreto Nº 3962, de 26 de agosto de 1958 regulamenta a Lei nº 4805 de 29 de setembro de 1955 que dispõe sobre ruídos urbanos, localização e funcionamento de indústrias incômodas, nocivas e perigosas, e dá outras providências. Em seu Art. 11, o Decreto autoriza o uso de máquinas ou aparelhos utilizados em construções ou obras em geral, devidamente licenciados desde que funcionem dentro do período compreendido entre às 6 e às 20 hrs, e não ultrapassem o nível máximo de noventa decibels (90 db), medidos na curva "C" do "Medidor de Intensidade de Som" à distância de cinco metros (5m) de qualquer ponto da divisa do imóvel onde se localizam.

#### **9.1.4 Geologia, Geomorfologia e Pedologia**

A área de projeto situa-se na porção sudeste do estado de São Paulo sobre os domínios geológicos da Província Mantiqueira, que se alonga na direção NNE praticamente paralela à linha de costa, e divide-se em três segmentos principais de norte a sul; são eles: os Cinturões Araçuaí, Ribeira, e Dom Feliciano. Entretanto, todo leste do estado de São Paulo encontra-se sobre rochas atribuídas ao Cinturão Ribeira e seus dois domínios. O Domínio Ocidental ocorre em contato com a área cratônica e expõe sequências metassupracrustais de idade neoproterozóica e seus respectivos embasamentos de idade paleoproterozóica. Há uma variação aparente de nível crustal aflorante sentido NE, uma vez que níveis progressivamente mais profundos representados por rochas supracrustais de alto grau metamórfico ocorrem na divisa entre São Paulo e Rio de Janeiro; e já nas imediações da cidade de São Paulo há clara predominância de micaxistos de baixo grau. O Domínio Oriental é dominado por rochas metamórficas de alto grau intrudidas por um expressivo volume de rochas graníticas. Não há sinais de rochas do embasamento e o terreno é interpretado como representativo de um arco magmático desenvolvido inicialmente em contexto oceânico, que posteriormente evoluiu para margem continental.

A região metropolitana de São Paulo situa-se onde são identificadas as Faixas de Dobramentos Apiaí e São Roque, e Maciço Guaxupé, cujas rochas magmáticas e metamórficas compõem o Complexo Cristalino, juntamente com intrusões que se alojaram nesses domínios, e que servem de embasamentos, sobre os quais se acumularam depósitos sedimentares da Bacia Sedimentar de São Paulo e os depósitos Neocenozóicos. Ao norte e a oeste da cidade de São Paulo e, portanto, também no distrito de Perus, ocorrem os metassedimentos do Grupo São Roque, configurados com uma orientação

aproximada E-W até a região norte de São Paulo, onde sofre uma inflexão para nordeste, e os limites são dados ao norte pelas falhas de Itu e Jundiuvira, a sul pelas falhas de Taxaquara e leste-nordeste pela cunha formada no encontro das falhas de Monteiro Lobato e Jundiuvira. O Grupo inclui rochas antigas formadas por xistos, filitos, quartzitos e um substrato gnáissico migmatítico pouco estudado, cortadas por rochas intrusivas graníticas que geralmente formam concentrações de rochas fácies anfibolito em suas zonas periféricas (IPT, 1981).

A sul da falha de taxaquara e do rio Jaguari ocorrem as rochas metamórficas de médio a alto grau do Complexo Embu, que juntamente com o Complexo Pilar, formam o Grupo Açungui (JULIANI, 1992). São constituídos predominantemente por migmatitos e gnaisses de origem metassedimentar.

Já as rochas graníticas e granitóides diversos compreendem a maior parte do embasamento paulista com tipologias e características variadas, associadas aos diferentes compartimentos pré-cambrianos, sobretudo pelo magmatismo granitóide representado pelas

Suítes Graníticas Sintectônicas compostas pelas Fácies Migmatítica, e Fácies Cantareira de maior representatividade, tanto quanto ao número de corpos como quanto à expressão em área, sob a forma de grandes batólitos e stocks afetados pelas grandes falhas transcorrentes, que imprimiram uma foliação concordante com o trend regional nessas rochas graníticas a granodioríticas, de granulação fina a média, com presença constante de megacristais de feldspatos potássicos que conferem à rocha um caráter porfiróide.

Os sedimentos terciários da bacia de São Paulo que recobrem as rochas do embasamento apresentam uma distribuição muito irregular com pouco mais de 1.000 Km<sup>2</sup>. A borda norte é retilínea e controlada pela zona de cisalhamento Taxaquara-Jaguari, enquanto ao sul os contatos com o embasamento cristalino são irregulares. A Bacia é definida como um hemigraben basculhada para NNW, com espessura máxima conhecida de 263 metros (Astroblema de Colônia) e espessuras que ultrapassam os 170 metros na região do graben do Baquirivu- Guaçu, em Guarulhos, e à leste nos bairros da Mooca, Tatuapé e Vila Formosa.

A bacia abrange sedimentos associados ao um sistema de leques aluviais lamosos, associados a borda tectonicamente ativa da Bacia que gradam para depósitos relacionados a planície aluvial de rios entrelaçados, depósitos de sistema fluvial meandrante, além de

fácies lacustres efêmera e localizada. Compreendem uma sequência basal com as Formações Resende, Tremembé e São Paulo, reunidas no Grupo Taubaté e recoberta de forma discordante pela Formação Itaquaquetuba.

Já os depósitos Neocenozóicos abrangem um conjunto de depósitos colúvio-alúvias, de pequena espessura e distribuição relativamente restrita. Estes abrangem idades desde os Pleistoceno ao Holoceno (idades medidas), sendo que o primeiro compreende colúvios argilo-arenosos, com lentes mais argilosas e conglomeráticas e aluviões subordinados constituídos por camadas basais arenosas, gradando de conglomerados a areia grossas, sobrepostos por areias finas a médias, com porções de argila arenosa. Os depósitos holocênicos ocorrem ao longo de várzeas e baixo terraços com espessura raramente ultrapassando os 10 metros. Se constituem por um colúvio de pequena espessura, de forma descontínua e ocorrência generalizada, podendo ocorrer no contato com as rochas do embasamento ou sedimentos, a presença de cascalheiras com seixos arredondados de quartzo e quartzito (stone lines). Segundo Riccomini et al. (1992), os sedimentos aluvionares estão depositados nas várzeas e nos baixos terraços, e se constituem por camadas basais na forma de cascalheiras, sobrepostas por areias médias e por sedimentos areno-silto-argilosos turfáceos. Abaixo segue um resumo dos principais grupos e formações presentes na BAT e suas unidades litológicas mais expressivas (IPT, 1981).

Quanto a geomorfologia, a Região Metropolitana de São Paulo pertence ao Cinturão Orogênico do Atlântico, que tem sua origem em processos orogênicos (período Pré-Cambriano), possuindo grande extensão territorial da costa leste do continente sul-americano.

O Cinturão Orogênico do Atlântico abrange a unidade morfoescultural do Planalto Atlântico constituída por litologias diversas que resultaram em várias fisionomias (unidades geomorfológicas), com predominância das formas de topos convexos, com grau de entalhamento dos vales forte a muito forte e dimensão interfluvial pequena a muito pequena.

Assim, a região metropolitana de São Paulo pode ser caracterizada predominantemente por relevos do tipo Morros Altos e médios de altitudes entre 800e900m de solos dominantes os tipos Cambissolos e Podzólicos Vermelho-Amarelo.

A unidade morfoestrutural Bacias Sedimentares Cenozoicas, é representada por sedimentos continentais do Cenozoico, mas com gêneses variadas. A unidade morfoescultura predominante é o Planalto de São Paulo caracterizado por colinas e

patamares aplanados com altimetria que varia de 700-800m, sendo o Latossolo Vermelho-Amarelo o tipo de solo predominante. Restritas às calhas das principais drenagens (Rio Tiete, Pinheiros) a unidade morfoescultural Planícies Fluviais Diversas é constituída por sedimentos fluviais argilosos e arenosos inconsolidados, tem como solos dominantes os tipos Glei Húmico e Glei Pouco Húmico.

A região do empreendimento está totalmente inserida no Planalto de Jundiaí, sendo a forma de relevo do tipo Mar de Morros com predomínio de topos arredondados e vertentes com perfis convexos a retilíneos. As drenagens são de alta densidade e possuem padrão dendrítico, com vales abertos e planícies aluvionares interiores.

Os principais tipos de solos observados na área de implantação da ETE são os argissolos associados a cambissolos e como inclusões menores ocorrem os latossolos. Esses solos são predominantemente de textura arenosa, por vezes com mudança textural abrupta, exceção é o latossolo com textura argilo-arenosa, de cor vermelha, enquanto nos argissolos predominam as cores marrom amarelada e os cambissolos de cores amarela e roxa clara. Nas planícies foram identificados os gleissolos de cor cinza clara.

O nível de fragilidade potencial para a área foi definido como alto a muito alto, portanto, sujeita a fortes atividades erosivas, fato este observado ao longo dos acessos das propriedades, e nas áreas de planície, estas estão sujeitas a inundações que apresentam susceptibilidade variando de médio a alto. As figuras a seguir ilustram o aspecto da área.

**Figura 70 – Vista da região de implantação da ETE Perus, próximo a foz do Córrego São Miguel. Predomínio de vertentes côncavas.**



**Figura 71 – Vista da margem direita para a margem esquerda do córrego São Miguel, no centro sua planície, próximo a região de implantação do emissário final.**



**Figura 72 – Vista da região a sudoeste da ETE, relevo com declividades mais suaves.**



Relativamente à concessão de direitos minerários é essencial avaliar o impacto que a instalação do projeto de saneamento básico terá nas atividades de pesquisa e lavra dentro dos polígonos afetados pelo traçado onde os dutos serão instalados e operados. Um levantamento realizado no site Sigmine da Agência Nacional de Mineração – ANM (<https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>) resultou na Planta 01 (Anexo V). Esse documento revela que o traçado do projeto interfere diretamente em 10 polígonos que delimitam direitos minerários, conforme detalhado na tabela a seguir.

**Tabela 16 - Processos ANM com as respectivas fases e extensão de interferência e total de extensão interferência.**

PROCESSO	NOME	FASE	INTERFERÊNCIA (m)
6174/1946	Botuquara Admin., Empreendimentos e Particip. Ltda.	CONCESSÃO DE LAVRA	18,23
3207/1936	Mineração Domingas Dell'Antonia Tosold S.A	CONCESSÃO DE LAVRA	30,52
820575/2016	Embu S.A. Engenharia e Comércio	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	199,95
820976/2013	Daiane Cristina dos Santos	REQUERIMENTO DE PESQUISA	271,79
820164/2010	Pedreira Maria Terezias	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	302,01
4252/1944	Irmãos Di Sandro Ltda.	CONCESSÃO DE LAVRA	642,11
821592/1999	Mineradora Renovatio Sociedade Limitada	CONCESSÃO DE LAVRA	772,73
820210/2015	Companhia Melhoramentos de São Paulo	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	989,69
820825/2006	Companhia Melhoramentos de São Paulo	REQUERIMENTO DE PESQUISA	7.666,37
TOTAL			10.813,41

Fonte: Sigmine e Engenheiro de Minas Antonio Carlos Caetano

Quanto à possível indenização aos titulares dos processos minerários devido à instalação e operação dos dutos do projeto em questão, é importante destacar uma característica singular da região estudada: a instalação dos dutos segue a malha viária existente. Isso implica que a probabilidade de indenização é significativamente reduzida, considerando que áreas urbanizadas e habitadas certamente não possuem atividades de mineração em andamento. A Tabela a seguir ilustra a extensão das interferências junto ao viário nas poligonais da ANM para cada processo em análise.

**Tabela 17 - Comparativo entre as interferências do traçado da linha de dutos em viário e fora do viário nos processos ANM afetados**

PROCESSO	INTERFERÊNCIA DE DLT (m)	
	Dentro do Viário	Fora do Viário
6174/1946	-	18,23
3207/1936	30,52	-
820575/2016	199,95	-
820976/2013	15,94	255,85
820164/2010	84,67	217,34
4252/1944	642,11	-
821592/1999	772,73	-
820210/2015	784,67	205,02
820825/2006	6.649,90	1.016,46
TOTAL	9.100,50	1.712,92

Dada a reduzida probabilidade de demanda de indenização pelos titulares dos processos, uma vez que a maior parte do traçado de instalação dos dutos estão integrados com malha viária já existente, não se faz necessária a proposta de medidas mitigadoras. Caso seja necessário, será solicitado o bloqueio do traçado junto à ANM após a emissão da licença ambiental prévia, quando o traçado da instalação dos dutos estiver totalmente definido e ambientalmente aprovado.

### 9.1.5 Susceptibilidade

Os estudos de susceptibilidade são importantes no sentido de estabelecer áreas, sistemas ou grupos populacionais mais susceptíveis à riscos e perigos, tendo como princípio analisar e avaliar as pressões internas e externas e as relações existentes, de maneira a entender como estas afetam a resiliência do objeto de estudo.

A susceptibilidade ambiental, de forma simplificada, discute situações de degradação ambiental, que trazem risco ao ambiente, podendo ser ocasionadas por fatores humanos ou até mesmo naturais.

As áreas que envolvem o empreendimento são suscetíveis a dois processos distintos: movimentação gravitacional de massa (queda de rocha e deslizamento de solo) e processos erosivos agressivos nas áreas de solo exposto e de concentração de águas pluviais, principalmente nos solos em que predominam um substrato arenoso.

O movimento de massa, também denominado como deslizamento, escorregamento, ruptura de talude, queda de barreiras, entre outros, se refere aos movimentos de descida de solos e rochas sob o efeito da gravidade, geralmente potencializado pela ação da água.

Nos centros urbanos, como a RMSP, os movimentos de massa têm tomado proporções catastróficas. As atividades humanas como cortes em talude, aterros, depósitos de lixo, modificações na drenagem, desmatamentos, entre outras, têm aumentado a vulnerabilidade das encostas para a formação desses processos. Essa condição é agravada, principalmente, quando ocorrem ocupações irregulares, sem a infraestrutura adequada, em áreas de relevo íngreme.

Já os processos erosivos agressivos na superfície consistem basicamente nas fases de arrançamento/desagregação, transferência/transporte de material e sedimentação/deposição de partículas sólidas causadas por agentes erosivos externos, como água, vento e/ou gravidade. Incrementa-se gradativamente com fatores como a declividade, comprimento de rampa, erosividade da chuva, erodibilidade do solo, cobertura vegetal, uso e manejo do solo, aumento da rugosidade na superfície, entre outros.

A RMSP sob o ponto de vista das condições fisiográficas apresenta na sua porção central um relevo marcado por colinas com extensas rampas de drenagem cujos terrenos da Bacia Sedimentar de São Paulo são entalhados de forma relativamente suave pelas drenagens

afluentes dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, que apresentam várzeas ou planícies de inundação de grande extensão lateral.

As zonas periféricas da RMSP, constituídas por rochas ígneas que se localizam nas bordas da Bacia Sedimentar de São Paulo, apresentam por outro lado relevos mais acidentados onde predominam os morros e morrotes.

São nessas áreas periféricas da RMSP, de relevo mais acidentado, que ocorrem com maior frequência e severidade os processos de movimentos de massa.

O avanço da ocupação urbana, principalmente, por assentamentos precários tem potencializado a instabilidade dos terrenos, aumentando a possibilidade de ocorrência de processos de deslizamento das encostas e originando centenas de áreas de riscos de escorregamentos em todos os bairros periféricos da cidade e na maior parte dos municípios adjacentes.

Na zona norte da RMSP, as áreas de risco apresentam-se distribuídas nas subprefeituras de Perus e Brasilândia onde estão concentradas 327 comunidades, em terrenos de alta declividade, outrora ocupados por vegetação típica da Serra da Cantareira são verificadas também situações de risco de solapamentos, em comunidades localizadas próximas aos córregos, como o Jardim Damasceno na região da Freguesia do Ó.

Diante da ocorrência de rochas granitóides na região norte do município de São Paulo, estão mapeadas comunidades com risco de queda e atingimento de blocos (blocos e matacões de rocha, com superfície arredondada e formas sub-arredondadas de tamanhos variados, sendo comuns diâmetros que variam de 1 a 3 m).

O município de São Paulo apresenta setores de encosta com alta e muito alta probabilidade de ocorrência de acidentes de escorregamentos em razão do elevado número de áreas de risco, alta concentração populacional nessas áreas, vulnerabilidade da ocupação decorrente da forma e padrão precário das construções e insuficiência de recursos para a execução a curto e médio prazo das medidas de redução de riscos.

### **9.1.6 Recursos Hídricos**

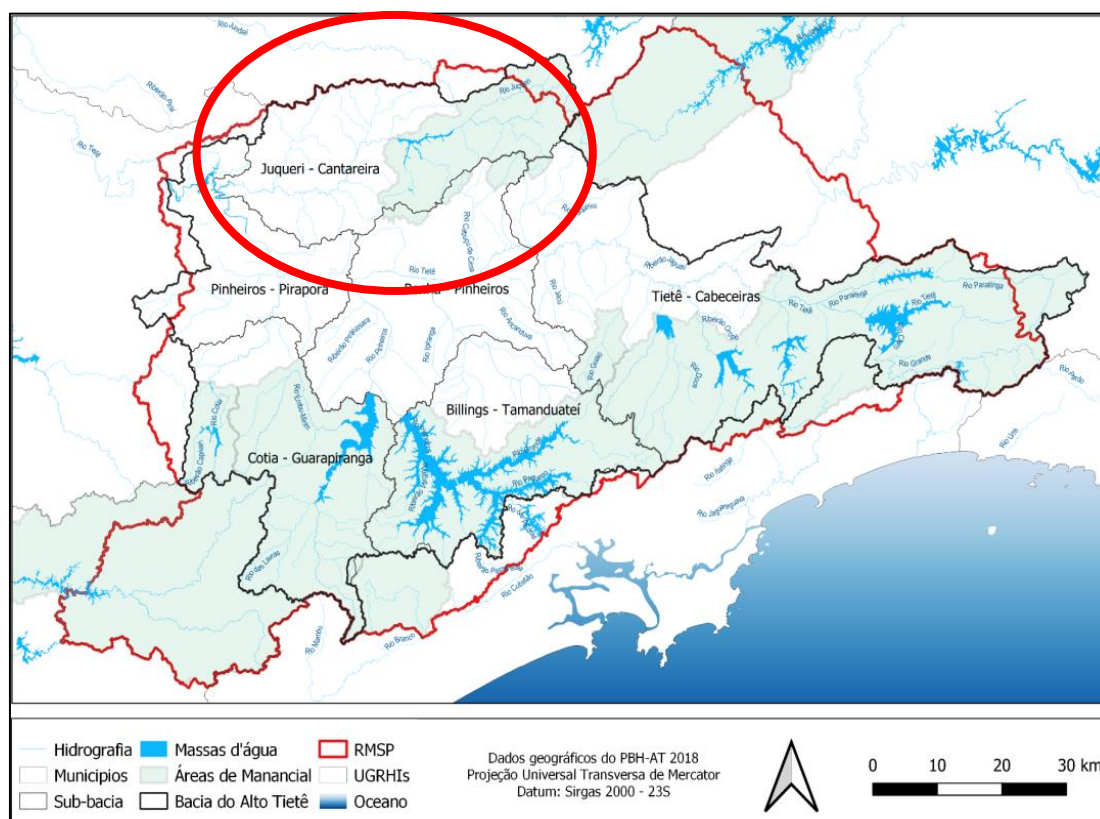
A área de estudo abarca áreas da Unidade de Gerenciamento Hídrico do Alto Tietê, UGRHI 06, com área de drenagem de 5.868 km<sup>2</sup>. A UGRHI 06 é composta por 34 municípios da

Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), são eles: Arujá, Barueri, Biritiba Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapecerica da Serra, Itapevi, Itaquaquetuba, Jandira, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santana de Paranaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano e Taboão da Serra.

Dada à complexidade dos sistemas de drenagem e de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, a CETESB em conjunto com o Comitê de Bacias Hidrográficas dividiu esta UGRHI em 05 sub-bacias, para fins de avaliação e controle da qualidade de suas águas, são elas: Bacia do Tietê - Cabeceira; Bacia do Billings - Tamanduateí; Bacia do Cotia - Guarapiranga; Bacia do Juqueri - Cantareira; Bacia do Penha - Pinheiros; Bacia do Pinheiros - Pirapora.

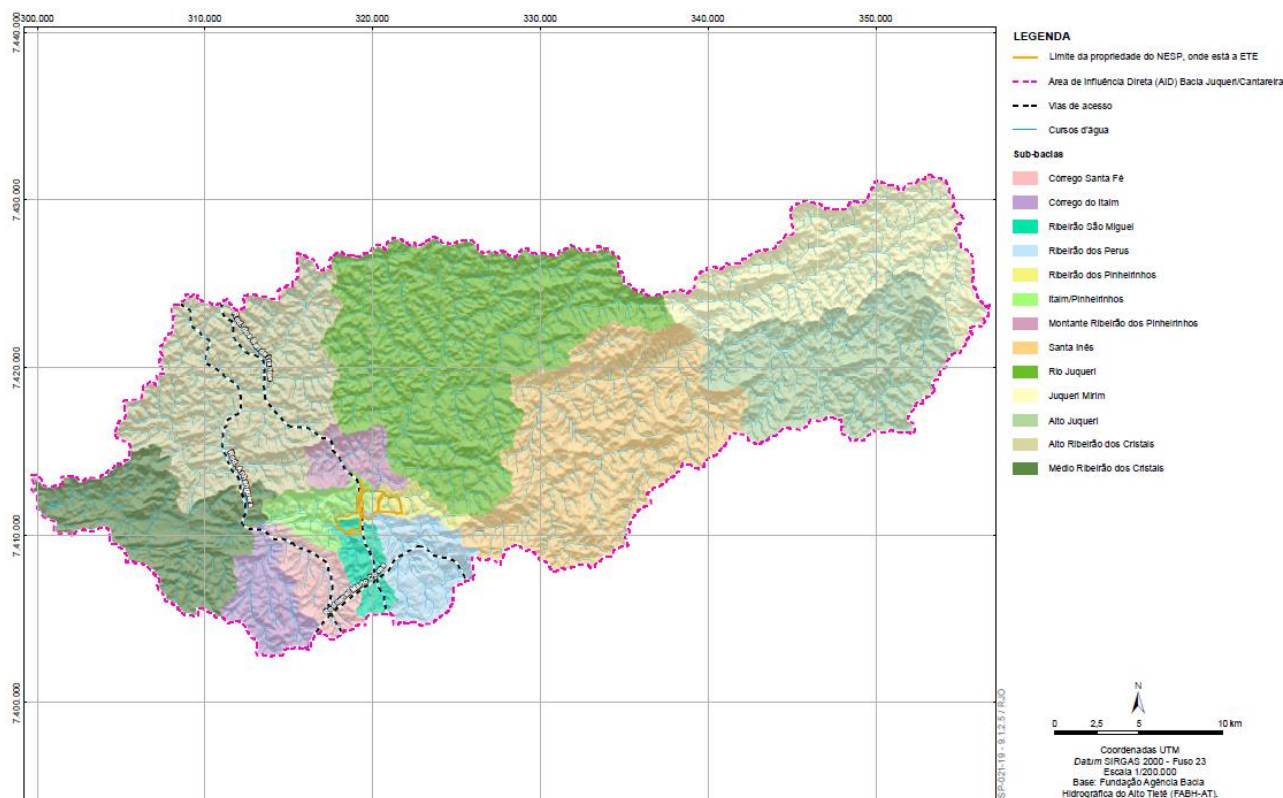
Destaca-se que a área de estudo se insere na Bacia do Juqueri-Cantareira, conforme ilustrado na figura abaixo.

**Figura 73 – Localização da Sub-Bacia Juqueri-Cantareira dentro da UGRHI 6 – Alto Tietê, onde está inserida a região de estudo.**



A Bacia do Juqueri-Cantareira abrange os municípios de Mairiporã, Franco da Rocha, Francisco Morato e Caieiras e parte dos territórios dos municípios de Cajamar, Santana de Parnaíba e São Paulo, conforme ilustrado na Figura a seguir

**Figura 74 – Bacia hidrográfica Juqueri/Cantareira e sub-bacias (All NESP).**



Com uma área de 713 km<sup>2</sup>, a bacia do Juqueri - Cantareira, possui a maior parte da sua área composta por matas e por áreas de reflorestamento, ocupando respectivamente 35% e 22%. Tal aspecto pode ser justificado pela presença da Serra da Cantareira, inserida em uma importante área de proteção ambiental. A bacia abriga parte da Reserva Florestal da Cantareira e o Parque Florestal da Capital (Horto Florestal) que é uma área tombada localizada na Serra da Cantareira, próxima da zona urbana de São Paulo, no bairro do Mandaqui. A Reserva foi criada para a preservação dos mananciais, anteriormente à criação do Parque da Cantareira.

Com relação ao sistema de abastecimento na bacia existem duas estruturas em operação no município de Mairiporã, que são operadas e mantidas em conjunto pela SABESP e pelo

DAEE. A Elevatória Santa Inês é a maior estação de bombeamento da Sabesp, fazendo parte do Sistema Cantareira e tem como função bombear as águas das represas Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro, que estão interligadas por túneis, para a represa Águas Claras, situada no topo da Serra da Cantareira de onde a água é transferida por gravidade para a Estação de Tratamento de Água do Guaraú.

Destaca-se que a estação elevatória Santa Inês visa conduzir as águas da barragem Paiva Castro para o reservatório Águas Claras.

Após a barragem Paulo de Paiva Castro a bacia do rio Juqueri, abrange territórios dos municípios de Mairiporã, Francisco Morato, Franco da Rocha, Caieiras, Cajamar, Santana de Parnaíba e parte de São Paulo correspondente às Subprefeituras de Perus (Distritos de Perus e Anhanguera) e de Pirituba (Distrito de Jaraguá).

A calha principal do rio Juqueri, a jusante da barragem Paulo de Paiva Castro cruza o município de Franco da Rocha na direção leste/oeste, ladeando a SP-23. Nesse percurso, a calha do rio Juqueri apresenta uma série de interferências como: a travessia de vias, linhas de alta tensão e travessia da adutora.

Imediatamente a jusante do centro de Franco da Rocha, o rio Juqueri recebe as contribuições da extensa bacia do rio Eusébio e seus afluentes: o córrego Tapera Grande e o ribeirão Água Vermelha. Esta bacia se desenvolve em território muito acidentado e com densa ocupação. Após este trecho o rio Juqueri sofre inflexão passando a correr em direção nordeste/sudoeste, cruzando terrenos recobertos por vegetação nativa bastante alterada, até atingir o centro urbano de Caieiras em que recebe as contribuições da bacia do córrego dos Abreus, que se encontra densamente ocupada por bairros populares e zonas industriais.

Em seguida, o rio Juqueri inflete para oeste e percorre a divisa dos municípios de Caieiras e São Paulo em setores preservados, recebendo as contribuições das bacias do ribeirão Perus e de afluente que drenam as áreas urbanas dos distritos de Perus e Pirituba, densamente ocupadas por usos industriais e residenciais populares. O ribeirão Perus atravessa a região urbana do distrito de Perus, e em ocasiões de chuvas intensas ocorre seu transbordamento, alagando a região central do distrito.

Com relação à qualidade das águas superficiais a CETESB possui quatro pontos de monitoramento nesta bacia, sendo três no rio Juqueri e um no córrego Águas Claras, sendo

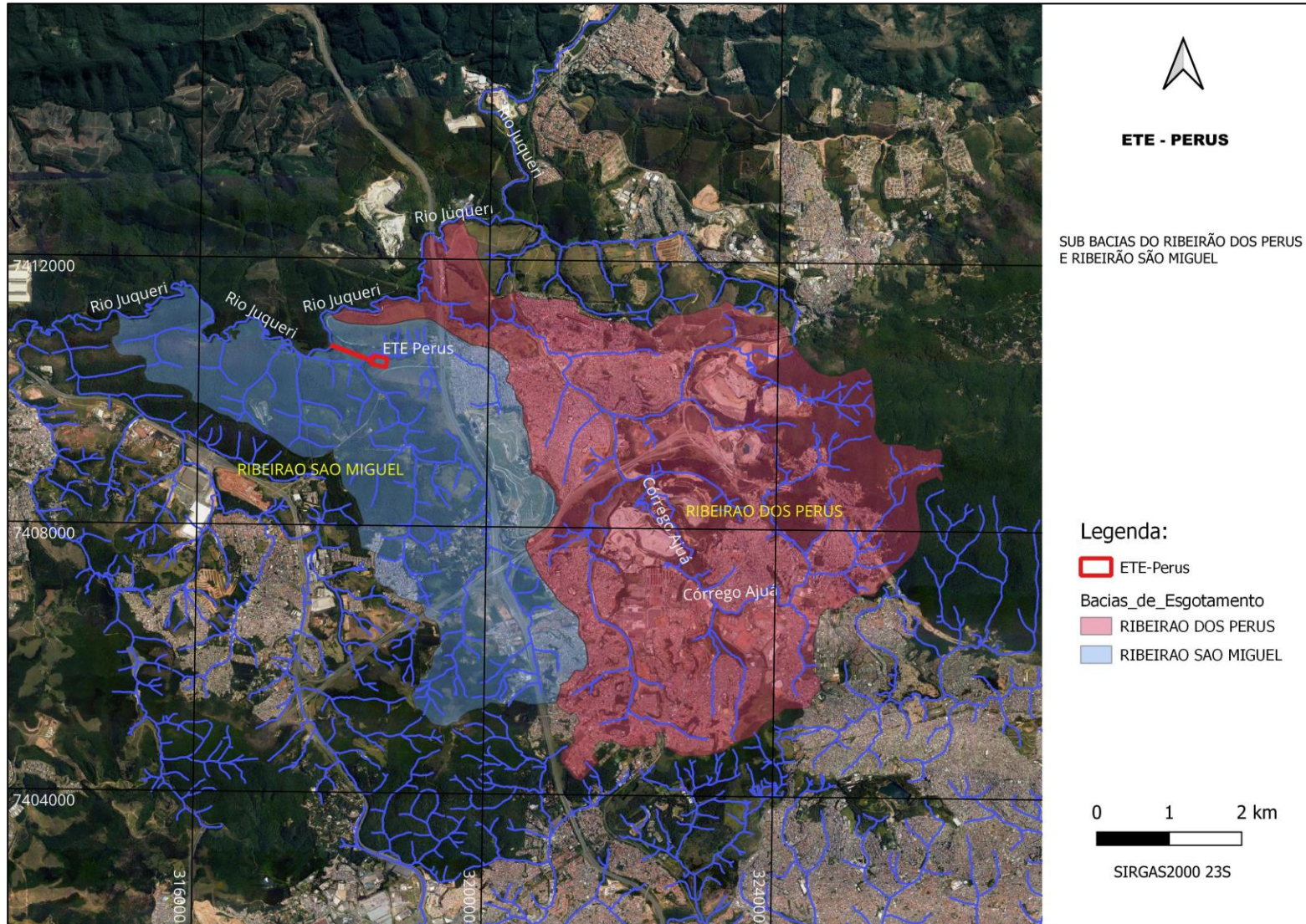
que um do Juqueri e um dos Águas Claras se referem aos reservatórios de abastecimento. Segundo dados do Relatório da Qualidade das Águas Interiores, nos anos de 2015 e 2016 a qualidade das águas no rio Juqueri encontrava-se de ruim a péssima, fato já observado nos principais rios da RMSP. Já a qualidade das águas dos reservatórios, que são utilizados para abastecimento público, é de boa a ótima, representando uma boa qualidade para consumo.

Com relação ao enquadramento dos corpos d'água na bacia, conforme Decreto 10.755/77, a região da bacia do Rio Juqueri, pode ser dividida em três setores. O primeiro setor na porção leste abrangendo Mairiporã (onde estão os principais reservatórios de abastecimento) e uma parte muito pequena de São Paulo e Guarulhos que apresenta qualidade ótima (classe 1); o setor central que abrange a porção centro-oeste, incluindo os municípios de Francisco Morato, Franco da Rocha, Cajamar e parte de São Paulo, incluindo a área da ETE Perus, apresenta qualidade regular (classe 3); e, por fim num pequeno trecho a oeste a qualidade das água é classificada como ruim (classe 4).

As drenagens observadas em campo são enquadradas em sua maioria na classe 3, com exceção de algumas próximas ao reservatório de Paiva Castro inseridos na classe 1. Mas o que se observou em campo foi qualidade muito ruim na grande maioria dos recursos hídricos, decorrente do despejo de esgoto sem tratamento.

As sub-bacias que apresentam influência direta na ADA são: Ribeirão dos Perus e Ribeirão São Miguel, conforme ilustra a figura a seguir.

Figura 75 – Mapa das sub bacias na área de influência da ETE Perus.



A bacia do Ribeirão São Miguel está inserida totalmente no município de São Paulo e é a segunda em área abrangida neste estudo (1326,86 ha), tendo o Ribeirão São Miguel como principal afluente do rio Juqueri. Apresenta uma porcentagem considerável de área verde/plantio e baixa ocupação residencial.

O principal empreendimento observado nesta sub-bacia é o aterro Bandeirantes na porção oeste, e na porção centro sul observa-se o avanço da expansão imobiliária com loteamentos diversos. Em sua porção central, destaque para o Parque Anhanguera. É cortada em toda sua extensão longitudinal pela Rodovia dos Bandeirantes e na sua porção NE-SW pelo Rodoanel Oeste.

**Figura 76 – Ribeirão São Miguel. Próximo área de implantação da ETE Perus.**



A bacia do Ribeirão dos Perus é a maior das sub-bacias relacionadas à área de influência da ETE Perus, sendo a principal bacia de contribuição de esgoto para a ETE, estando localizada totalmente no município de São Paulo, com (2892,24 ha), considerada muito urbanizada com destaque para o Bairro de Perus que sofre com os problemas de ocupação desordenada, falta de infraestrutura básica com despejo de esgoto, assoreamento e

inundações frequentes no Córrego do Perus e alguns de seus afluentes. Nesta sub-bacia se destacam quatro importantes minerações a Basalto, Juruaçu, Embu e São Domingas.

É cortada no sentido NE-SW pelo Rodoanel Oeste e a SE pelas obras de parte do Rodoanel Norte, além de importantes vias de ligação intermunicipais e vias secundárias.

No relatório síntese dos Recursos Hídricos de 2013, como parte do plano de macrodrenagem da BHAT, foram relacionados projetos de canalização em vários trechos do Ribeirão Perus, para tentar minimizar os problemas crônicos de enchentes que ocorrem na região. Uma das obras prioritárias é a canalização de trechos dos Ribeirão Perus, através do projeto de amortecimento em calha com parque linear. O projeto abrangeria três setores, um da nascente (braço esquerdo) até a estação Perus, outro do RP-4 a Voith, e o outro do reservatório R01 a sua foz. Parte destas obras está em implantação na margem sul do Rodoanel Mário Covas.

O recurso hídrico que sofrerá o maior impacto pela operação da ETE Perus será o Rio Juqueri, que receberá o efluente tratado. No ponto de lançamento previsto a área de drenagem perfaz 604 km<sup>2</sup>, equivalente a aproximadamente 84,71% da bacia do Rio Juqueri, com uma vazão mínima (Q7/10) de 1,465 m<sup>3</sup>/s e vazão média pluriannual de 6,993 m<sup>3</sup>/s, calculadas no Software do DAEE BcDAEE2000, sendo suficiente para a diluição adequada dos efluentes, conforme ilustrado nas figuras a seguir.

**Figura 77 – Resultados dos cálculos de vazão no ponto de lançamento da ETE Perus no Rio Juqueri.**

**Cálculos e Resultados** X

**Dados**

Área da bacia hidrográfica (Km²)

Valor obtido no mapa: 0,00

Valor fornecido pelo usuário:

Precipitação anual média (mm)

Valor obtido no mapa: 1360

Valor adotado pelo usuário:

Região hidrológica:

Região hidrológica (parâmetro C):

Latitude: 23° 24' 08"

Longitude: 46° 47' 00"

Coord E (m): 931102,10

Coord N (m): 7405625,00

**Resultado 3**

Volume necessário para se regularizar "Qf" com "R%" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10<sup>6</sup>m³):

Duração crítica (meses):

Qf (m³/s):

R (%):

T (anos) = 100 / R(%): 10

**Resultado 1**

Vazão média plurianual (m³/s):

**Resultado 4**

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m³/s):

d meses:

T anos:

**Resultado 2**

Vazão para "P%" de permanência (m³/s):

P (%):

**Resultado 5**

Vazão mínima anual de 7 dias com "T" anos de período de retorno: Q<sub>7,T</sub> (m³/s):

T anos:

Figura 78 – Curva de vazão Q7/t no ponto de lançamento da ETE Perus no Rio Juqueri.

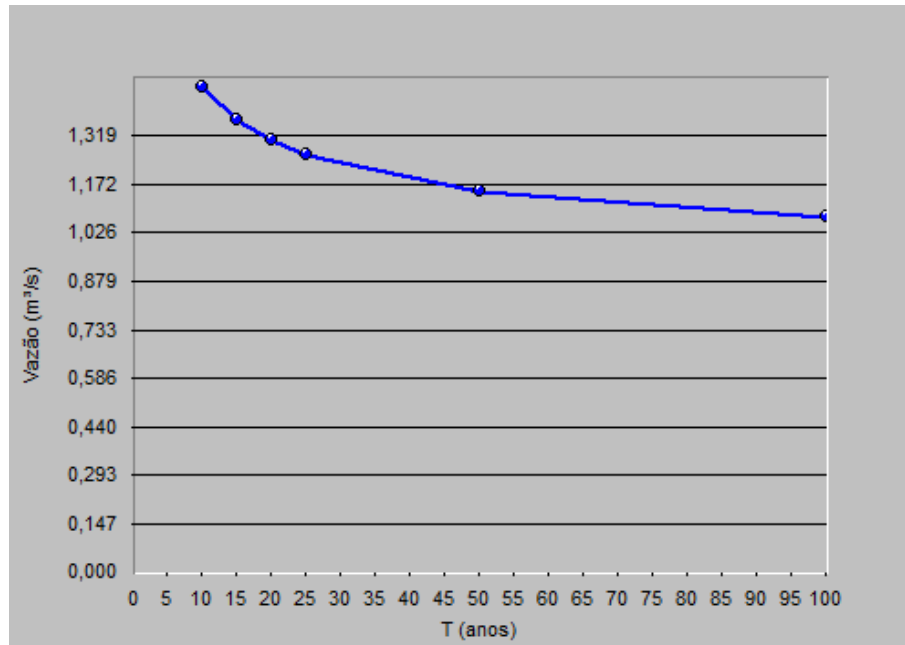
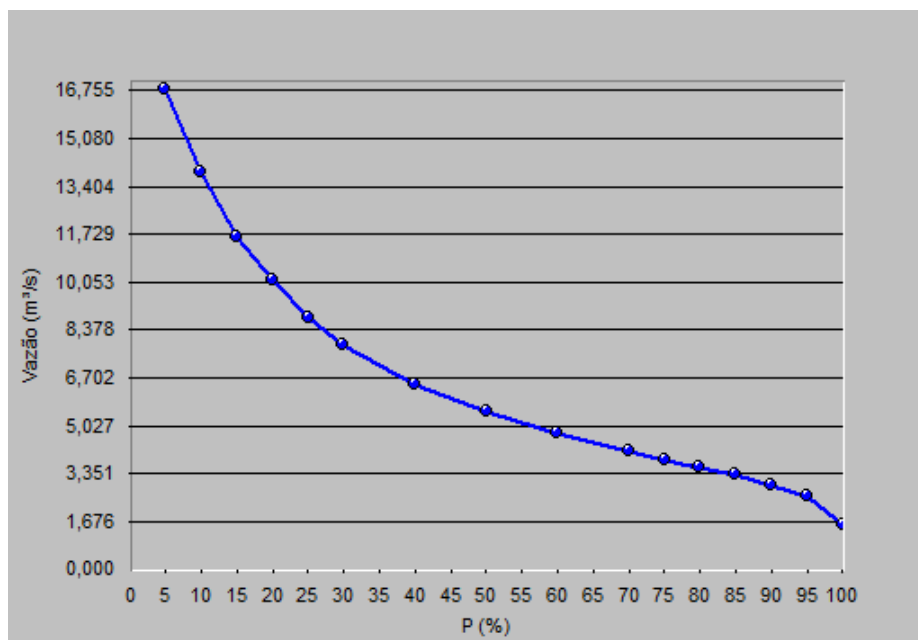


Figura 79 – Curva de vazão de Permanência no ponto de lançamento da ETE Perus no Rio Juqueri.



### **9.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos**

A ocorrência, o modo de armazenamento e a circulação dos recursos hídricos subterrâneos estão diretamente atrelados às características litológicas e estruturais das unidades geológicas existentes, as quais determinam o potencial hídrico de um determinado aquífero.

A Bacia do Alto Tietê é o sistema hidrográfico principal que abrange a região deste estudo. Este sistema hidrográfico atravessa dois domínios hidrogeológicos bem diferentes: (i) as rochas cristalinas e metamórficas de idade Pré-cambriana, e (ii) as rochas sedimentares Tércio - Quaternárias da Bacia Sedimentar de São Paulo.

#### **9.1.7.1 Sistema Aquífero Cristalino**

O Sistema Aquífero Cristalino possui uma extensão da ordem de 6,60 Km<sup>2</sup> e compreende uma dezena de tipos petrográficos principais, tais como: migmatitos, metassiltitos, filitos, anfibolitos, quartzitos, micaxistos, granitóides, gnaisses e rochas metacarbonáticas. As condições predominantes de ocorrência das águas subterrâneas são de aquífero livre, heterogêneo e anisotrópico.

Este Sistema Aquífero possui uma extensão da ordem de 6,60 Km<sup>2</sup> e compreende uma dezena de tipos petrográficos principais, tais como: migmatitos, metassiltitos, filitos, anfibolitos, quartzitos, micaxistos, granitóides, gnaisses e rochas metacarbonáticas. As condições predominantes de ocorrência das águas subterrâneas são de aquífero livre, heterogêneo e anisotrópico.

Os processos de deriva continental que deram origem ao Oceano Atlântico resultaram em uma complexa rede de falhas e/ou fraturas no arcabouço geológico, para as condições hidrogeológicas, as fraturas cenozóicas potencialmente abertas são as mais importantes, uma vez que, em geral, correspondem à situação relativamente mais promissora em termos de produção. Tal fato é devido a esses aquíferos apresentarem melhores permeabilidades e condições de recarga, as quais são proporcionadas pela infiltração das chuvas que caem sobre a zona aquífera e pela convergência dos fluxos subterrâneos gerados no contexto hidrográfico subordinado.

Outro fator que influi diretamente nas condições de recarga, circulação e armazenamento das águas subterrâneas do aquífero cristalino é o manto de intemperismo que pode alcançar espessuras relativamente excepcionais, devido aos progressivos soerguimentos tectônicos que se verificaram a partir do Cretáceo, resultando na formação da escarpa atual

da Serra do Mar, e concomitante reorganização da rede de drenagem, do litoral para o interior. O aquífero Cristalino, nessa zona, adquire uma porosidade granular semelhante aos aquíferos sedimentares clásticos.

Estes fenômenos, associados aos fatores climáticos, abundante pluviometria e temperaturas médias, predominantes na região desde o período terciário, pelo menos, possibilitaram o progressivo aprofundamento dos processos de alteração intempérica das rochas do substrato, normalmente ao longo das fraturas abertas.

Dessa forma, a interação de fatores tectônicos e hidroclimáticos resultaram em condições mistas de armazenamento e circulação das águas subterrâneas no contexto das rochas cristalinas, tendo como destaque o manto de intemperismo, onde as características de porosidade e permeabilidade são semelhantes aos aquíferos sedimentares.

#### **9.1.7.2 Sistema Aquífero São Paulo**

As rochas sedimentares que preenchem a Bacia de São Paulo constituem o Aquífero São Paulo. Este Sistema possui uma área de aproximadamente 1000 km<sup>2</sup> e está distribuído de forma irregular na porção central da bacia hidrográfica do alto curso do rio Tietê, coincidindo aproximadamente com a área ocupada pelo município de São Paulo e arredores.

Os processos sedimentares que culminaram com a formação desta bacia desenvolveram-se em ambientes de leques aluviais, sistemas fluviais entrelaçados e meandantes e flúvio – lacustres, sendo que as rochas sedimentares formadas pertencem às seguintes unidades: (a) Grupo Taubaté (Paleógeno) constituído, da base para o topo, pelas formações Resende, Tremembé e São Paulo; Formação Itaquaquetuba (Neógeno) e coberturas aluvionares e coluvionares (Quaternário).

A sequência sedimentar do Aquífero São Paulo é caracterizada pela predominância de camadas argilosas intercaladas por lentes de areia, sendo que a espessura média do pacote sedimentar é da ordem de 100 m, e em alguns locais, as espessuras totais dos sedimentos chegam a atingir mais de 250 m.

Devido à atividade tectônica na região, com presença de falhas que afetaram toda a sequência estratigráfica sedimentar da bacia, a superfície de contato entre a base do aquífero e o topo do embasamento pré-Cambriano é extremamente irregular, sendo que estes terrenos sedimentares são considerados efetivamente de um “graben”, ou seja, um bloco afundado delimitado por falhas dentro do embasamento geológico.

O Sistema Aquífero São Paulo apresenta condições hidrogeológicas extremamente heterogêneas e anisotrópicas, local e ocasionalmente ora de aquífero livre, ora de aquífero semiconfinado.

### **9.1.8 Qualidade das Águas Subterrâneas**

Os aquíferos, por sua natureza, são naturalmente mais protegidos quanto à contaminação do que as águas superficiais. Por outro lado, quando se observam anomalias provocadas pela ação do homem muitas vezes o dano ambiental pode ser de grande proporção e com elevados custos econômicos e sociais para sua recuperação, quando possível.

O diagnóstico mais apropriado da ideia de risco de poluição das águas subterrâneas é baseado na associação e interação da vulnerabilidade natural do aquífero com a carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície.

Desse modo podem ocorrer situações de alta vulnerabilidade, porém sem risco de contaminação caso não exista carga poluidora significativa, ou vice-versa. No entanto, a carga poluidora é sujeita a controle e modificações, por outro lado, a vulnerabilidade natural, por ser uma propriedade intrínseca de cada aquífero é considerada inalterada.

Em estudos realizados na área, os resultados dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas indicam predomínio de um meio oxidante, anaeróbico e ácido, com condutividade elétrica moderada.

### **9.1.9 Áreas Contaminadas**

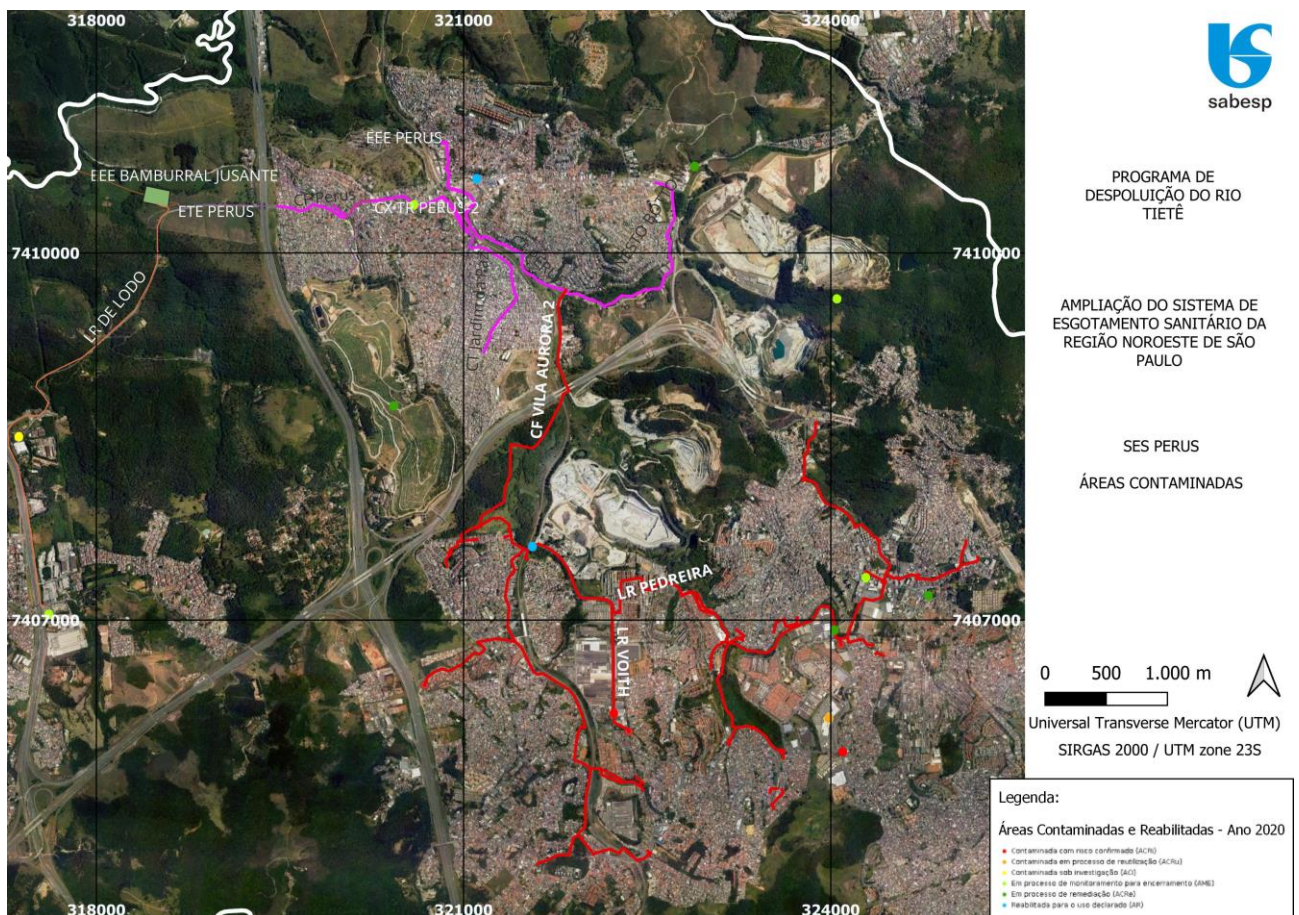
As unidades a serem implantadas demandam métodos que possivelmente terão interferências no lençol freático podendo haver a necessidade de rebaixamento e/ou esgotamento das valas ao longo das frentes de obra. Sendo assim, torna-se imprescindível um levantamento das áreas contaminadas em que serão implantadas as unidades do Empreendimento.

A identificação dessas áreas contaminadas permite um manejo adequado nas mais diversas fases de obra, como a segregação e destinação especial dos solos de bota-fora (aterro sanitário ou industrial), tratamento das águas provenientes do rebaixamento dos lençóis freáticos, ressaltando que os operários deverão utilizar Equipamentos de Proteção

Individuais (EPs) específicos e adequados, entre outros de acordo com o nível e tipo de contaminação da área.

A identificação das áreas contaminadas para o contexto dos Empreendimentos a serem implantados e seu entorno foi realizado através da base de dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, incluindo o “Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo - Ano Base 2020”, associado ao sistema eletrônico “DataGeo”.

Na Figura a seguir é possível visualizar a distância dos epicentros de contaminação em relação traçados das unidades.



O levantamento realizado no entorno do empreendimento identificou a existência das seguintes áreas contaminadas ao longo das unidades, a saber: CF Pedreira; CT Vargem Grande (trecho-1); CT Vargem Grande (trecho-2); LR Voith.

O detalhamento das intervenções em áreas contaminadas das unidades acima mencionadas, está descrito nos subitens do item – 7. *Caracterização do empreendimento – Un. Pontuais.*

### **9.1.10 Conclusão**

As características físicas das áreas de influência do empreendimento não indicam qualquer tipo de problema relacionado a implantação do SES Perus, desde que observados os cuidados mínimos durante a execução das obras com a movimentação de solo e controle de processos erosivos.

Observa-se que o principal aspecto físico a ser impactado diz respeito aos recursos hídricos, onde verifica que, por um lado tem-se o lançamento de esgoto tratado de forma pontual no Rio Juqueri a partir da ETE Perus, e por outro tem-se a eliminação de diversos pontos de lançamento de esgoto sem tratamento no Ribeirão dos Perus e Ribeirão São Miguel, que atualmente chegam sem tratamento do Rio Juqueri.

Desta forma, considera-se que os impactos da implantação e operação do SES Perus são muito menores que o impacto gerado pelo lançamento de esgoto sem tratamento nos recursos hídricos, sendo desta forma um empreendimento que trará melhoria ambiental para a bacia hidrográfica regional.

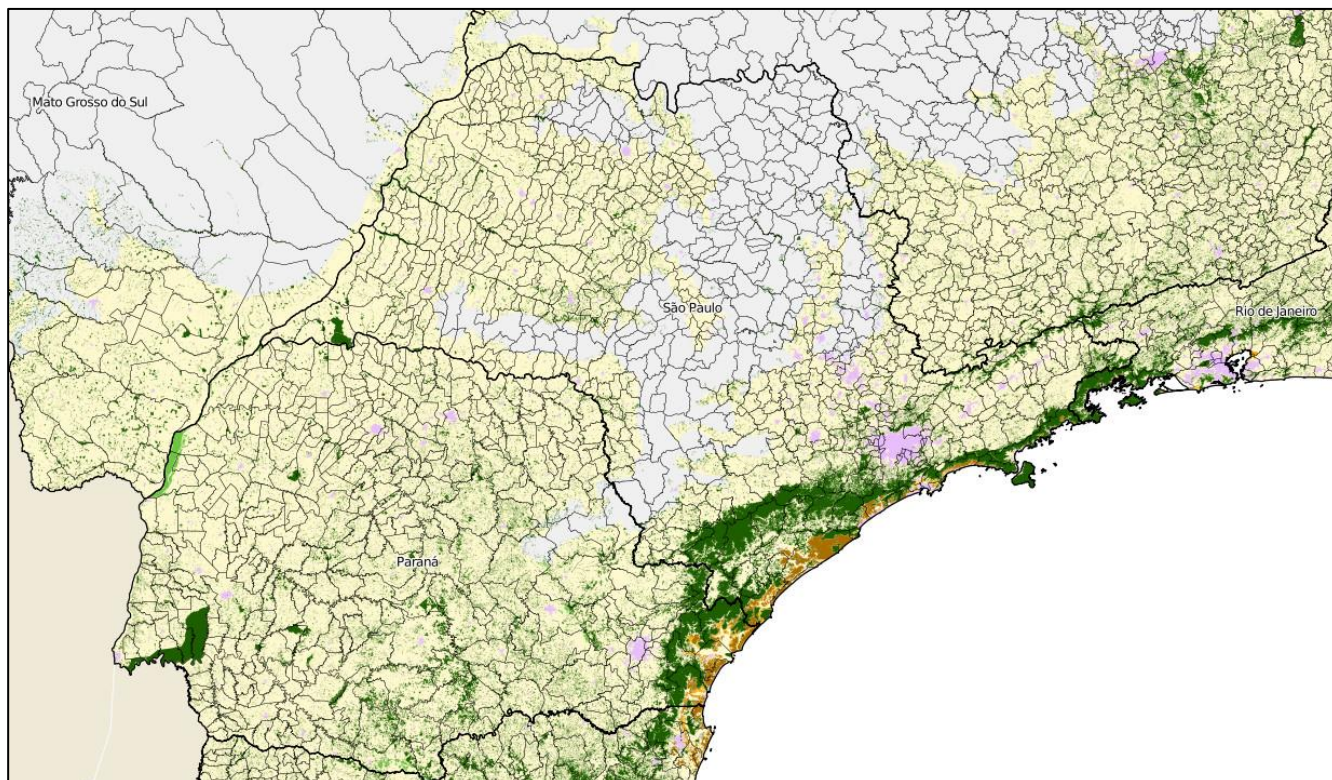
## **9.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO**

### **9.2.1 Vegetação**

Com 248.256 km<sup>2</sup>, o estado de São Paulo apresentava uma vegetação muito diversificada, estando representada boa parte dos biomas do Brasil. O Bioma dominante no estado, com 69% de seu território (SOS Mata Atlântica, 2013), que abrange inclusive a região do Estado onde o empreendimento será instalado é o de Mata Atlântica ou Floresta Atlântica. Em sua ocorrência original, esse bioma recobria uma faixa de largura variável ao longo da costa brasileira desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. Sua localização coincide com a região mais intensamente povoada do país, tendo em seu domínio as principais regiões metropolitanas do Brasil. Além disso, 2.928 municípios brasileiros estão totalmente inseridos ou têm até cinquenta por cento de sua área na Mata Atlântica (SOS Mata

Atlântica, 2018). A Figura ilustra a ocorrência atual da Floresta Atlântica no Estado de São Paulo.

**Figura 80: Áreas de ocorrência original e atual da Floresta Atlântica no estado de São Paulo**



Fonte: Adaptado de SOS Mata Atlântica, 2018.

O Estado de São Paulo contava em 2005, segundo o Instituto Florestal IF, com 13,94% de cobertura vegetal nativa, esse percentual mostra o intenso desmatamento que vem ocorrendo desde o final do século IXX, quando apresentava 81,8% de sua área coberta por florestas (Instituto Florestal, 2005).

Deste desmatamento, as áreas mais atingidas foram as de floresta do interior, visto que, a floresta Atlântica, instalada sobre a Serra do Mar, foi a menos atingida pelo desenvolvimento agrícola, por ser de difícil acesso. O Instituto Florestal, através do Inventário Florestal do Estado de São Paulo de 2009, levantou e considerou as seguintes fitofisionomias vegetacionais para caracterizar e demonstrar a situação atual dos remanescentes da cobertura vegetal natural no Estado de São Paulo:

- ✓ Mata: Floresta densa, sempre verde e diversificada, com árvores de até 20 metros de altura. Encontrada em trechos contínuos ao longo do litoral e em pontos esparsos no interior;
- ✓ Restinga: Ocorre ao longo de praias, cordões arenosos e planícies costeiras;
- ✓ Capoeira: Vegetação secundária resultante da exploração ou alteração de uma mata primitiva. Normalmente de porte menor e menos diversificada que a floresta original. Em locais onde a alteração é mais intensa, apresenta inicialmente espécies pioneiras como a imbaúba;
- ✓ Cerrado: Tipo de vegetação em que se destacam arbustos e árvores de até 6 metros de altura, com folhas espessas e caules tortuosos recobertos por casca espessa. Cresce em regiões planas com períodos de seca acentuada e solos pobres em nutrientes;
- ✓ Cerradão: Formação vegetal constituída de três andares: o primeiro apresenta espécies rasteiras ou de pequeno porte; o segundo, arbustos e pequenas formas arbóreas, não ultrapassando 5 a 6 m de altura e o terceiro, arbóreo com árvores de 10-12 m;
- ✓ Campo Cerrado: Subtipo do Cerrado com predomínio de vegetação rasteira, principalmente gramíneas e pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si;
- ✓ Campo: Vegetação rasteira (gramíneas e herbáceas), sem árvores;
- ✓ Vegetação de Várzea: Formação que ocorre ao longo dos cursos d'água, apresentando árvores com copas que se destacam das demais e também árvores dominadas.
- ✓ Mangue: Vegetação encontrada nas áreas onde as águas do mar e dos rios se misturam, adaptada à água salobra, solo lodoso, alagado, em condições de difícil fixação para as raízes e baixo teor de oxigênio.

O município de São Paulo situa-se na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico, mais especificamente na Zona do Planalto Paulistano (ROSS & MOROZ, 1997), coberto originalmente por formações vegetais componentes do Complexo Vegetacional da Mata Atlântica (RIZZINI, 1963). Esse conjunto abrange formações florestais que, embora

fisionomicamente semelhantes, possuem composição e estruturas distintas, em função de variação dos condicionantes físicos.

Com base no sistema oficial de classificação da vegetação brasileira, denominado legenda IBGE de 1992, baseado no projeto RADAM, a região de estudo em São Paulo está localizada no domínio original da Floresta Ombrófila Densa Montana. Essa fisionomia está descrita a seguir:

- **Floresta Ombrófila Densa**

Segundo IBGE (2012), o termo Floresta Ombrófila Densa, criado por Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), substitui pluvial (de origem latina) por Ombrófila (de origem grega), ambos com o mesmo significado “amigo das chuvas”. Além disso, os autores empregaram pela primeira vez os termos Densa e Aberta como divisão das florestas dentro do espaço intertropical, muito embora este tipo de vegetação seja conhecido também pelo nome original de “Floresta Tropical Pluvial”.

Aceitou-se a designação de Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), porque as duas fisionomias ecológicas ocorrem tanto na Amazônia como nas áreas costeiras, justificando-se assim o uso da terminologia mais recente. Este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos - sub formas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito a “região florística florestal”. Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bio-ecológica praticamente sem período biologicamente seco.

O tipo vegetacional Floresta Ombrófila Densa foi subdividido em cinco formações, ordenadas segundo a hierarquia topográfica, que condiciona fisionomias diferentes, de acordo com as variações das faixas altimétricas.

Para cada 100 m de altitude as temperaturas diminuem 1°C.

1º) Ao nível do mar a temperatura varia 2°C a cada 10° de latitude e vai diminuindo com maior intensidade na zona subtropical.

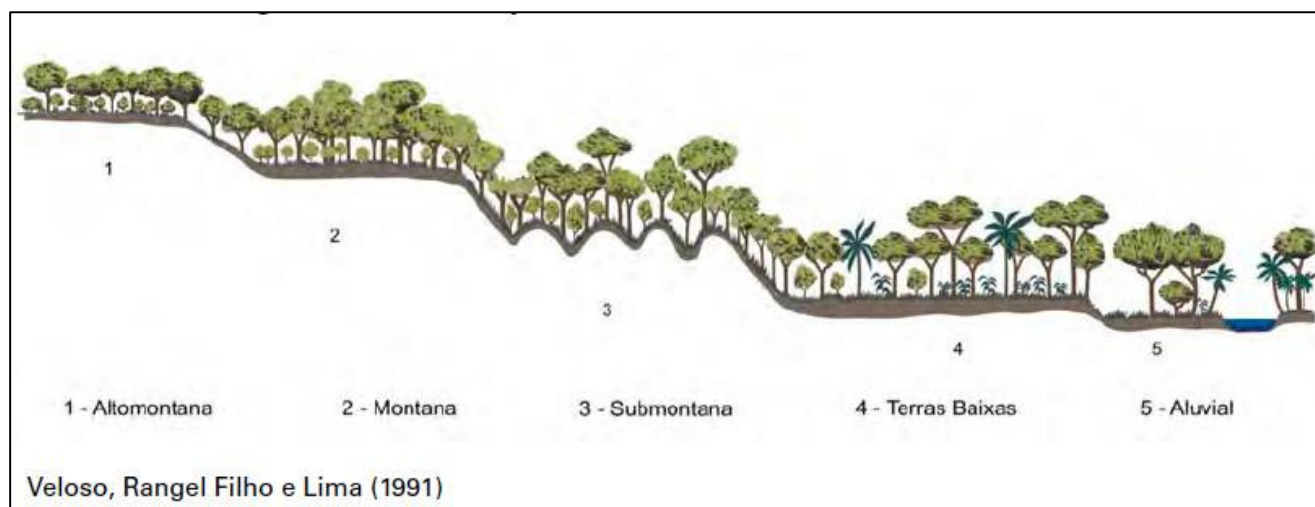
2º) O gradiente vertical varia 1° C para cada 100 m de altitude, porém este gradiente é bem maior nas latitudes maiores.

As observações realizadas, durante os levantamentos executados pelo Projeto Radam Brasil, nas décadas de 1970 e 1980, e os estudos fitogeográficos mundiais, iniciados por Humboldt, em 1806, na ilha de Tenerife e contidos em vasta bibliografia, permitiram o estabelecimento de faixas altimétricas variáveis, conforme as latitudes, que se estreitavam de acordo com os seguintes posicionamentos:

- Formação Aluvial - não condicionada topograficamente e apresenta sempre os ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais dos flúvios;
- Formação das Terras Baixas - situada em áreas de terrenos sedimentares do terciário/ quaternário - terraços, planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações - entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, a partir dos 5 m até em torno de 100 m acima do mar; de 16° de latitude Sul a 24° de latitude Sul de 5 m até em torno de 50 m; de 24° de latitude Sul a 32° de latitude Sul de 5 m até em torno de 30 m;
- Formação Submontana - situada nas encostas dos planaltos e/ou serras, entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, a partir de 100 m até em torno dos 600 m; de 16° de latitude Sul a 24° de latitude Sul, de 50 m até em torno de 500 m; de 24° de latitude Sul a 32° de latitude Sul, de 30 m até em torno de 400 m;
- Formação Montana - situada no alto dos planaltos e/ou serras, entre os 4° de latitude Norte e os 16° de latitude Sul, a partir de 600 m até em torno dos 2 000 m; de 16° de latitude Sul a 24° de latitude Sul, de 500 m até em torno de 1 500 m; de 24o de latitude Sul até 32° da latitude Sul, de 400 m até em torno de 1 000 m;
- Formação Alto-Montana - situada acima dos limites estabelecidos para a formação Montana.

A figura abaixo, ilustra a distribuição da Floresta Ombrófila Densa em virtude da altitude.

Figura 81 – Perfil de distribuição altitudinal da Floresta Ombrófila Densa



Fonte: Adaptado de IBGE,2012.

A cobertura vegetal existente no município é constituída basicamente por grandes fragmentos da vegetação natural secundária (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Densa Alto Montana, Floresta Ombrófila Densa sobre Turfeira e Campos Naturais) que ainda resistem ao processo de expansão urbana, em porções mais preservadas.

De acordo a Resolução SMA nº 07/2017 o município de São Paulo com superfície 152.299 ha, abrange em seu território 35.244 ha de cobertura vegetal nativa, o equivalente a 23,1 % da área total do município, sendo considerado como município de Muito Alta prioridade para restauração da Vegetação Nativa (SMA nº07/17).

Na região de influência do empreendimento, constituída pelas bacias hidrográficas do Ribeirão São Miguel e Ribeirão dos Perus, o estudo de vegetação apresentou três tipologias de paisagem: Reflorestamento de Pinus e/ou Eucalipto com sub-bosque em estágio inicial de regeneração, fragmentos florestais com predomínio de espécies exóticas e várzeas.

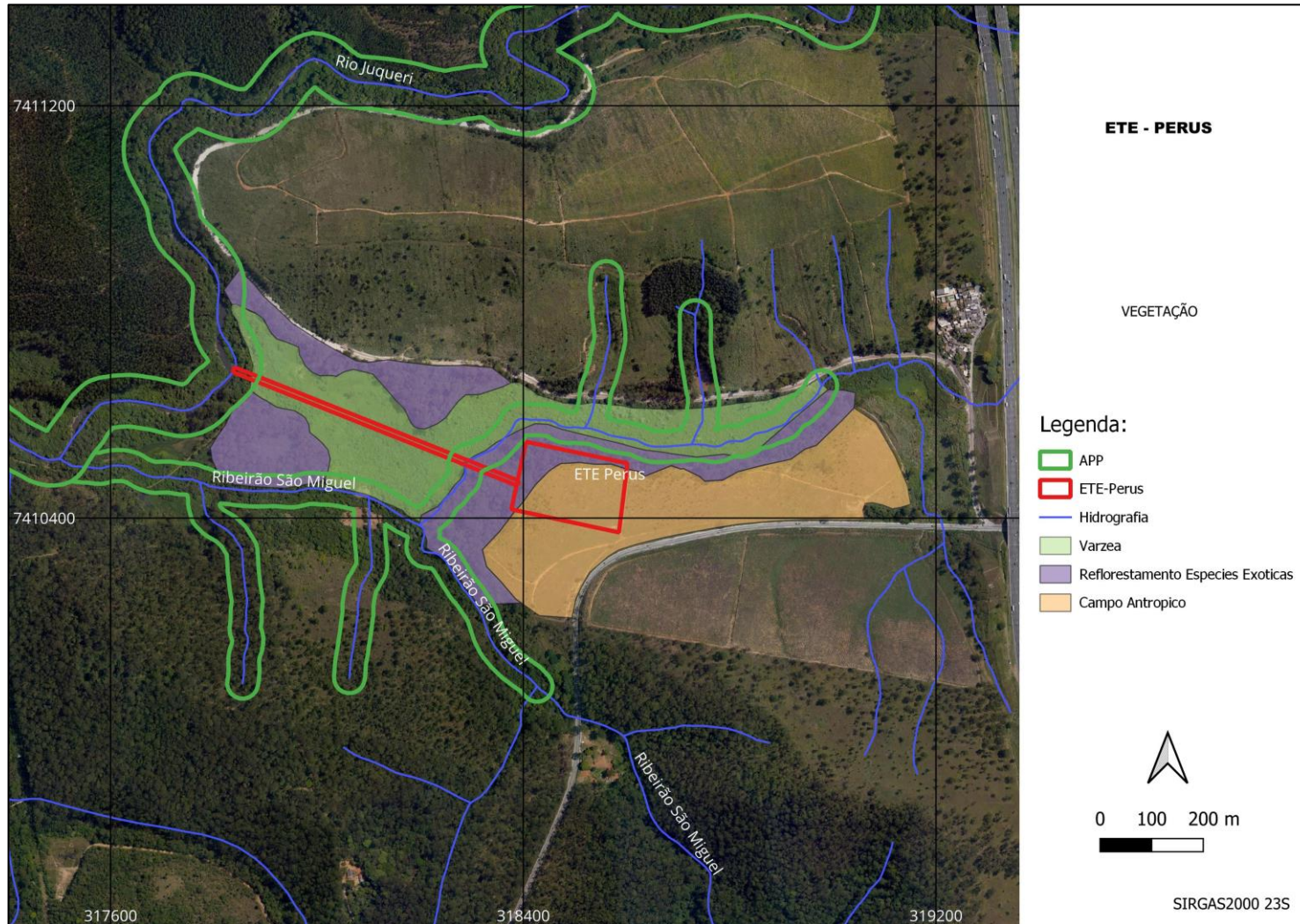
Na área de implantação da ETE Perus a fitofisionomia de Campo antrópico ocupa praticamente toda a área de implantação, seguida por remanescentes de Reflorestamento de Pinus e/ou Eucalipto e várzea onde será implantado o emissário final. Para este estudo foi avaliada uma área de aproximadamente 38,72ha, incluindo a área de implantação da ETE Perus e seu entorno, sendo os quantitativos de cada fisionomia apresentados no quadro a seguir.

**Tabela 18: Fisionomias vegetais na área de implantação da ETE Perus.**

<b>Fitofisionomias</b>	<b>Área de Estudo (m<sup>2</sup>)</b>
Campo Antrópico	122.948
Reflorestamento com espécies exóticas	135.482
Várzea	128.837
<b>Total Avaliado</b>	<b>387.267</b>

A figura a seguir ilustra a distribuição de cada fisionomia na região de implantação da ETE Perus.

**Figura 82 – Distribuição das fisionomias de vegetação na região da ETE Perus.**



### 9.2.1.1 Campo Antrópico

O campo antrópico compõe a maior parte da área de implantação do empreendimento e é caracterizado por uma vegetação pioneira, com estrato rasteiro de vegetação herbácea, em que há predominância de gramíneas com potencial invasor, como por exemplo a braquiária (*Urochloa decumbens*). Há também árvores isoladas remanescentes de plantio comercial de eucalipto.

Figura 83 – Áreas de campo antrópico com vegetação pioneira rasteira dominada por gramíneas



Figura 84 – Vista parcial do local de implantação da ETE Perus com predomínio de capim colômbio gramíneas sp.



**Figura 85 – Vista do interior da área com predomínio de rebrota de eucalipto e brachiaria sp.**



**Figura 86 – Vista do interior da área a partir da Estrada de Perus.**



**Figura 87: Vista panorâmica da área de implantação da ETE Perus.**



**Figura 88: Vista da área de implantação da ETE Perus.**



O local de implantação do empreendimento era destinado anteriormente à silvicultura, com o manejo rotacionado de eucalipto. Analisando a série histórica de imagens de satélite disponível no Google Earth é possível perceber que uma grande área, que hoje constitui o

campo antrópico, era plantio de eucalipto, pelo menos, até cinco anos atrás. Desta forma, trata-se de uma área degradada pela ação antrópica.

### 9.2.1.2 Reflorestamento com espécies exóticas

Os fragmentos são basicamente plantios antigos de eucalipto com um sub-bosque regenerante de Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial regeneração. Existem variações com relação à densidade do eucalipto e das espécies nativas no estrato arbustivo-arbóreo, mesmo assim, essas diferenças não chegam a modificar o estágio sucessional e os fragmentos são semelhantes quanto a sua estrutura e composição florística.

**Figura 89 – Reflorestamento de eucalipto com sub-bosque regenerante em estágio inicial de sucessão**



Figura 90 – Reflorestamento de eucalipto com sub-bosque regenerante



Figura 91 – Sub-bosque regenerante em um plantio de eucalipto.



Alguns dos aspectos observados nas vegetações regenerantes relacionados ao estágio inicial de sucessão são: dossel aberto, irregular e descontínuo, estratos pouco definidos, grande quantidade de lianas nas bordas e pouca dominância de lianas ao longo do interior do fragmento, pouca quantidade de epífitas, serapilheira rala, presença de gramíneas com

potencial invasor no sub-bosque, dominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais, como o tapiá (*Alchornea sidifolia*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolia*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), capixingui (*Croton floribundus*) e exóticas, como abacateiro (*Persea americana*), santa-bárbara (*Melia azedarach*), nespereira (*Eriobotrya japonica*) e alfineiro (*Ligustrum lucidum*).

**Figura 92 – Sub-bosque com abundância de lianas**



**Figura 93 – Sub-bosque sem estratos definidos**



**Figura 94 – Camada fina de serapilheira no interior do fragmento florestal**



### 9.2.1.3 Várzea

A ADA apresenta algumas áreas alagadas e brejosas, no entorno de cursos d'água, onde haverá intervenção para implantação do emissário final da ETE Perus. Trata-se de uma fisionomia não florestal, pioneira, com estrato herbáceo, predomínio de gramíneas, espécies indicadoras (*Hedychium coronarium* e *Typha domingensis*) e com a presença de alguns indivíduos arbóreos de eucalipto e de espécies nativas, típicas de solos hidromórficos (*Cecropia pachystachya* e *Citharexylum myrianthum*). As figuras a seguir retratam esta fitofisionomia.

Figura 95 – Local com solo encharcado classificado como Várzea.



Figura 96 – Local próximo a curso d'água classificado como Várzea.



### 9.2.2 Fauna

Para apresentação do estudo de fauna na área da ETE Perus foi utilizado como base a orientação prevista no Anexo Único da D.D. (Decisão de Diretoria) nº 167/2015/C, de 13 de julho de 2015, da CETESB, que estabelece os procedimentos para a elaboração dos Laudos de Fauna Silvestre para fins de Licenciamento Ambiental e/ou Autorização para Supressão de Vegetação Nativa, bem como o escopo do RAP, fornecido pela CETESB, com amostragem dos grupos mastofauna, avifauna e herpetofauna.

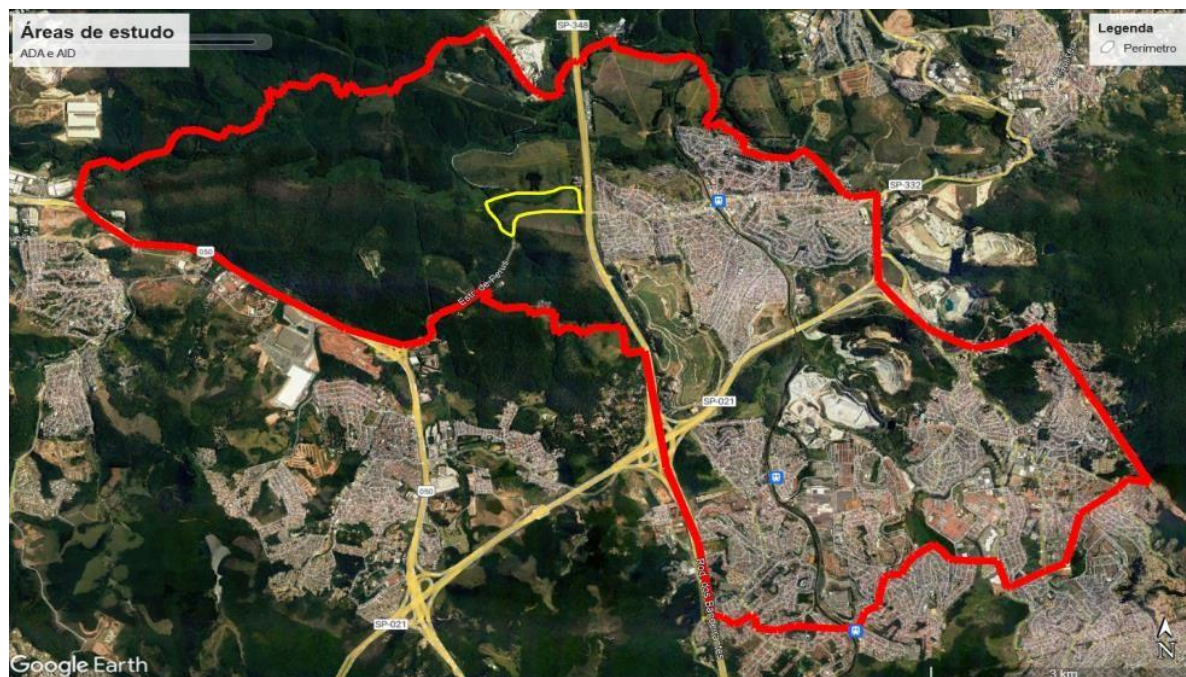
#### **Definição das Áreas de Estudo**

Foi estabelecido os limites do estudo, sendo considerada a influência do empreendimento sobre a fauna, englobando a área a ser alterada e seu entorno. Para tanto, foram consideradas de um lado as características e abrangência da vegetação; e de outro a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, definindo-se assim as áreas sujeitas aos efeitos indiretos e diretos da atividade pleiteada.

Assim, a área de impacto direto com a fauna considerada representa aproximadamente 4.089 ha, englobando a área onde será implantada a ETE Perus e áreas com vegetação nativa e exótica em seu entorno.

Como limite para a delimitação da área de influência foram consideradas as estradas utilizadas para acessar os locais de maior apelo ambiental. As áreas de influência para o estudo de fauna estão apresentadas nas figuras a seguir.

Figura 97 – Localização da Estudo para Fauna, em vermelho.



A área de estudo de fauna foi considerada como o perímetro destinado para a ETE Perus e seu entorno, sendo o impacto da implantação pontual. Desta forma, a área considerada possui no total aproximadamente 63.400 m<sup>2</sup> ou 6,34 ha, onde existem dois córregos, Córregos Manguinho e São Miguel, que terão suas Áreas de Preservação Permanente – APP totalmente preservadas. Por fim, a área apresenta uma vegetação dominada por gramíneas exóticas (Colonião – *Panicum maximum*, Napier - *Pennisetum purpureum* e Braquiária – *Brachiaria decumbens*) e eucaliptos – *Eucalyptus sp.*, com uma estreita faixa de vegetação nativa remanescente.

**Figura 98 – Delimitação da área de estudo de fauna, em amarelo.**



**Fotografia 71– Vista da área de implantação da ETE Perus.**



**Fotografia 72– Detalhe da vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA)**



### **Materiais Utilizados**

Para o levantamento de campo da fauna (avifauna, mastofauna e herpetofauna) foram utilizados os seguintes materiais:

- Câmera digital Nikon D7000 com lente Nikkor fixa 300mm;
- Câmera digital Nikon D7100 com lente Nikkor fixa 300mm;
- Câmera digital Nikon COOLPIX P900;
- 04 (duas) Trapacâmeras Bushnell HD;
- 02 (duas) Trapacâmeras HC-801AB;
- 02 (duas) Trapacâmeras HC300A;
- Gravador de som Tascam DR40 Liner PCN Recorder;
- Gravador de som Sony Intelligent Noise Cut;
- Lanternas de mão Tiwork Swat e Echolifre;

- Lanterna de mão Fênix TK 22 UE;
- Lanterna de cabeça Albatroz LED-722B;
- Lanterna de cabeça LT 400;
- Caixa de som JBL-G03;
- Caixa de som JBL-G02;
- GPS Garmin 64S;
- Guia de Campo Avis Brasilis (Tomas Sigrist);
- Guia de Mamíferos do Brasil de 2012 (Tomas Sigrist);
- Guia do Anfíbios da Mata Atlântica de 2013 (Haddad et al.);
- Facão;

### Fotografia 73– Exemplo dos equipamentos utilizados nos trabalhos de campo.



### Descrição das Atividades de Campo

Conforme indicado no Parecer Técnico nº 231/22/IE de 22/08/2022, os trabalhos para o levantamento da fauna foram divididos em 5 dias de amostragem, entre 06/02/2023 e 10/02/2023. As campanhas foram realizadas no período anterior ao amanhecer até as primeiras horas da tarde e no período vespertino adentrando o período noturno,

abrangendo assim os períodos de maior atividade dos grupos amostrados, conforme detalhado abaixo.

1ª campanha – Realizada em 06/02/2023 das 08:00 às 21:00 horas, com 04 horas de descanso, totalizando 09:00 horas de amostragem. Dia de reconhecimento da área e definição dos locais de instalação das armadilhas fotográficas (trapacâmeras). Manhã quente e nublada, pancada de chuva durante a tarde e noite mais amena.

2ª campanha – realizada em 07/02/2023 das 6:00 às 20:00 horas, com 04 horas de descanso, totalizando 10:00 horas de amostragem. Manhã quente e nublada, pancada de chuva durante a tarde e chuva leve a noite.

3ª campanha – realizada em 08/02/2023 das 06:00 às 21:00 horas, com 05 horas de descanso, totalizando 10:00 horas de amostragem. Manhã nublada, tarde de sol e noite quente.

4ª campanha – realizada no dia 09/02/2023 das 5:30 às 21:00 horas, com 05 horas de descanso, totalizando 10:30 horas de amostragem. Manhã clara e sem nuvens, chuva forte durante a tarde, noite quente.

5ª campanha – realizada no dia 10/02/2023 das 6:00 às 20:00 horas, com 05 horas de descanso, totalizando 09:00 horas de amostragem. Retirada das armadilhas fotográficas (trapacâmeras). Manhã quente e sem nuvens, com aumento da temperatura ao longo do dia e noite com chuva leve.

Desta forma, soma-se um total de 48:30 horas de amostragem dos técnicos em campo, além das 108 horas de filmagem de cada câmera, totalizando 912 horas e 30 minutos de observação.

### **9.2.2.1 Avifauna**

#### **▪ Metodologia**

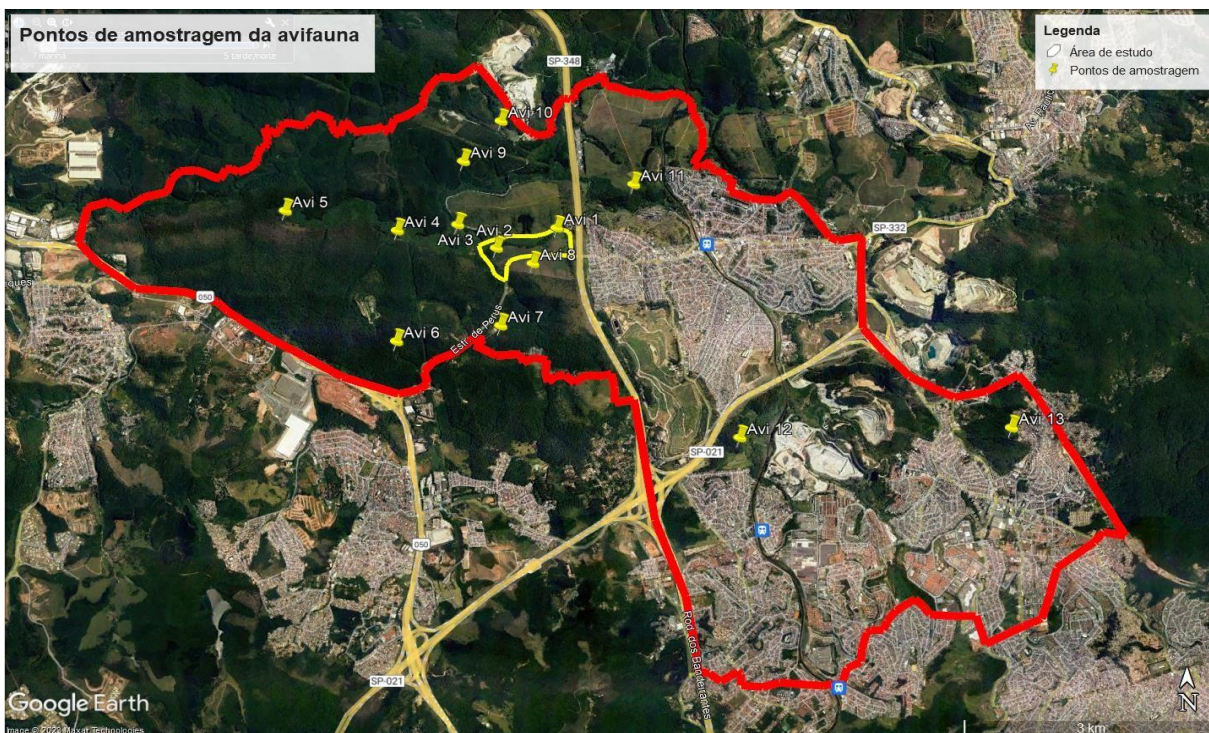
O levantamento da avifauna da área de estudos foi realizado por meio de campanhas matutinas e vespertinas/noturnas, visando abranger os períodos de maior atividade deste grupo de animais. Para isso, foram estabelecidos 13 pontos de amostragem e as metodologias empregadas foram o “ponto fixo de escuta”, bem como o “transecção linear” (Bibby et al., 2000).

O método de “ponto fixo de escuta” consiste em permanecer por certo período, neste caso 25 minutos, em cada ponto pré-determinado, para registro sonoro e fotográfico das espécies identificadas no local. Por sua vez, o “transecção linear” consistiu no deslocamento irregular entre os pontos de amostragem, de forma que as espécies identificadas ao longo deste trajeto também fossem consideradas no presente estudo. A identificação a nível específico foi realizada por meio de observações diretas e/ou por vocalização.

As coordenadas geográficas em UTM nas quais os pontos amostrais estão inseridos, são:

- Avi 1: Zona 23K, Latitude 7410604.00 m S e Longitude 319057.00 m E;
- Avi 2: Zona 23K, Latitude 7410339.00 m S e Longitude 318339.00 m E;
- Avi 3: Zona 23K, Latitude 7410635.00 m S e Longitude 317870.00 m E;
- Avi 4: Zona 23K, Latitude 7410550.00 m S e Longitude 317151.00 m E;
- Avi 5: Zona 23K, Latitude 7410785.00 m S e Longitude 315807.00 m E;
- Avi 6: Zona 23K, Latitude 7409138.00 m S e Longitude 317181.00 m E;
- Avi 7: Zona 23K, Latitude 7409350.00 m S e Longitude 318410.00 m E;
- Avi 8: Zona 23K, Latitude 7410141.00 m S e Longitude 318781.00 m E;
- Avi 9: Zona 23K, Latitude 7411440.00 m S e Longitude 317929.00 m E;
- Avi 10: Zona 23K, Latitude 7411957.00 m S e Longitude 318371.00 m E;
- Avi 11: Zona 23K, Latitude 7411164.00 m S e Longitude 319965.00 m E;
- Avi 12: Zona 23K, Latitude 7407977.00 m S e Longitude 321259.00 m E;
- Avi 13: Zona 23K, Latitude 7408144.00 m S e Longitude 324410.00 m E;

**Fotografia 74– Localização dos pontos de amostragem de avifauna.**



Foram respeitadas as recomendações/restrições constantes no Guia de Aves (2018), editado pela Fundação Florestal, órgão do Governo do Estado de São Paulo, a fim de causar o mínimo impacto evitando estressar ou expor as aves ao perigo. Para isso, foram adotadas ações como: manter-se sempre a uma distância adequada de ninhos, colônias de nidificação, dormitórios e locais importantes para alimentação e cópula; utilizar anteparos ou esconderijos, tirando proveito da cobertura natural, em áreas sensíveis a presença humana; fazer uso moderado de técnicas de atração de aves, como playback, pios e outros métodos, não o utilizando próximo de ninhos; jamais tocar em ninhos, ovos ou filhotes, nem alterar a camuflagem dos ninhos; utilização de flash e outras fontes de luz artificial de maneira moderada e nunca próximo de ninhos, aves chocando ou se alimentando.

▪ **Resultados**

Após os trabalhos de campo, foram identificadas 107 espécies de aves, conforme descrito no quadro abaixo.

Tabela 19: Lista de espécies da avifauna identificadas na área de estudo.

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	SENSI.	STATUS	HAB.	MIG.	ABUND.	VISUAL.		TIPO REG.
										AID	ADA	
1	ACCIPITRIDAE	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	CA	B	-/LC/LC	F1E/F7/F8/F3/F12 /F15/N14	RES	C	X	X	V
2	ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter striatus</i>	Tauató-miúdo	CA	M	-/LC/LC	F4/F1/F9/F15	RES	F	X		V
3	ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	P	B	-/LC/LC	A8/A6/F14	RES	C	X		V
4	ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	P	B	-/LC/LC	A9/A6/A8/F14	RES	C	X		V
5	ANATIDAE	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí	H	B	-/LC/LC	A1/A6	RES	C	X		V
6	ANATIDAE	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	H	B	-/LC/LC	A1/A6/A9	RES	C	X		V
7	ANHINGIDAE	<i>Anhinga videasta</i>	Biguatinga	P	M	-/LC/LC	A6/A8	RES	F	X		V
8	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	P	B	-/LC/LC	A1/A2/A3/A4/A6	RES	C	X		V
9	ARDEIDAE	<i>Nycticorax Arde-a</i>	Socó-dorminhoco	P	B	-/LC/LC	A1/A2/A6/A8/A9	RES	F	X	X	V
10	ARDEIDAE	<i>Butorides striata</i>	Socozinho	P	B	-/LC/LC	A1/A2/F14/A8/A9	RES	C		X	V
11	BUCCONIDAE	<i>Malacoptila striata</i>	Barbudo-rajado	IN	M	-/LC/LC	F1/F4	RES	U	X		V e C
12	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	DE	B	-/LC/LC	N14/N6/N1/N13/ F3E	RES	C	X	X	V
13	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	IN	B	-/LC/LC	N6/N13/A1	RES	C	X	X	V e C
14	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	FR	M	-/LC/LC	F8/N6/N13	RES	C	X	X	V
15	COLUMBIDAE	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	FR	B	-/LC/LC	F7/F8/F15/F3/F1E	RES	C	X		C
16	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	FR	M	-/LC/LC	F8/F3/F12/F1E/ F15	RES	C	X	X	V
17	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	GR	B	-/NA/LC	N14/F15/N13	NA	C	X	X	V
18	COLUMBIDAE	<i>Zenaide auriculata</i>	Pomba-de-bando	GR	B	-/LC/LC	N14/N1/N2	RES	C	X	X	V
19	COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	GR	B	-/LC/LC	N14/N11/N1/N13	RES	C	X	X	V
20	CONOPOPHAGIDAE	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente	IN	M	-/LC/LC	F4/F1/F15	RES	C	X		V e C
21	CRACIDAE	<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçú	FR	M	-/LC/LC	F4/F1	RES	F	X		V e TR
22	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	IN	B	-/LC/LC	F1/F7/F15/F8/F2	RES	C	X	X	V e C

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	SENSI.	STATUS	HAB.	MIG.	ABUND.	VISUAL.		TIPO REG.
										AID	ADA	
23	CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	IN	B	-/LC/LC	N14/N12	RES	C	X	X	V e C
24	DENDROCOLAPTIDAE	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado	IN	A	-/LC/LC	F1/F4	RES	F	X		V e C
25	ESTRILDIDAE	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	GR	NA	NA	NA	NA	NA		X	V
26	FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	CA	B	-/LC/LC	N1/N2/N6/N7/ N14/N13	RES	C	X	X	V
27	FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	CA	B	-/LC/LC	N6/N12/N14/N13	RES	C	X	X	V
28	FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	FR	B	-/LC/LC	F8/F1E/F3/F15	RES	C	X		C
29	FURNARIIDAE	<i>Cranioleuca pallida</i>	Arredio-pálido	IN	M	-/LC/LC	F4	RES	F	X		V e C
30	FURNARIIDAE	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-do-brejo	IN	M	-/LC/LC	A1/N11/F8	RES	U	X		C
31	FURNARIIDAE	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	IN	B	-/LC/LC	N14/N13	RES	C	X	X	V
32	FURNARIIDAE	<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	IN	M	-/LC/LC	F4/F1/F8	RES	F	X		C
33	FURNARIIDAE	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	IN	B	-/LC/LC	N14/N11/N4	RES	C	X		V e C
34	FURNARIIDAE	<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	IN	B	-/LC/LC	F7/F8E/F15	RES	F	X	X	C
35	FURNARIIDAE	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé	IN	M	-/LC/LC	F4/F1/F15	RES	F	X		V e C
36	HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	IN	B	-/LC/LC	N14/N13/A8/A9	MPR	C	X		V
37	HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	IN	B	-/LC/LC	N14/N13/N7	MPR	C	X	X	V
38	ICTERIDAE	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	O	B	-/LC/LC	N13/A1	RES	C	X		V e C
39	MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo ou Tejo	O	B	-/LC/LC	N1/N2/N4/N14	RES	C	X	X	V
40	PARULIDAE	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Mariquita	IN	M	-/LC/LC	F4/F1/F7/F15/F8	RES	C	X		V e C
41	PARULIDAE	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	IN	B	-/LC/LC	N11/A1/N2/N14	RES	C	X		V e C
42	PARULIDAE	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	IN	M	-/LC/LC	F1/F4/F15	RES	C	X		V e C
43	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	GR	B	-/NA/LC	N14/N13/F15	NA	NA	X	X	V
44	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	GR	B	-/LC/LC	N1/N2/N14/F15/ N3/N5	RES	C	X	X	V e C
45	PICIDAE	<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado	IN	B	-/LC/LC	F1/F15/F8/F7	RES	C	X		V e C

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	SENSI.	STATUS	HAB.	MIG.	ABUND.	VISUAL.		TIPO REG.
										AID	ADA	
46	PICIDAE	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	IN	B	-/LC/LC	F3/F8/F15/F1E/F7/F4E	RES	C	X		V e C
47	PICIDAE	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	IN	B	-/LC/LC	F1E/F8/F7	RES	F	X		V
48	PICIDAE	<i>Picumnus temminckii</i>	Picapauzinho-de-coleira	IN	M	-/LC/LC	F1/F15/F12	RES	F	X		V
49	PICIDAE	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	IN	M	-/LC/LC	F4/F1/F15	RES	C	X		V
50	PSITTACIDAE	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	FR	M	-/LC/LC	F1/F7/F8/F4	RES	F	X		V e C
51	PSITTACIDAE	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	FR	M	NT/NT/ NT	F8/F7/N4/N6	RES	F	X		V
52	PSITTACIDAE	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	FR	B	-/LC/LC	F3/F8/F1E/F15	RES	C	X	X	V e C
53	PSITTACIDAE	<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-rico	FR	B	-/LC/LC	F1/F4/F15	RES	C	X		V e C
54	PSITTACIDAE	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	FR	M	-/LC/LC	F7/F8/N2	RES	F	X		V e C
55	RALLIDAE	<i>Gallinula galeata</i>	Galinha-d'água	O	B	-/LC/LC	A1/A6	RES	C	X		V e C
56	RALLIDAE	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	O	M	-/LC/LC	F1/F4/A9/F9	RES	U	X	X	C
57	RALLIDAE	<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã	O	M	-/LC/LC	A1	RES	U/P	X		C
58	RALLIDAE	<i>Aramides cajaneus cajaneus</i>	Saracura-três-pote	O	A	-/LC/LC	F2/F8/A1/F14	RES	F	X		C
59	RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco	O	M	-/LC/LC	N6/N8/F3	RES	F	X	X	V
60	RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	IN	M	-/LC/LC	F1/F4/F7/F3/F8/ F15	RES	F	X		C
61	RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	IN	B	-/LC/LC	F1E/F15/F8/F4E/F7E	RES	C	X	X	V
62	RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque	IN	B	-/LC/LC	F1E/F15	RES	U	X		V e C
63	RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	Tororó	IN	B	-/LC/LC	F4E/F1E/F15	RES	F	X		V e C
64	SCOLOPACIDAE	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	IN	B	-/LC/LC	NL	MGT	NL	X		V
65	THAMNOPHILIDAE	<i>Thamnophilus caerulecens</i>	Choca-da-mata	IN	B	-/LC/LC	F4E/F1E/F8/F7	RES	C	X		C

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	SENSI.	STATUS	HAB.	MIG.	ABUND.	VISUAL.		TIPO REG.
										AID	ADA	
66	THAMNOPHILIDAE	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho	IN	B	-/LC/LC	N11/F4E/N3	RES	F	X		C
67	THAMNOPHILIDAE	<i>Taraba major</i>	Choró-boi	IN	B	-/LC/LC	F1E/F15/F8/N11/ N14	RES	C	X		C
68	THRAUPIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	NE	B	-/LC/LC	F1/F15/F7/N1/ N14	RES	C	X	X	V
69	THRAUPIDAE	<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	GR	B	-/LC/LC	N14/N11/N13	MPR	C	X	X	V e C
70	THRAUPIDAE	<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho	IN	B	-/LC/LC	F1/F8/F3/F15	RES	C	X		V e C
71	THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	O	B	-/LC/LC	F15/F1E/F8/F3/ N14	RES	C	X		V
72	THRAUPIDAE	<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	FR	B	-/LC/LC	F1E/F15/F3/F8	MPR	F	X		V
73	THRAUPIDAE	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	O	B	-/LC/LC	F1/F2/F12/F15	RES	F	X		V
74	THRAUPIDAE	<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário	IN	B	-/LC/LC	F8/F15/F3/N12	RES	F	X		V
75	THRAUPIDAE	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	FR	M	-/LC/LC	F8/N4/N6/N5/F12	RES	F	X		V
76	THRAUPIDAE	<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	O	B	-/LC/LC	F8/F15/F3/F14	RES	F	X		V e C
77	THRAUPIDAE	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	FR	B	-/LC/LC	F1E/F15/F8/N14	RES	C	X	X	V
78	THRAUPIDAE	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	O	B	-/LC/LC	F1E/F4E/F15	RES	C	X	X	V e C
79	THRAUPIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	GR	B	-/LC/LC	N14/N6/N5/N1/ N13/N4	RES	C	X	X	V e C
80	THRAUPIDAE	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro	O	B	-/LC/LC	F1E/F15/F8	RES	C	X		V e C
81	THRESKIORNITHIDAE	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	MA	M	-/LC/LC	F2/F8/A1/A6/A8	RES	F/C	X	X	V e C
82	THRESKIORNITHIDAE	<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru	MA	M	-/LC/LC	A1	RES	C	X	X	V
83	TITYRIDAE	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	IN	B	-/LC/LC	F1E/F3/F8/F15	MPR	C	X		V e C
84	TINAMIDAE	<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	O	B	-/LC/LC	F7/F1F/F15	RES	F	X		C
85	TROCHILIDAE	<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta	NE	M	-/LC/LC	F1/F4/F15	RES	C	X		V
86	TROCHILIDAE	<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco	NE	B	-/LC/LC	F4E/F1E/F15/F9	RES	C	X		V
87	TROCHILIDAE	<i>Amazalia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul	NE	B	-/LC/LC	F1E/F3/F15	RES	F	X		V

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	SENSI.	STATUS	HAB.	MIG.	ABUND.	VISUAL.		TIPO REG.
										AID	ADA	
88	TROCHILIDAE	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico- vermelho	NE	B	-/LC/LC	N14/F1E/F4E/F15 /N11	RES	C	X		V
89	TROCHILIDAE	<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	NE	B	-/LC/LC	F7/F1/F15	RES	F	X		V
90	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	IN	B	-/LC/-	N14/N1/N2/N3/ N4	RES	C	X	X	V e C
91	TURDIDAE	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	O	B	-/LC/LC	F1E/F7/F8/F15	RES	C	X		V e C
92	TURDIDAE	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	O	B	-/LC/LC	F1E/F4E/F15	RES	C	X		V e C
93	TURDIDAE	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	O	B	-/LC/LC	F1E/F7/F15/F8	MPR	C	X		V e C
94	TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	O	B	-/LC/LC	F15/N11/F8/N14/ F14	MPR*	C	X	X	V e C
95	TYRANNIDAE	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	IN	B	-/LC/LC	F1E/F7/F8/F15	MPR	F	X	X	V e C
96	TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho- vermelho	IN	B	-/LC/LC	F1E/F7E/F8/F15	RES	C	X		V
97	TYRANNIDAE	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	IN	M	-/LC/LC	F1/F4/F15	MPR	F	X		V e C
98	TYRANNIDAE	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga- amarela	O	B	-/LC/LC	N14/N11/F15E/ N4	RES	C	X		V e C
99	TYRANNIDAE	<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	IN	B	-/LC/LC	N11/N14	RES	F	X		V
100	TYRANNIDAE	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	IN	B	-/LC/LC	F1E/F15/F8/N7/ F3	RES	F	X	X	V e C
101	TYRANNIDAE	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	IN	B	-/LC/LC	F7E/F1E/F8/F15	MPR*	F	X		V
102	TYRANNIDAE	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	IN	B	-/LC/LC	F15/F8/F3/F12/ N14/N11	RES	F	X		V e C
103	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	IN	B	-/LC/LC	F15/F8/F3/N14/ F1E	MPR	C	X	X	V e C
104	TYRANNIDAE	<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha	IN	B	-/LC/LC	F4E/F1E/F15	RES	F/P	X		C
105	VIREONIDAE	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	IN	B	-/LC/LC	F1/F15/F7/F8/F3	MGT	C	X		V e C
106	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	O	B	-/LC/LC	F1E/F8/F15/F4E	RES	C	X		C
107	XENOPIIDAE	<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó	IN	M	-/LC/LC	F4/F1/F7	RES	F	X		V

Guilda = Guilda alimentar – Dividida nas categorias: Carnívoro (CA); Detritívoro (DE); Frugívoro (FR); Granívoro (GR); Herbívoro (H); Insetívoro (IN); Malacófago (MA); Necrófago (N); Nectarívoro (NE); Onívoro (O); Picívoro (P);

Grau sensi. = Grau de sensibilidade a alterações antrópicas segundo Stotz – Dividida nas categorias: Baixa (B); Média (M); Alta (A); Não se aplica (NA); Não localizado (NL);

Status = Status de conservação das espécies na esfera Estadual, conforme Decreto Nº 63.853/2018, na Federal conforme o Livro Vermelho do ICMBio 2018 e na Global conforme a Red List da IUCN – Dividida nas categorias: Não Avaliado (NE); Não Aplicável (NA); Dados Insuficientes (DD); Menos Preocupante (LC); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU); Em Perigo (EN); Criticamente em Perigo (CR); Extinto na Natureza (EW); Regionalmente Extinto (RE); Extinto (EX);

Hab = Hábitat segue Stotz et al. (1996) – Dividida nas categorias: Tropical lowland evergreen forest (F1); Flooded tropical evergreen forest (F2); River-edge forest (F3); Montane evergreen forest (F4); Elfin forest (F5); Polylepis woodland (F6); Tropical deciduous forest (F7); Gallery forest (F8); Southern temperate forest (F9); Pine forest (F10); Pine-oak forest (F11); White sand forest (F12); Palm forest (F13); Mangrove forest (F14); Secondary forest (F15); Arid lowland scrub (N1); Arid montane scrub (N2); Semihumid/humid montane scrub (N3); Cerrado (N4); Campo grasslands (N5); Low, seasonally wet grassland (N6); Southern temperate grassland (N7); Northern temperate grassland (N8); Puna grassland (N9); Paramo grassland (N10); Riparian thickets (N11); River island scrub (N12); Pastures/agricultural lands (N13); Second-growth scrub (N14); Freshwater marshes (A1); Saltwater/brackish marshes (A2); Coastal sand beaches/mudflats (A3); Coastal rockybeaches (A4); Riverine sand beaches (A5); Freshwater lakes and ponds (A6); Alkaline lakes (A7); Rivers (A8); Streams (A9); Bogs (A10); Coastal waters (A11); Pelagic waters (A12); Edge (used as a modifier to particular habitats) (E).

MIG = Comportamento Migratório – Dividida nas categorias: Migratória (MGT); Parcialmente Migratória (MPR); Vagante (VAG); Residentes (RES); Não Definido (ND); Não Localizado (NL); Não se Aplica (NA); quando acompanhada de asterisco, são espécies que devem ser priorizadas em estudos futuros (\*).

ABUND. = Abundância – Dividida nas categorias: Rare, do inglês raro (R); Uncommon, do inglês incomum (U); Fairly Uncommon, do inglês razoavelmente comum (F); Common, do inglês comum (C); Patchily distributed, do inglês irregularmente distribuído (P).

Tipo de reg. = Tipo de registro – Visualização (V); Vocalização (C) e Trapacâmara (TR).

Conforme pode-se observar na Tabela exposta anteriormente, foram identificadas 107 espécies da avifauna distribuídas em 40 famílias. As famílias Thraupidae e Tyrannidae foram as que apresentaram o maior número de representantes, com 13 e 11 espécies, respectivamente. O relatório fotográfico é apresentado no Anexo VI.

**Tabela 20: Lista de famílias e o número de espécies representantes, identificadas na área de estudo**

Nº	FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES	Nº	FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES
1	THRAUPIDAE	13	21	VIREONIDAE	2
2	TYRANNIDAE	11	22	ANHINGIDAE	1
3	FURNARIIDAE	7	23	BUCCONIDAE	1
4	COLUMBIDAE	6	24	CATHARTIDAE	1
5	PICIDAE	5	25	CHARADRIIDAE	1
6	PSITTACIDAE	5	26	CONOPOPHAGIDAE	1
7	TROCHILIDAE	5	27	CRACIDAE	1
8	RALLIDAE	4	28	DENDROCOLAPTIDAE	1
9	RHYNCHOCYCLIDAE	4	29	ESTRILDIDAE	1
10	ARDEIDAE	3	30	FRINGILLIDAE	1
11	PARULIDAE	3	31	ICTERIDAE	1
12	THAMNOPHILIDAE	3	32	MIMIDAE	1
13	TURDIDAE	3	33	PASSERELLIDAE	1
14	ACCIPITRIDAE	2	34	PASSERIDAE	1
15	ALCEDINIDAE	2	35	RAMPHASTIDAE	1
16	ANATIDAE	2	36	SCOLOPACIDAE	1
17	CUCULIDAE	2	37	TINAMIDAE	1
18	FALCONIDAE	2	38	TITYRIDAE	1
19	HIRUNDINIDAE	2	39	TROGLODYTIDAE	1
20	THRESKIORNITHIDAE	2	40	XENOPIIDAE	1
Total 107 espécies					

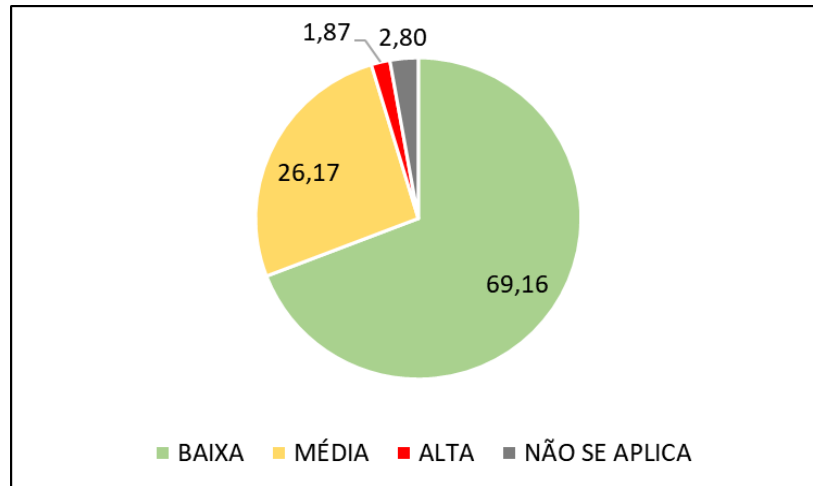
Com relação aos hábitos alimentares, as guildas de insetívoros e onívoros tiveram o maior número de espécies representantes, com 46 e 19 espécies, respectivamente.

**Tabela 21: Lista de guildas alimentares e o número de espécies representantes, identificadas na área de estudo.**

GUILDA	Nº DE ESPÉCIES	%
INSETÍVOROS	46	42,99
ONÍVOROS	19	17,76
FRUGÍVOROS	13	12,15
GRANÍVOROS	8	7,48
NECTÍVOROS	6	5,61
PICÍVOROS	6	5,61
CARNÍVOROS	4	3,74
HERBÍVOROS	2	1,87
MALACRÓFAGOS	2	1,87
DETRITIVOS	1	0,93
TOTAL	107	100,00

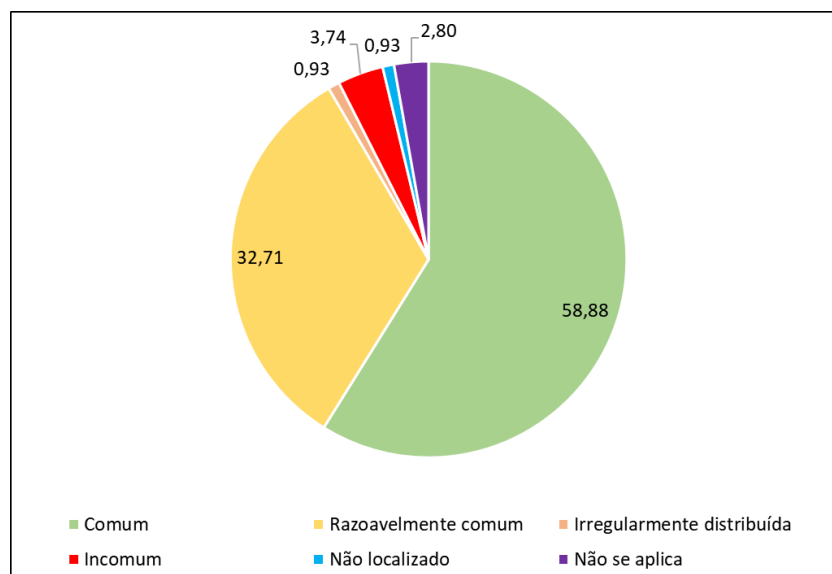
No que diz respeito ao grau de sensibilidade à alteração do ambiente segundo Stotz et al. (1996), 69,16% das aves (74 spp.), foram listadas como de baixa sensibilidade (B), apresentando características generalistas, ou seja, toleram distúrbios do habitat e em alguns casos até se beneficiam deles. As espécies classificadas como de média sensibilidade (M) representaram 23,17% (28 spp.), estas são espécies parcialmente exigentes quanto a áreas conservadas e que utilizam também locais alterados. Finalmente, 2 (duas) espécies (1,87%), foram classificadas como de alta sensibilidade (A) a distúrbios no ambiente, ou seja, é especialistas e exigentes quanto a qualidade das áreas conservadas. Dentre as espécies mais sensíveis estão a Saracura-três-pote (*Aramides cajaneus cajaneus*) e o Arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*). Além disso, o conceito de sensibilidade a alterações não foi aplicado às 3 (três) espécies exóticas identificadas no presente estudo, sendo Pombo-doméstico (*Columba livia*), Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) e o Pardal (*Passer domesticus*).

**Figura 99 – Gráfico da porcentagem de espécies classificadas em cada grau de sensibilidade a alterações antrópicas.**



Ainda segundo Stotz et al. (1996), que classificou a abundância geral das espécies de aves e, de forma indireta, a facilidade de encontrá-las na natureza, 63 espécies são comuns, 35 são razoavelmente comuns, 1 é irregularmente distribuída e 4 são incomuns, sendo elas, o Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), João-botina-do-brejo (*Phacellodomus ferrugineigula*), Saracura-do-mato (*Aramides saracura*), Teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*). Entretanto a abundância e de 1 espécie (*Tringa solitaria*) não foi localizada na literatura e o conceito não se aplica às 3 espécies exóticas identificadas no estudo.

**Figura 100 – Gráfico da porcentagem de espécies classificadas de acordo com a abundância geral.**



Com relação ao status de extinção, apenas uma espécie está listada com algum grau de ameaça tanto a nível estadual, de acordo com o Decreto nº 63.853/2018, quanto a nível nacional, segundo o Livro Vermelho do ICMBio, e internacional, na Red List da IUCN, sendo ela o Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), listado como NT (Near Threatened), ou seja, quase ameaçado. Destaca-se que essa espécie foi identificada somente na área indiretamente afetada, especificamente dentro da Unidade de Conservação Reserva da Vida Silvestre Anhanguera.

Vale observar que segundo o Decreto estadual nº 63.853/2018, a espécie *Aramides cajaneus* (Saracura-três-pote) está listada como **VU (Vulnerável)**, entretanto, trata-se da subespécie *A. cajanea avicenniae* (Stotz, 1992), que ocorre da região costeira do estado de São Paulo. A subespécie *A. cajaneus cajaneus* (Statius Muller, 1776), que ocorre na região estudada, não está inserida nessa lista, conseqüentemente não apresenta esse status.

Além disso, foi constatado que 91 espécies (85,05%) são residentes, enquanto 13 espécies (12,15%) apresentam comportamentos migratórios ou parcialmente migratórios, estando presentes na área de estudos em somente um período do ano, e 3 espécies (2,80%) são exóticas. Por fim, 70 espécies foram visualizadas somente na AID, 35 em ambas as áreas e apenas 2 espécies foram encontradas exclusivamente na ADA, o Socozinho (*Butorides striata*) e o Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*).

Estes dados evidenciam o caráter generalista da avifauna local, sobretudo dentro da ADA, pois as aves mais sensíveis foram identificadas nas áreas mais preservadas, como dentro do Parque Anhanguera. Desta forma, a implementação da atividade, Estação de Tratamento de Esgotos Perus, não deve apresentar impacto negativo sobre a avifauna, pelo contrário, uma vez que haverá uma melhora na qualidade da água do manancial local, beneficiando as espécies que vivem em habitats aquáticos.

#### ▪ **Curva de acumulação de espécies**

Para avaliar a suficiência amostral do presente estudo foi utilizadas as curvas de acumulação de espécies, ou curva do coletor. Estas curvas são representações gráficas que demonstram o número acumulado de espécies registradas (S) em função do esforço

amostral (n), o qual pode ser representado como número de indivíduos coletados, o número de amostras ou tempo amostral.

Entretanto este método apresenta algumas limitações, como a ausência de um ponto de estabilização que possa ser determinado objetivamente e a arbitrariedade da ordem de entrada das unidades amostrais na construção da curva. Uma solução para esse problema foi proposta por Colwell & Coddington (1994), que sugeriram a utilização de procedimentos de aleatorização, como a permutação, para obter curvas médias de acumulação de espécies e seus intervalos de confiança empíricos, ou seja, o método consiste na elaboração de várias curvas, nas quais as amostras foram adicionadas em uma ordem aleatória, a partir disso, é possível calcular uma curva média.

Esse procedimento enfatiza o caráter assintótico da curva, que não apresenta ponto de inflexão, tornando-se impossível a determinação de um ponto objetivo para avaliar o tamanho ótimo da amostra.

Para iniciar a construção das curvas, foi utilizada a Tabela a seguir, contendo todas as espécies da avifauna identificadas as respectivas amostragens de ocorrência.

**Tabela 22: Espécies da avifauna identificadas no estudo e as respectivas campanhas de ocorrência**

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CAMPANHAS				
			1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
1	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó		X		X	X
2	<i>Accipiter striatus</i>	Tauató-miúdo			X		X
3	<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno				X	X
4	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	X	X		X	
5	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí	X	X	X	X	X
6	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê			X		X
7	<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga			X		X
8	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande			X		X
9	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco ou Savacu		X	X	X	X
10	<i>Butorides striata</i>	Socozinho			X	X	
11	<i>Malacoptila striata</i>	Barbudo-rajado		X	X		X
12	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	X	X	X	X	X
13	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero		X	X	X	X
14	<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	X	X	X	X	X
15	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu		X	X	X	X

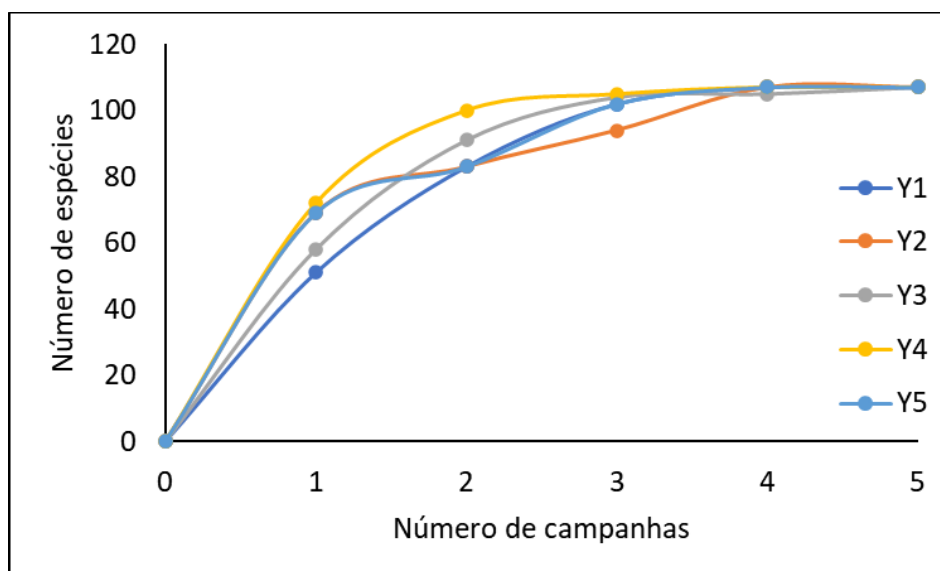
16	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	X		X		
17	<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	X	X	X	X	X
18	<i>Zenaide auriculata</i>	Pomba-de-bando ou Avoante	X	X	X	X	X
19	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	X	X	X	X	X
20	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente		X			X
21	<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçú	X	X	X	X	
22	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	X		X	X	X
23	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	X		X	X	
24	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado			X		X
25	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre			X		X
26	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	X	X	X	X	
27	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro ou Pinhé	X	X	X	X	X
28	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	X	X			
29	<i>Cranioleuca pallida</i>	Arredio-pálido	X	X	X	X	X
30	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-do-brejo	X		X	X	X
31	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro		X	X		
32	<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	X		X	X	
33	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném		X	X	X	X
34	<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	X		X	X	X
35	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé			X	X	X
36	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora			X	X	X
37	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	X	X	X	X	X
38	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi		X	X		
39	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo ou Tejo	X	X			
40	<i>Setophaga pitiaiyumi</i>	Mariquita	X		X		
41	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra		X	X		
42	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	X	X	X	X	X
43	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	X	X	X	X	X
44	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	X	X	X		
45	<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado	X				X
46	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca				X	
47	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	X	X	X	X	
48	<i>Picumnus temminckii</i>	Picapauzinho-de-coleira	X			X	X
49	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó				X	X
50	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde		X	X	X	X
51	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro		X			X
52	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão-maracanã	X	X	X		
53	<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-rico				X	X

54	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim		X	X	X	X
55	<i>Gallinula galeata</i>	Galinha-d'água		X	X	X	X
56	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	X	X	X	X	
57	<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã			X		X
58	<i>Aramides cajaneus cajaneus</i>	Saracura-três-pote			X		X
59	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco		X	X		
60	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	X	X		X	X
61	<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio		X			X
62	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque			X	X	
63	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	Tororó					X
64	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário		X	X	X	X
65	<i>Thamnophilus caerulecens</i>	Choca-da-mata			X	X	X
66	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho			X		X
67	<i>Taraba major</i>	Choró-boi				X	X
68	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	X	X	X	X	X
69	<i>Sporophila caerulecens</i>	Coleirinho		X	X		
70	<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo-castanho	X		X	X	X
71	<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha			X	X	
72	<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha			X		X
73	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	X		X		
74	<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário				X	X
75	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela		X	X		X
76	<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	X		X		
77	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	X	X	X	X	
78	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	X	X	X	X	
79	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	X	X	X		X
80	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro				X	X
81	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	X	X	X	X	X
82	<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru	X	X	X		
83	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	X		X	X	X
84	<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã		X	X	X	
85	<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta			X		X
86	<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco				X	X
87	<i>Amazalia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul	X	X	X		
88	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho			X		X
89	<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	X	X		X	
90	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	X	X	X	X	X
91	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco		X	X	X	X

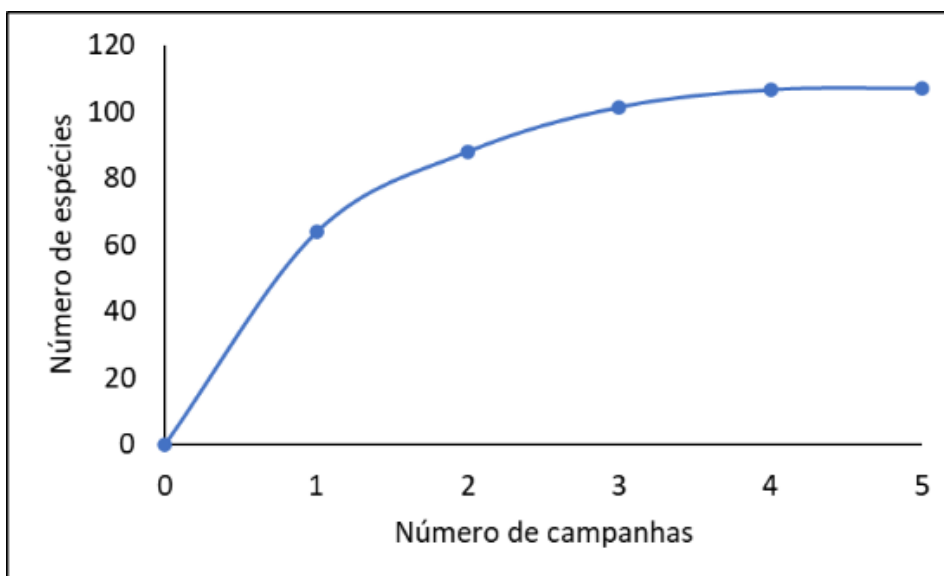
92	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira				X	X
93	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	X				
94	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	X	X	X	X	X
95	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	X	X	X	X	X
96	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	X		X		
97	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado				X	
98	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela		X			X
99	<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada		X	X	X	X
100	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	X		X	X	X
101	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica		X	X	X	
102	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha			X	X	X
103	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	X	X	X	X	
104	<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha				X	X
105	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	X			X	X
106	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	X	X	X	X	X
107	<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó			X	X	X

A partir da tabela acima, foram elaboradas 5 (cinco) curvas de acumulação, variando aleatoriamente a ordem de entrada dos dados de cada campanha e posteriormente calculou-se a média, conforme exposto nas figuras abaixo.

**Figura 101 – Permutações de curvas de acumulação para avifauna**



**Figura 102 – Curva média de acumulação de espécies da avifauna**



É importante frisar que, se as curvas de acumulação de espécies atingem um ponto em que o aumento do esforço de coleta não implica num aumento no número de espécies, ou seja, quando a curva de acumulação tende a estabilização, comprova a suficiência amostral do estudo. Como observado no presente caso, a curva apresenta uma tendência de estabilização, desta forma, considera-se que grande parte da biodiversidade local foi amostrada.

#### ▪ **Dados Secundários**

Com a finalidade de conhecer e caracterizar de maneira mais ampla e completa a composição da fauna presente nas áreas de influência da atividade pretendida, foram consultadas referências bibliográficas, tais como artigos científicos, bancos de dados digitais com interface na rede de Internet, entre outros.

De acordo com o site Wikiaves ([wikiaves.com.br](http://wikiaves.com.br)), um portal de ciência cidadã, a cidade de São Paulo apresenta 506 espécies de aves registradas. Além disso, outro trabalho que buscou inventariar a fauna da cidade foi o Inventário da Fauna Silvestre do Município de São Paulo do ano de 2022, o qual apontou a ocorrência de 519 espécies de aves.

Consultando o mesmo inventário, foi constatado que duas áreas se encontram parcialmente englobadas pela AID do presente estudo, a Reserva de Vida Silvestre (RVS) Anhanguera e a Área Particular Melhoramentos Perus. Com registros desde 1993, foram identificadas

207 espécies de aves, distribuídas em 52 famílias, na RVS Anhanguera. Dentre elas, 5 estão atualmente listadas com algum grau de ameaça de extinção a nível estadual.

Por sua vez, com um esforço amostral significativamente inferior, na área da Melhoramentos Perus foram identificadas apenas 34 espécies da avifauna, distribuídas em 22 famílias, de forma que apenas 1 espécie apresenta grau de ameaça a extinção no estado de São Paulo.

Em ambas as áreas citadas, assim como no presente estudo, foi registrada a presença do Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), listado como NT (Quase ameaçada ou Near Threatened, em inglês) segundo o Decreto estadual nº 63.853/2018.

Outro estudo que englobou a área objeto foi o EIA/RIMA desenvolvido para o Novo Entrepósito de São Paulo (NESP). Com um esforço amostral que englobou as estações seca e chuvosa, ao longo do qual foram registradas 115 espécies de aves, distribuídas em 39 famílias, sendo 17 endêmicas do bioma Mata Atlântica e 1 exótica. Nenhuma das espécies identificadas neste caso estava listada com qualquer grau de ameaça de extinção.

#### ▪ **Considerações Finais**

Inicialmente, é preciso considerar que grande parte da AID está inserida em uma matriz altamente urbanizada, onde o trânsito de pessoas e de veículos constante atuam no afugentamento da avifauna mais sensível. Tal situação favorece a proliferação de muitas espécies características de ambientes abertos, que vêm ampliando sua distribuição no encalço dos desmatamentos (Sick, 1997). Desta forma, parte das espécies identificadas na área de estudo apresentam baixo grau de sensibilidade a alterações ambientais, ou seja, são tolerantes à distúrbios do habitat e muitas vezes adaptam-se e até mesmo se beneficiam deles.

Por outro lado, existe também na AID fragmentos de vegetação importantes, incluído parte da Reserva de Vida Silvestre Anhanguera, onde foi realizado o registro de grande parte das espécies de aves com média ou alta sensibilidade a alterações antrópicas. Desta forma, habitando uma unidade de conservação de extensão considerável, estes animais não sofrerão impactos negativos com a implantação da atividade.

Por fim, deve-se considerar o caráter da atividade a ser implementada, o Sistema de Esgotamento Sanitário Perus, que deve melhorar a qualidade dos mananciais a jusante, beneficiando as espécies que vivem em habitats aquáticos.

### 9.2.2.2 Mastofauna

#### ▪ Metodologia

Para o levantamento da mastofauna da área de estudos, foi realizada a metodologia de busca ativa em percurso de transecto irregular, que consiste no registro por encontro direto com animais ou por meio de vestígios, durante a realização de trilhas.

A identificação de vestígios é um dos métodos mais eficazes e seguros em levantamentos de mastofauna, dentre os mais considerados elencam-se a presença de carreiros, pegadas, pelos, ossadas, sobras alimentares, fezes, ninhos, abrigos e/ou tocas.

**Figura 103 – Detalhe de identificação por vestígios – pegada da Jaguatirica.**



Autor: C. A. Giroto

As campanhas foram realizadas de forma a abranger os períodos de maior atividade dos animais, sendo realizadas no período anterior ao amanhecer até as primeiras horas da tarde ou no período vespertino adentrando o período noturno. De maneira complementar, foi realizada a instalação de armadilhas fotográficas, que tem se mostrado um método

bastante eficiente em estudos desse grupo de animais, uma vez que as espécies são registradas por meio da fotografia, aumentando a confiabilidade de identificação.

As câmeras trap utilizam um sensor de movimento para captar a presença do animal, realizando o registro fotográfico ou de vídeo.

Em cada ponto de instalação das armadilhas fotográfica foram feitas cevas, compostas por frutas diversas, milho, bacon e ração úmida de pets, visando atrair a maior diversidade possível de animais para o campo de captura da câmera.

**Figura 104 – Detalhes da instalação das câmeras trap**



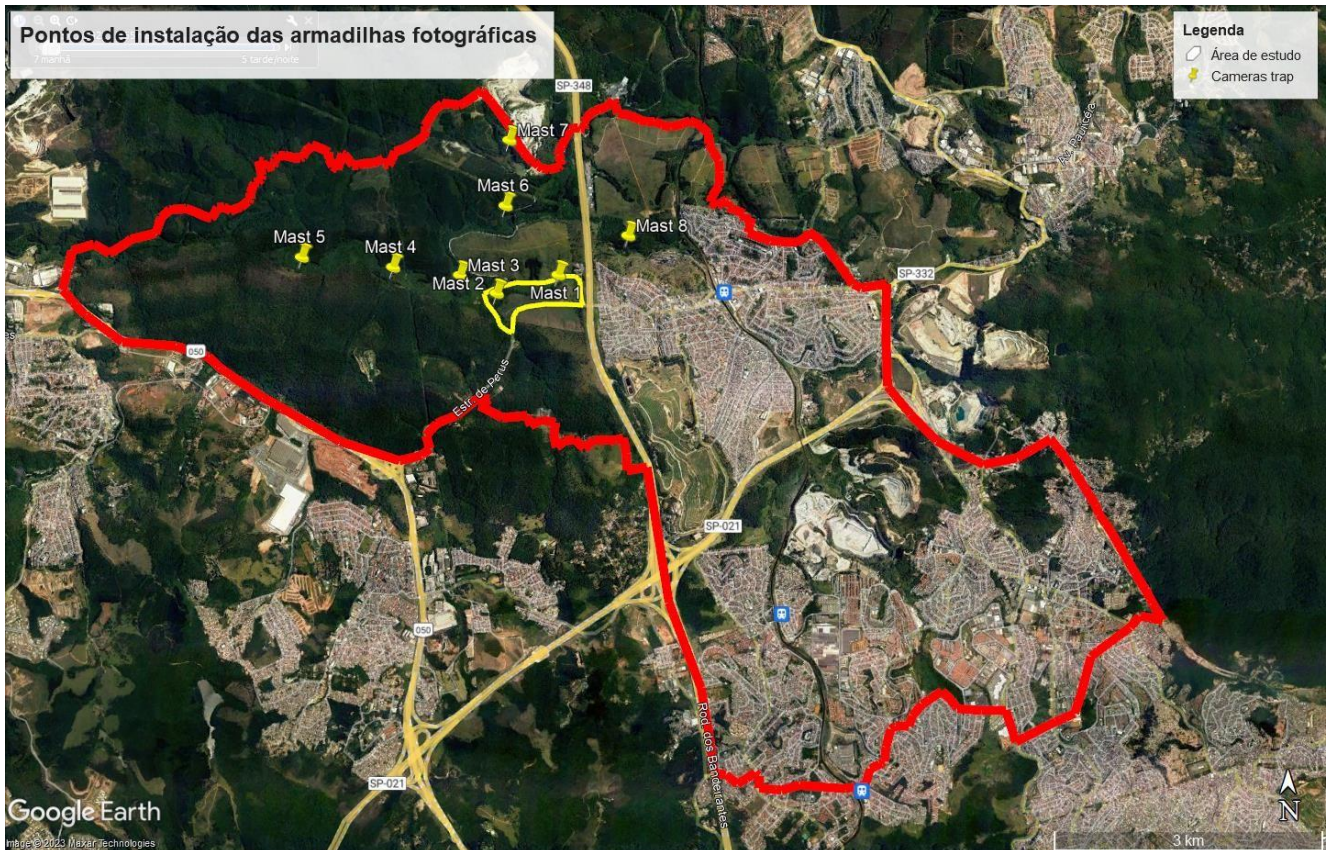
Autor: C. A. Giroto

As coordenadas geográficas em UTM dos pontos nas quais as armadilhas fotográficas foram instaladas, são:

- Mast 1: Zona 23K, Latitude 7410584.00 m S, Longitude 318968.00 m E;
- Mast 2: Zona 23K, Latitude 7410369.00 m S, Longitude 318271.00 m E;
- Mast 3: Zona 23K, Latitude 7410570.00 m S, Longitude 317850.00 m E;

- Mast 4: Zona 23K, Latitude 7410652.00 m S, Longitude 317088.00 m E;
- Mast 5: Zona 23K, Latitude 7410751.00 m S, Longitude 316052.00 m E;
- Mast 6: Zona 23K, Latitude 7411361.00 m S, Longitude 318356.00 m E;
- Mast 7: Zona 23K, Latitude 7412102.00 m S, Longitude 318391.00 m E;
- Mast 8: Zona 23K, Latitude 7411038.00 m S, Longitude 319755.00 m E;

**Figura 105 – Pontos de instalação das câmeras trap.**



Fotografia 75– Detalhes da vegetação em um dos pontos de instalação da câmera trap.



Autor: C. A. Giroto

### ▪ Resultados

Após as campanhas em campo, foram identificadas 9 espécies de mamíferos de médio e grande porte na área de estudos, conforme descrito na Tabela abaixo.

**Tabela 23: Lista de espécies da mastofauna identificadas na área de estudo.**

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	HABITAT	STATUS	VISUAL.		TIPO REG.
							AID	ADA	
1	CANIDAE	<i>Canis lupus familiaris</i>	Cachorro-doméstico	CA	D	-	X	X	V e TR
2	CAVIIDAE	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	H	Am/MA/Ce/Ca/Pt/Pp	-LC/LC	X	X	V e P
3	CEBIDAE	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	FR	MA/Ce/Ca	-LC/LC	X	X	V

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GUILDA	HABITAT	STATUS	VISUAL.		TIPO REG.
							AID	ADA	
4	CERVIDAE	<i>Mazama sp.</i>	Veado	H	R	-	X		P
5	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis aurita</i>	Gamba-de-orelha-preta	O	MA	-LC/LC	X	X	V e TR
6	ECHIMYIDAE	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	O	MA/Pp	-LC/LC	X		V
7	EQUIDAE	<i>Equus caballus</i>	Cavalo	H	D	-	X		V
8	FELIDAE	<i>Felis catus</i>	Gato-doméstico	CA	D	-	X	X	V
9	FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	CA	Am/MA/Ce/Ca/Pt/Pp	VU/LC/LC	X		P e TR

Guilda = Guilda alimentar – Dividida nas categorias: Carnívoro (CA); Detritívoro (DE); Frugívoro (FR); Granívoro (GR); Herbívoro (H); Insetívoro (IN); Malacófago (MA); Necrógafo (N); Nectarívoro (NE); Onívoro (O); Picívoro (P);

Hab = Habitat segue classificação por Biomas de Paglia et al. (2012) – Amazônia (Am); Mata Atlântica (MA); Cerrado (Ce); Caatinga (Ca); Pantanal (Pt); Pampa (Pp); Marinho (Mar); Doméstico (D); Não Definido ou Desconhecido (ND); Não Localizado (NL); Não se Aplica (NA)

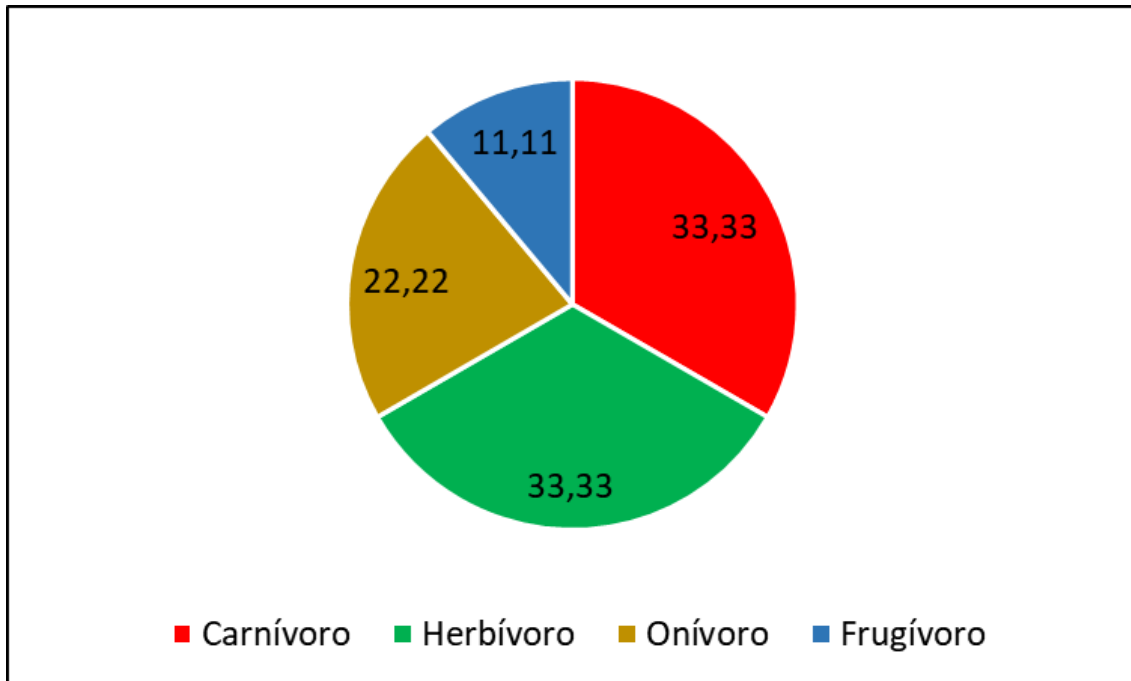
Status = Status de conservação das espécies na esfera Estadual, conforme Decreto Nº 63.853/2018, na Federal conforme o Livro Vermelho do ICMBio 2018 e na Global conforme a Red List da IUCN – Dividida nas categorias: Não Avaliado (NE); Não Aplicável (NA); Dados Insuficientes (DD); Menos Preocupante (LC); Quase Ameaçado (NT); Vulnerável (VU); Em Perigo (EN); Criticamente em Perigo (CR); Extinto na Natureza (EW); Regionalmente Extinto (RE); Extinto (EX);

Tipo de reg. = Tipo de registro– Visualização (V); Pegada (P); Fezes (F) e Trapacâmara (TR).

Conforme observado, foram identificadas 9 espécies da mastofauna, distribuídas em 8 diferentes famílias. Três das espécies identificadas são consideradas domésticas: o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*), o gato-doméstico (*Felis catus*) e o cavalo (*Equus caballus*), exercendo o afugentamento da fauna nativa, por meio de competição por alimentos ou predação, além de transmitir doenças para os animais silvestres.

Com relação a guilda alimentar, existe uma dominância dos mamíferos carnívoros e herbívoros, ambas com 3 espécies representantes. O grupo dos onívoros apresenta 2 espécies, enquanto apenas 1 espécie frugívora foi identificada.

Figura 106 – Porcentagem de espécies representantes de cada guilda alimentar da mastofauna.



Além disso, foi identificada uma espécie listada com grau de ameaça de extinção a nível estadual. A Jaguatirica (*Leopardus pardalis*) apresenta o status de **VU (vulnerável)** de acordo com o Decreto Estadual Nº 63.853/2018. Destaca-se que os vestígios desta espécie foram registrados na AID, mais especificamente na Reserva de Vida Silvestre Anhanguera, além disso, estes animais são vagantes, percorrendo grandes distâncias em uma única noite, e apresentam uma área de vida extensa. Desta forma, as alterações pretendidas na ADA não afetarão de maneira significativa esta espécie.

Por fim, nenhuma espécie apresentou qualquer status de extinção a nível nacional, segundo a Lista Vermelha do ICMBio, e internacional, segundo a Red List da IUCN.

- **Curva de acumulação de espécies**

Para avaliar a suficiência amostral do presente estudo para o levantamento da mastofauna local foi utilizado o método das curvas de acumulação de espécies, ou curvas do coletor.

Para iniciar a construção das curvas aleatorizadas, foi utilizada a Tabela a seguir, contendo todas as espécies identificadas as respectivas campanhas de ocorrência.

**Tabela 24: Lista de espécies da mastofauna identificadas na área de estudo e as respectivas amostragens de ocorrência**

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CAMPANHAS				
			1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
1	<i>Canis lupus familiaris</i>	Cachorro-doméstico	X	X	X		
2	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	X	X	X	X	X
3	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	X		X	X	X
4	<i>Mazama sp.</i>	Veado		X			
5	<i>Didelphis aurita</i>	Gamba-de-orelha-preta	X		X		X
6	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado			X	X	
7	<i>Equus caballus</i>	Cavalo	X	X	X	X	X
8	<i>Felis catus</i>	Gato-doméstico		X			
9	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica					X

A partir dela, foram elaboradas 5 (cinco) curvas de acumulação, variando aleatoriamente a ordem de entrada dos dados de cada campanha e posteriormente calculou-se a média, conforme exposto nas figuras abaixo.

**Figura 107 – Permutações de curvas de acumulação para mastofauna.**

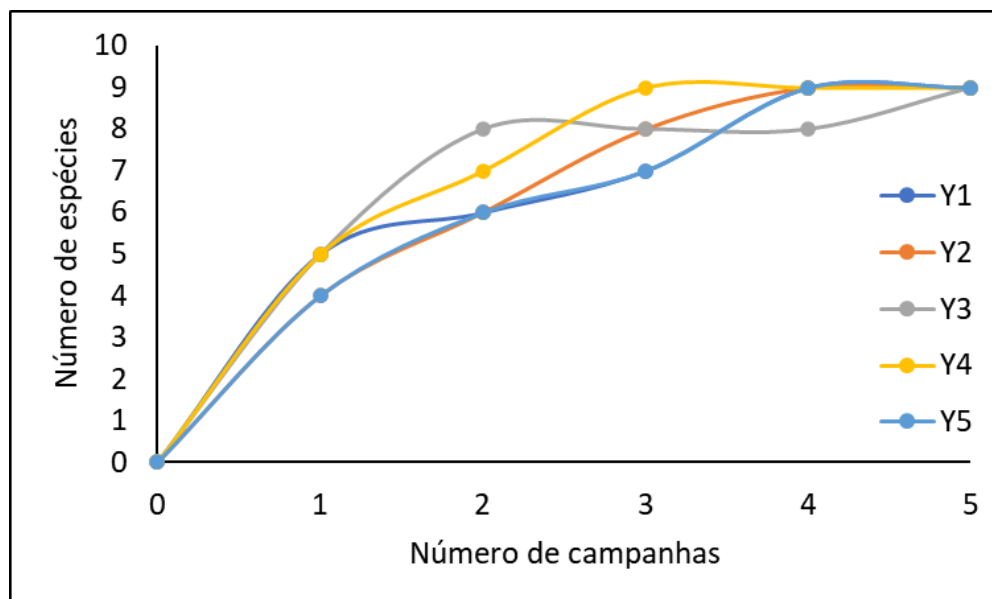
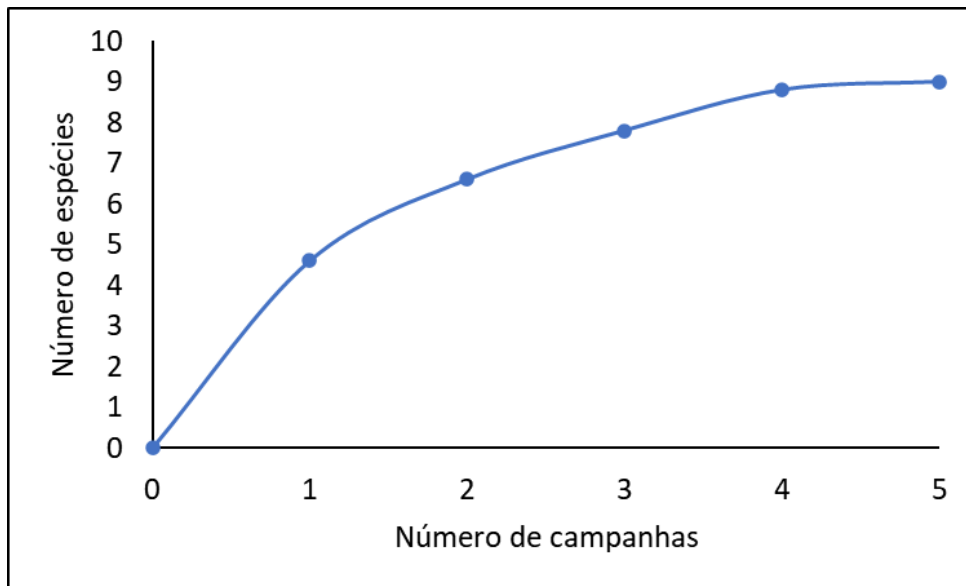


Figura 108 – Curva de acumulação média para mastofauna.



Novamente, é importante frisar que, se as curvas de acumulação de espécies atingem um ponto em que o aumento do esforço de coleta não implica num aumento no número de espécies, significa que aproximadamente toda a riqueza da área foi amostrada, ou seja, o esforço amostral foi adequado. Neste caso, a curva começa a apresentar uma tendência de estabilização nas duas últimas campanhas, desta forma, é possível que outras espécies possam ser identificadas com o aumento da amostragem.

#### ▪ **Dados Secundários**

A consulta a dados secundários disponíveis se faz necessária para que o reconhecimento e a caracterização da mastofauna local seja mais ampla e completa. Para isso, foram consultadas referências bibliográficas, tais como artigos científicos, bancos de dados digitais com interface na rede de Internet, entre outros.

Considerando o município de São Paulo, um dos trabalhos que buscou inventariar a fauna da cidade foi o Inventário da Fauna Silvestre do Município de São Paulo do ano de 2022, o qual apontou a ocorrência de 127 espécies não somente de mamíferos de médio e grande porte, mas incluindo também pequenos e voadores (não considerados no presente estudo).

Consultando o mesmo inventário, foi constatado que duas áreas estão parcialmente englobadas pela AID do presente estudo, a Reserva de Vida Silvestre (RVS) Anhanguera

e a Área Particular Melhoramentos Perus, entretanto somente a primeira apresenta dados da mastofauna.

Com registros desde 1991, foi identificada a presença de 40 espécies de mamíferos, distribuídas em 21 famílias, na RVS Anhanguera. Entretanto, dentre elas existem 12 espécies de morcegos, grupo não amostrado no presente trabalho devido a necessidade de captura para identificação. Além disso, 2 espécies estão listadas como NT (quase ameaçadas), a paca (*Cuniculus paca*) e o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*); e 3 como VU (Vulnerável), a lontra (*Lontra longicaudis*), onça-parda (*Puma concolor*), a jagatirica (*Leopardus pardalis*), de acordo com o Decreto estadual nº 63.853/2018.

Outro estudo que englobou a área objeto foi o EIA/RIMA desenvolvido para o Novo Entrepósito de São Paulo (NESP). Com um esforço amostral que englobou as estações seca e chuvosa, 16 espécies de mamíferos, distribuídas em 14 famílias. Duas espécies estão classificadas como ameaçadas de extinção a nível estadual: gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

É preciso destacar que, um dos impactos positivos da atividade a ser implantada na ADA, a Estação de Tratamento de Esgoto Perus, é a melhora da qualidade da água dos mananciais a jusante, beneficiando a fauna como um todo, mas principalmente os que habitam estes locais, como a lontra (*Lontra longicaudis*), registrada em ambos os estudos citados.

#### ▪ **Considerações finais**

Inicialmente, é preciso considerar que a porção leste da AID, onde serão realizadas as obras lineares, está altamente urbanizada, onde a presença de mamíferos nativos de médio e grande porte é nula.

A ADA, por sua vez, encontra-se no limite entre a porção urbanizada e a preservada da AID. Com isso, na ADA foram identificados somente animais de pequeno e médio porte ou de hábitos generalistas, conforme esperado, uma vez que esta área ainda apresenta fatores que atuam no afugentamento da fauna silvestre, tais como trânsito de pessoas, veículos, e animais domésticos.

A presença de espécies mais sensíveis foi constatada somente na porção oeste da AID, onde existem grandes fragmentos de vegetação, incluindo uma unidade de conservação (RVS Anhanguera). Desta forma, habitando uma unidade de conservação de extensão

considerável, estes animais não sofrerão impactos negativos significativos com a implantação da atividade.

Por fim, deve-se considerar o caráter da atividade a ser implementada, o Sistema de Tratamento de Esgoto Perus, deve acarretar um aumento da qualidade da água dos mananciais a jusante, beneficiando as espécies que vivem em habitats aquáticos, tais como a lontra (*Lontra longicaudis*), que não foi identificada no presente estudo, mas sua presença foi indicada por dados secundários, e o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*).

### 9.2.2.3 Herpetofauna

#### ▪ Metodologia

A metodologia utilizada para o levantamento da herpetofauna foi a observação e escuta em pontos de amostragem. Foram estabelecidos 10 pontos, onde se permaneceu por 25 minutos registrando as espécies visualizadas e gravando a vocalização dos anfíbios, por meio da utilização dos gravadores de sons. A identificação dos sons gravados foi realizada por meio do “Guia sonoro dos anfíbios anuros” de autoria do Prof. Dr. Haddad, da UNESP de Rio Claro.

As coordenadas geográficas em UTM dos pontos amostrais, são:

- Herp 1: Zona 23K, Latitude 7410640.00 m S, Longitude 319220.00 m E;
- Herp 2: Zona 23K, Latitude 7410401.00 m S, Longitude 318252.00 m E;
- Herp 3: Zona 23K, Latitude 7410546.00 m S, Longitude 317787.00 m E;
- Herp 4: Zona 23K, Latitude 7410646.00 m S, Longitude 316969.00 m E;
- Herp 5: Zona 23K, Latitude 7410815.00 m S, Longitude 315895.00 m E;
- Herp 6: Zona 23K, Latitude 7411396.00 m S, Longitude 318496.00 m E;
- Herp 7: Zona 23K, Latitude 7411978.00 m S, Longitude 318334.00 m E;
- Herp 8: Zona 23K, Latitude 7411514.00 m S, Longitude 319008.00 m E;
- Herp 9: Zona 23K, Latitude 7410996.00 m S, Longitude 319929.00 m E;
- Herp 10: Zona 23K, Latitude 7406146.00 m S, Longitude 322034.00 m E;

De maneira complementar, tanto nos pontos amostrais, quanto no deslocamento entre os pontos a metodologia de busca ativa também foi utilizada, observando potenciais esconderijos para esse grupo de animais, tais como sob folhas e árvores podres no solo, pedras e dentro de bromélias.

As campanhas foram realizadas visando abranger o período de maior atividade destes animais, iniciando ao amanhecer até as primeiras horas da tarde ou no período vespertino adentrando o período noturno.

**Figura 109 – Pontos de amostragem da herpetofauna.**

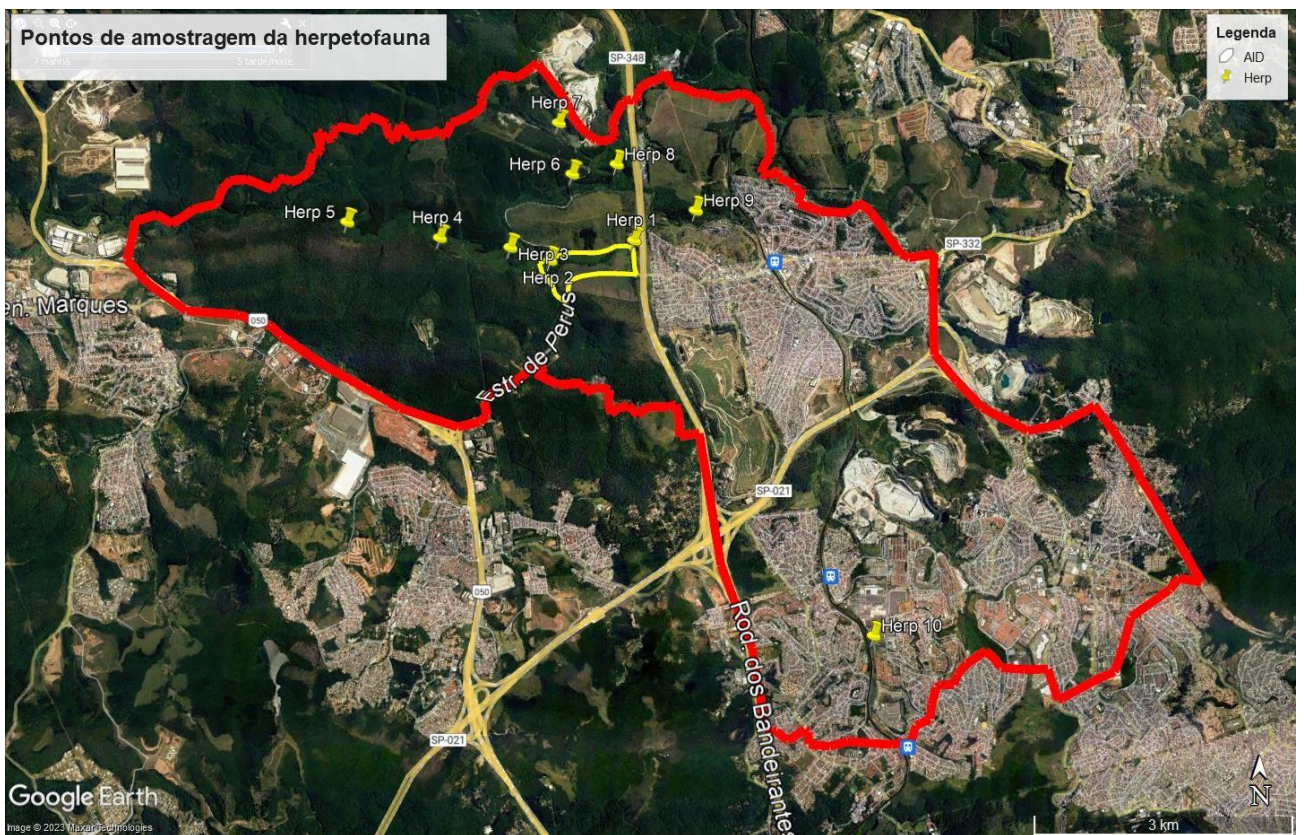


Figura 110 – Detalhe de um dos pontos de amostragem da herpetofauna.



Autor: C. A. Giroto

### ▪ Resultados

Após os trabalhos de campo, foram identificadas 14 espécies da herpetofauna, descritas na Tabela abaixo.

**Tabela 25: Lista de espécies da herpetofauna identificadas na área de estudo.**

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT	ABUND.	STATUS	VISUAL		TIPO REG.
							AID	ADA	
1	BUFONIDAE	<i>Rhinella ornata</i>	Sapo-cururuzinho	FES/FOD/CA	Fr	-/LC/LC	X	X	Vi e Vo
2	COLUBRIDAE	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó	NL	NL	-/LC/LC	X		Vi
3	HYLIDAE	<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca- flautinha	FES/FOD	Fr	-/LC/LC	X	X	Vi e Vo
4	HYLIDAE	<i>Boana (Hypsiboas) bischoffi</i>	Perereca-lineada	FOM/FOD/CA	Fr	-/LC/LC	X		Vi e Vo
5	HYLIDAE	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequina-do-brejo	FES/FOM/FOD	NL	-/-	X		Vi e Vo
6	HYLIDAE	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca- cabritinha	FES/FOM /FOD/CA	Fr	-/LC/LC	X		Vi e Vo

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	HABITAT	ABUND.	STATUS	VISUAL		TIPO REG.
							AID	ADA	
7	HYLIDAE	<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo	FES/FOM/FOD	Fr	-/LC/LC	X		Vi e Vo
8	HYLIDAE	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	FES/FOM/FOD/CA	Fr	-/LC/LC	X		Vi e Vo
9	HYLIDAE	<i>Scinax hayii</i>	Perereca	FES/FOD/CA	Fr	-/LC/LC	X		Vo
10	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera marmorata</i>	Rãzinha-marmoreada	FES/FOD	Fr	-/LC/LC	X		Vo
11	LEPTODACTYLIDAE	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	FES/FOM/FOD/CA	Fr	-/LC/LC	X	X	Vi e Vo
12	RANIDAE	<i>Rana catesbeiana</i>	Rã-touro	NA	NA	NA	X		Vi e Vo
13	TEIIDAE	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	NL	NL	-/LC	X		Vi
14	VIPERIDAE	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	NL	NL	-/LC/LC	X		Vi

Hab = Hábitat segue classificação de Rossa-Feres et al. (2017) - Florestas Estacionais (FES); Floresta Ombrófila Mista (FOM); Floresta Ombrófila Densa (FRO); Campos de Altitude (CA); Não localizado (NL); Não se aplica (NA).

Abund = Abundância segue Haddad; Toledo; Prado (2005) - Ameaçada (A); Rara (R); Pouco Frequente (PF); Frequente (Fr); Não localizado (NL); Não se aplica (NA).

Status = Status de conservação das espécies na esfera Estadual, conforme Decreto Nº 63.853/2018, na Federal conforme o Livro Vermelho do ICMBio 2018 e na Global conforme a Red List da IUCN – Dividida nas categorias: Não Avaliado (NE), Não Aplicável (NA), Dados Insuficientes (DD), Menos Preocupante (LC), Quase Ameaçado (NT), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN), criticamente em Perigo (CR), Extinto na Natureza (EW), Regionalmente Extinto (RE), Extinto (EX);

Tipo de reg. = Tipo de registro – Visualização (Vi); Vocalização (Vo).

Conforme observado, foram identificadas na área de estudo 14 espécies da herpetofauna, distribuídos em 7 diferentes famílias, sendo 11 anfíbios e 3 répteis. Além disso, a maioria das espécies registradas (9) apresentaram uma abundância classificada como frequente (Fr), ou seja, que apresentam grandes populações; 3 delas não tiveram sua abundância localizada na literatura enquanto 1 não se aplica (*Rana catesbeiana*).

Nenhuma das espécies apresenta algum grau de ameaça de extinção. Entretanto, destaca-se a presença da Rã-touro (*Rana catesbeiana*), espécie exótica introduzida no Brasil em 1935, por motivos comerciais (Fontanello & Ferreira 2007), possui hábitos alimentares generalista (Silva et al. 2009), com registro de predação de outras espécies de anfíbios, representando uma ameaça para o equilíbrio da fauna silvestre local.

Por fim, a realização das campanhas no final da estação chuvosa não favoreceu muito a identificação das comunidades presentes na região, sobretudo de anfíbios, pois muitas espécies desse grupo iniciam suas atividades de reprodução principalmente no início períodos chuvosos (Bertoluci & Rodrigues, 2002), ou seja, durante o levantamento esse processo já ocorreu, e as espécies estão menos ativas, embora houvesse várias espécies

ainda vocalizando, o que facilitou seu registro. Em um ambiente sazonal tropical, muitas espécies se reproduzem no verão, justamente durante esta estação (Prado et al, 2005).

▪ **Curvas de acumulação de espécies**

Para avaliar a suficiência amostral do presente estudo para o levantamento da herpetofauna local foi utilizado o método das curvas de acumulação de espécies, ou curvas do coletor.

Para iniciar a construção das curvas aleatorizadas, foi utilizada a Tabela abaixo, contendo todas as espécies identificadas as respectivas campanhas de ocorrência.

**Tabela 26: Lista de espécies da herpetofauna identificadas na área de estudo e as respectivas campanhas de ocorrência.**

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CAMPANHAS				
			1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
1	<i>Rhinella ornata</i>	Sapo-cururuzinho			X	X	
2	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó				X	
3	<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca-flautinha				X	X
4	<i>Boana (Hypsiboas) bischoffi</i>	Perereca-lineada	X	X	X		X
5	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-do-brejo	X		X	X	X
6	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-cabritinha	X		X	X	X
7	<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo	X		X	X	X
8	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	X		X		X
9	<i>Scinax hayii</i>	Perereca				X	X
10	<i>Adenomera marmorata</i>	Rãzinha-marmoreada	X	X	X	X	X
11	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	X		X	X	X
12	<i>Rana catesbeiana</i>	Rã-touro			X	X	X
13	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	X	X			
14	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	X				

A partir dela, foram elaboradas 5 (cinco) curvas de acumulação, variando aleatoriamente a ordem de entrada dos dados de cada campanha e posteriormente calculou-se a média, conforme exposto nas figuras abaixo.

Figura 111 – Permutações de curvas de acumulação para herpetofauna.

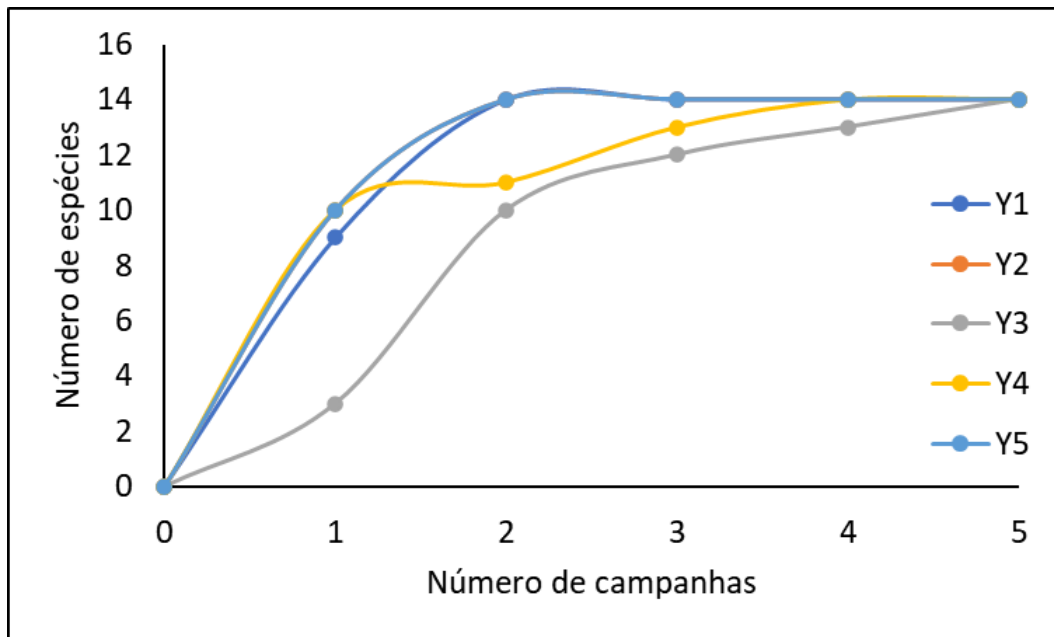
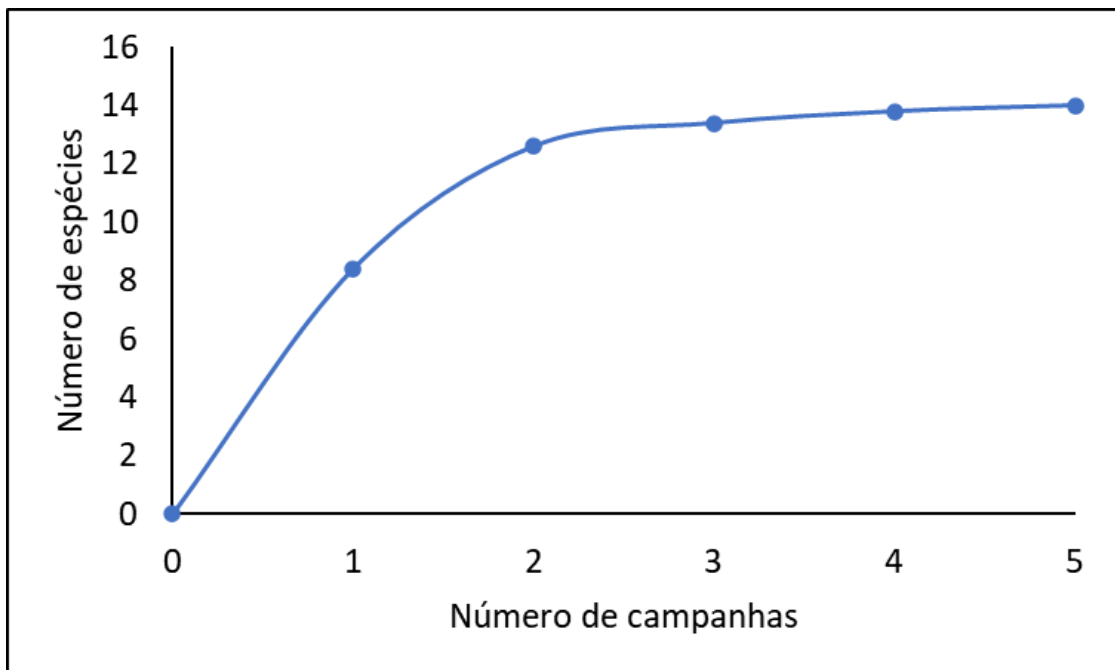


Figura 112 – Curva de acumulação média para herpetofauna.



Pode-se observar na Figura acima que a curva média de acumulação de espécies da herpetofauna apresenta uma tendência de estabilização, entretanto, é possível que outras espécies sejam identificadas com a realização de campanhas no início da estação chuvosa.

- **Dados secundários**

Com a finalidade de melhor caracterizar a herpetofauna que habita as Áreas de Influência da atividade preterida, consultou-se a bibliográfica técnico-científica.

Considerando o município de São Paulo, um dos trabalhos que buscou inventariar a fauna da cidade foi o Inventário da Fauna Silvestre do Município de São Paulo do ano de 2022, o qual apontou a ocorrência de 151 espécies da herpetofauna, sendo 59 répteis e 92 anfíbios.

De acordo com o mesmo documento, foi possível obter os registros da herpetofauna para a unidade de conservação Reserva da Vida Silvestre (RVS) Anhanguera, onde foram identificadas 23 espécies de anfíbios e 20 répteis, nenhum listado com qualquer grau de ameaça de extinção.

Outro estudo onde a área objeto do presente estudo foi incluído é o EIA/RIMA desenvolvido para o Novo Entrepósito de São Paulo (NESP). Com um esforço amostral que englobou as estações seca e chuvosa, foram registradas 21 espécies da herpetofauna, sendo 17 anfíbios e 4 répteis (1 espécie de lagarto e 3 serpentes). Neste caso, também não foram identificadas nenhuma espécie classificada como ameaçada de extinção nas listagens estadual ou nacional.

Por fim, destaca-se os efeitos positivos da implantação da Estação de Tratamento de Esgoto Perus, principalmente sobre a comunidade de anfíbios, dada a dependência desse grupo aos ecossistemas aquáticos. Portanto, com o tratamento do esgoto haverá uma melhora na qualidade do habitat desses animais.

- **Considerações finais**

Inicialmente, é preciso considerar que a herpetofauna que habita a área de estudo apresenta características generalistas, com populações de tamanhos significativos e sem nenhum grau de ameaça de extinção.

Além disso, a atividade a ser implantada na área apresenta potencial de impactos positivos sobre este grupo, uma vez que a melhora na qualidade dos mananciais locais afeta diretamente os anfíbios, que dependem dos ecossistemas aquáticos equilibrado.

### 9.2.3 Conclusão

A vegetação das áreas de influência da ETE Perus possui composição florística típica de áreas que sofreram perturbações antrópicas severas ao longo dos anos. Não foi observada nenhuma espécie ameaçada de extinção na ADA, dado o tipo de uso pretérito da área.

A vegetação de maior expressão natural na área da ETE Perus é a formação de Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração no sub-bosque dos remanescentes de plantio de eucalipto. Com base no levantamento fitossociológico, verificou-se que essa fitofisionomia possui baixa diversidade, predomínio de valor de importância por espécies secundárias iniciais e típicas de áreas que sofreram degradação pretérita.

A maior parte do empreendimento será desenvolvida na grande unidade de paisagem caracterizada como campo antrópico, que até pouco tempo atrás fazia parte dos talhões de produção de papel e celulose da Cia. Melhoramentos.

Trata-se, portanto, de uma região da RMSP que tem sido submetida a intervenções severas e recorrentes, desta forma a implantação da ETE Perus não trará impactos significativos para a vegetação.

Mesmo tratando-se de uma área muito antropizada, deverá ser previsto a manutenção da qualidade ambiental das Áreas de Preservação Permanente, como forma de proporcionar corredores ecológicos.

Quanto aos demais empreendimentos, sua implantação se dará de forma predominante no sistema viário e áreas antropizadas, cujo detalhamento será apresentado na solicitação de Licença de Instalação.

### 9.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO

A RMSP, com destaque ao município de São Paulo experimentou processos urbanísticos e demográficos muito intensos, verificando-se o adensamento de suas áreas, antes consideradas periféricas, em especial a região situada no Vale do Rio Juquery e da Serra Cantareira, a região de implantação dos empreendimentos é um núcleo urbano isolado do restante da cidade por um cinturão verde cada vez mais tênue.

A região do Vale do Rio Juquery e da Serra da Cantareira já foi denominada “Ajuá”, e era zona de passagem de tropas militares e importante entreposto de abastecimento durante o período colonial e sob a vigência do Império, fato que ficaria materializado em vias que fazem a ligação entre os bairros Perus, Parada de Taipas e Jaraguá.

No ano de 1867, junto com o restante da São Paulo Railway (atual E. F. Santos-Jundiaí), foi inaugurada a Estação de Perus, dando início a um processo de urbanização do Vale cujos grandes marcos foram a Companhia Melhoramentos de São Paulo (1890), o Hospital Psiquiátrico do Juquery e sua Fazenda (1898), a Estrada de Ferro Perus-Pirapora (EFPP, 1910) e a Companhia Brasileira de Cimento Portland (1926). Também digna de menção é a Fábrica de Pólvora erguida a uns duzentos metros da Estação de Perus, da qual restam alicerces. Nos primeiros anos da República, junto com a Ipanema, esta Fábrica foi a principal fornecedora de munição para o sistema de defesa do Porto de Santos. Como resultado dessas iniciativas, seriam criados os núcleos fundamentais de Perus e de suas cidades-irmãs: Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato e Cajamar.

O acesso ferroviário trouxe a vinda de novos proprietários para a região, nomes que, em sua maioria, estão estampados nas placas de ruas e avenidas do bairro.

Com a melhoria do transporte público, incluindo trens da CBTU/CPTM e o transporte por ônibus (e, mais recentemente, peruas e vãs), a região ficou subitamente próximo, a não mais que 30 minutos da Lapa e das Estações Barra Funda e Luz, situação que contrastava com municípios mais afastados da Capital, houve a partir da década de 80 uma brusca aceleração do crescimento urbano, e a partir da década de 1990 a região passa por uma expansão sem precedentes. A região é servida pelas rodovias Anhanguera e Bandeirantes, além da Raimundo P. de Magalhães, de menor porte, mas que ainda é bastante utilizada como acesso a outros municípios próximos à Capital, e pelo Rodoanel Trecho Norte, tornando a região estratégica para uso como bairro dormitório.

Desta forma, o desenvolvimento urbano da região esteve sempre relacionado à geomorfologia. Os principais eixos de transporte, que tiveram papel no crescimento da região e têm fundamental importância nas dinâmicas de deslocamentos diários, foram orientados conforme o relevo, pelo percurso dos leitos fluviais e pelos divisores de água. Na região de implantação dos empreendimentos estão localizadas as estações Via Aurora e Jaraguá da Linha Rubi da CPTM.

### **9.3.1 Uso e Ocupação do Solo**

No que se refere ao uso e ocupação do solo, a região caracteriza-se por ter feições urbano-industriais consolidadas, cujas relações ocorrem com todas as cidades situadas no entorno, constituindo-se em um polo de atração para comércio e serviço das cidades próximas.

De forma geral, a região tem ocupação predominante de áreas residenciais, horizontalizadas, de baixo padrão construtivo, verificando-se a presença de inúmeros núcleos subnormais (ocupações irregulares), que ocupam áreas públicas e/ou vazios urbanos de difícil urbanização.

Neste sentido a área de projeto localiza-se prioritariamente nas regiões periféricas da RMSP, onde a ocupação é residencial de baixo padrão construtivo, verificando-se núcleos subnormais (ocupações irregulares), geralmente ao longo dos córregos existentes, os quais foram inteiramente alterados e modificados, sendo que essas áreas apresentam infraestrutura deficitária, com lançamentos de esgotos in natura, que compromete a qualidade das águas e por conseguinte a qualidade de vida da população.

Ressalta-se que a implantação do empreendimento objetiva a eliminação dos lançamentos in natura, o que promoverá diretamente a melhoria da qualidade de vida da população residente nas áreas diretamente afetadas com reflexos indiretos e positivos em toda a RMSP.

Uma questão importante se refere às legislações municipais que versam sobre o uso e ocupação do solo e que apesar de não representarem necessariamente a ocupação e o uso do solo verificado nas áreas, apresentam as condicionantes e diretrizes para implantação de novos empreendimentos, tais como as unidades objeto do presente estudo, assim é de suma importância o correto entendimento a respeito da legislação em vigor,

tendo como objetivo a obtenção das Certidões de Uso e Ocupação do Solo e Anuências da Prefeitura Municipal de São Paulo.

### **9.3.2 Ordenamento Territorial**

São apresentadas a seguir as principais informações referentes as leis de uso e ocupação do solo, bem como, do Plano Diretor de São Paulo onde será implantado o empreendimento.

O Art. 30 da Lei Municipal nº 16.050/14 (Plano Diretor Estratégico) define que os usos do solo podem ser classificados em Residenciais e Não Residenciais (que podem ser Comerciais, de Serviços, Industriais e Institucionais). Segundo a Lei nº 16.402/2016 (Art. 93, da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo), os usos do solo podem ser residenciais (R) ou Não Residenciais (nR), e estes últimos estão definidos como atividades de comércio e serviços, industriais, institucionais e de infraestrutura (Art.º 96).

De acordo com o Mapa de Zoneamento (Lei nº 16.402/2016), a área objeto do licenciamento ambiental localiza-se em ZOE – Zona de Ocupação Especial.

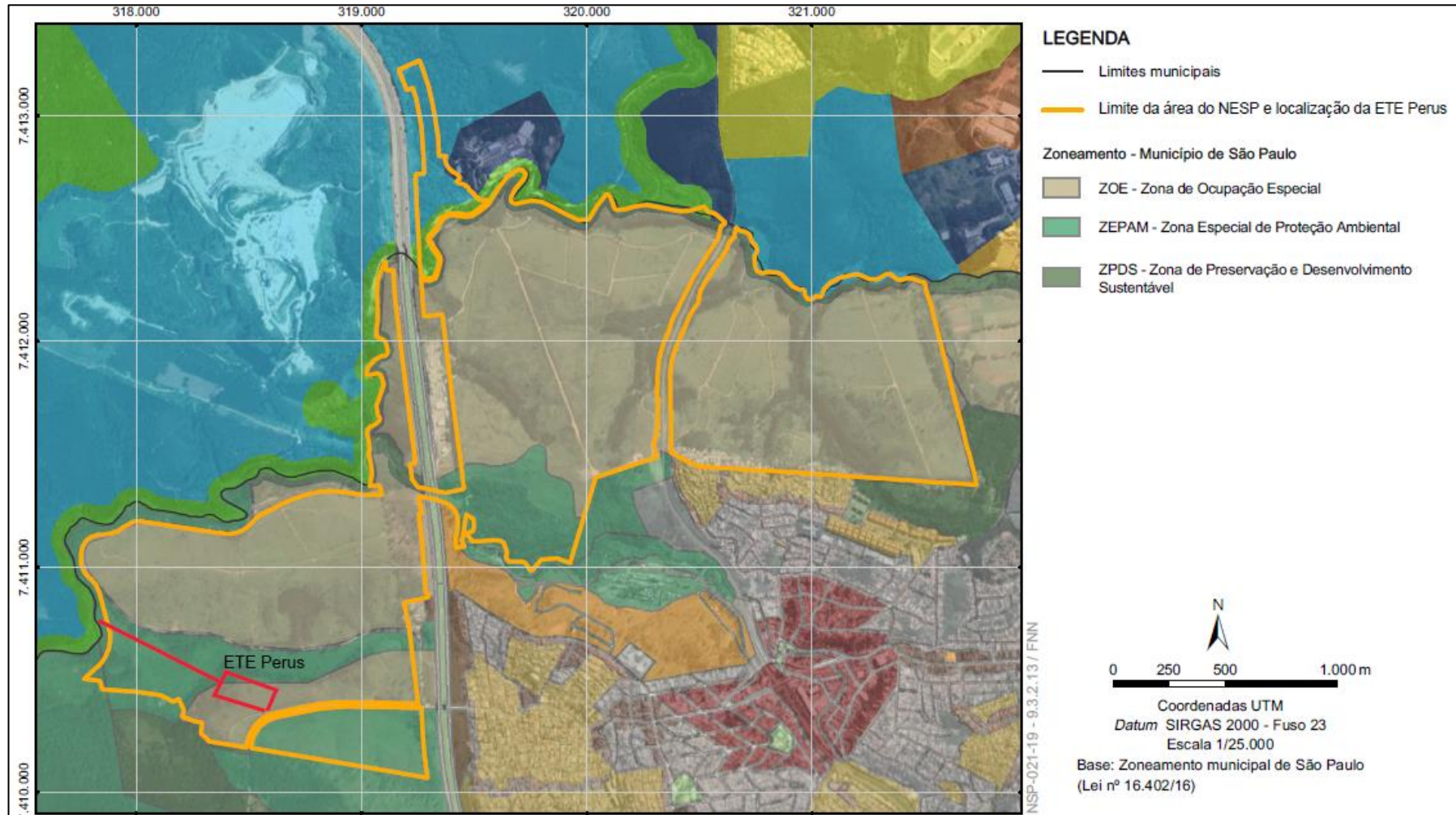
Essa mesma lei estabelece (Art. 15) que as Zonas de Ocupação Especial (ZOE) devem ser objeto de disciplina especial de parcelamento, uso e ocupação do solo, por meio da elaboração de Projeto de Intervenção Urbana - PIU, a ser aprovado por decreto.

O Decreto Municipal n 57.569, de 28 de dezembro de 2016, aprovou o Projeto de Intervenção Urbana do Novo Entrepasto de São Paulo - PIU-NESP, estabelecendo os parâmetros de uso e ocupação do solo para Zonas de Ocupação Especial - ZOE localizadas no Distrito de Perus, incluindo a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos.

Na área de implantação do empreendimento, parte da propriedade inclui ainda áreas definidas como ZEPAM - Zona Especial de Proteção Ambiental e ZPDS - Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável.

A figura a seguir ilustra a localização da ETE Perus dentro da área do NESP e o zoneamento urbano municipal.

Figura 113 – Zoneamento Urbano da Região dos Empreendimentos (NESP), com destaque para a ETE Perus.



O Art. 6º (Lei nº 16.402/2016) estabelece as zonas de uso onde se situa a área de implantação do empreendimento, nos Incisos II (alínea *u*) e III (alíneas *e* e *g*), que são:

- u) Zona de Ocupação Especial (ZOE)
- e) Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável (ZPDS); e
- g) Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM).

Os artigos 15, 18 e 19 estabelecem as disposições da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 16.402/2016) para essas zonas de uso.

O Art. 15 estabelece que as

“... Zonas de Ocupação Especial (ZOE) são porções do território que, por suas características específicas, necessitem de disciplina especial de parcelamento, uso e ocupação do solo”

Estas Zonas são definidas pelo Art. 39 do Plano Diretor Estratégico (Lei nº 16.050/2014), que as descreve como

“... porções do território destinadas a abrigar predominantemente atividades que, por suas características únicas, como aeroportos, centros de convenção, grandes áreas de lazer, recreação e esportes, necessitem disciplina especial de uso e ocupação do solo”

Alguns aspectos que qualificam as áreas em análise estão apontados no Plano Diretor Estratégico – PDE (Lei nº 16.050/2014).

O empreendimento, encontra-se na Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental.

O Art. 19 da Lei nº 16.050/2014 (PDE) aponta, entre os objetivos propostos para essa Macroárea, a promoção de incentivo aos usos não residenciais, inclusive as atividades industriais e de logística, visando à ampliação da oferta de oportunidades de trabalho e a redução do deslocamento entre moradia e trabalho (Inciso II). Outros objetivos apontam para a melhoria das condições de vida, com serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, garantindo o direito social à moradia adequada nos bairros situados na Macroárea (Inciso III).

Essa Macroárea faz parte da Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, que tem, entre seus objetivos (Art. 17 da Lei nº 16.050/2014 - PDE), a conservação e recuperação

dos sistemas ambientais naturais existentes, notadamente quanto à água, biodiversidade, proteção do solo e regulação climática (Inciso I); e a compatibilização de usos urbanos com as condicionantes de relevo, geológico-geotécnicas, com a proteção dos mananciais e com a preservação de bens e áreas de valor histórico, paisagístico, arqueológico, cultural e religioso (Inciso III).

Portanto, a implantação da ETE Perus visa promover a melhoria ambiental da região e proporcionar seu desenvolvimento de forma compatível aos sistemas naturais da região, que devem ser protegidos.

A área que deve ter maior proteção ambiental, situadas junto à área de implantação do empreendimento, é aquela referente à ZEPAM (Zona Especial de Proteção Ambiental), definida pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016).

O Art. 19 da Lei nº 16.402/2016 define a ZEPAM - Zonas Especiais de Proteção Ambiental como:

“... porções do território do Município destinadas à preservação e proteção do patrimônio ambiental, que têm como principais atributos remanescentes de Mata Atlântica e outras formações de vegetação nativa, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes, incluindo os parques urbanos existentes e planejados e os parques naturais planejados, que prestam relevantes serviços ambientais, entre os quais a conservação da biodiversidade, controle de processos erosivos e de inundação, produção de água e regulação microclimática.”

Considerando que o estudo de concepção prevê uma pequena parte de intervenção no zoneamento ZEPAM, caracterizada no local como Reflorestamento de Espécies Exóticas com sub-bosque em fase inicial de regeneração, o projeto executivo será desenvolvido de forma a haver intervenção somente em área de Campo Antrópico, desta forma, limitando-se ao zoneamento ZOE – Zona de Ocupação Especial.

A ZOE é uma zona destinada a ser ocupada por atividades de grande porte e com características únicas, como aeroportos, centros de convenção, grandes áreas de lazer, recreação e esportes. A localização do NESP junto a eixos rodoviários (Rodovia dos Bandeirantes e Rodoanel Mário Covas) caracteriza essas áreas como de interesse (e

adequadas) para empreendimentos de logística, como mostram outros empreendimentos situados nessa região. Desta forma, a ETE Perus além de promover o tratamento adequado do esgoto gerado na área urbana dos Distritos de Perus, Jaraguá e Anhanguera, poderá atender esta unidade comercial prevista.

### **9.3.3 Perfil Demográfico e Socioeconômico**

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) reúne 39 municípios e representa 18% do PIB nacional. É o maior contingente populacional do País (21,5 milhões de habitantes em 2018) – sem contar que é uma das dez regiões metropolitanas mais populosas do mundo.

Apesar disso, alguns municípios da RMSP são de pequeno porte populacional, tais como São Lourenço da Serra, Salesópolis, Pirapora do Bom Jesus, Guararema, Biritiba-Mirim e Juquitiba, com menos de 30 mil habitantes (dados de 2010). Já outras cidades são de grande porte, como Guarulhos, Osasco, Santo André e São Bernardo, que somavam 3,33 milhões de habitantes também em 2010.

A cidade de São Paulo – a metrópole desta vasta região – concentra 56,4% da população da RMSP (12 milhões de habitantes) e tem uma densidade demográfica média de 8.005 hab./km<sup>2</sup>. Em 2021, o município respondia por 61,5% do PIB metropolitano e por 25,2% do PIB estadual.

Caieiras – outro município da RMSP diretamente relacionado ao empreendimento– tem uma população de 101 mil habitantes e densidade demográfica média de 1.035 hab./ km<sup>2</sup>, segundo dados de 2018. Em 2016, a cidade respondia por 0,29% do PIB metropolitano e 0,12% do PIB estadual. Em geral, os municípios da RMSP são muito urbanizados. Em 2018, 32 dos 39 municípios tinham mais de 95% da população vivendo em áreas urbanas. Nas sete cidades restantes, a taxa de organização variava entre 66,09% e 92,88%.

A fim de caracterizar as condições sociais da área ser implantado o empreendimento, foram usados três indicadores: o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, o Índice Paulista de Responsabilidade Social e o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.

A Prefeitura Municipal de São Paulo apresenta o município dividido em 96 distritos e cada distrito possui um valor de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) revisto periodicamente. A separação do município por distritos permite uma análise espacial diferenciada, com base em ferramentas quantitativas que contribuem para evidenciar a

importância do arranjo espacial na distribuição de um dado fenômeno mapeado. Os índices IDHM são usados como medidas comparativas para classificar regiões com base em seu grau de desenvolvimento humano.

Este arranjo urbano pode ser observado pelos tomadores de decisão, políticos, planejadores e pesquisadores no sentido de priorizar ações de proteção social e de estratégias. Neste contexto, abrem-se oportunidades e apresentam-se desafios na gestão urbana.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) reúne indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1: quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Entre 1991 e 2010, todos os municípios da RMSP tiveram melhoras no IDHM, e, atualmente, todos apresentam bons índices de desenvolvimento humano – até mesmo as cidades de pequeno porte populacional e menor grau de atividade econômica.

Os dados do IDHM, no entanto, são relativizados por outro índice: o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Criado em 2001, ele adapta o IDHM para a realidade do Estado de São Paulo, e classifica os municípios em cinco grupos.

Em 2010, os municípios da RMSP eram divididos da seguinte maneira:

- Grupo 1 (elevado nível de riqueza e bons níveis) = 8 municípios (incluindo Caieiras);
- Grupo 2 (níveis de riqueza elevados, mas indicadores sociais insatisfatórios) = 16 municípios (incluindo a cidade de São Paulo);
- Grupo 3 (nível de riqueza baixo, mas bons indicadores sociais) = nenhum município;
- Grupo 4 (baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade) = 7 municípios • Grupo 5 (municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto em indicadores sociais) = 8 municípios.

Já o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) permite fazer uma análise mais detalhada da concentração da pobreza nos municípios. O IPVS classifica os setores censitários das cidades em sete grupos de vulnerabilidade social que combinam dimensões socioeconômicas e demográficas.

Em relação à RMSP, o IPVS em 2010 era o seguinte:

- Grupo 1 (população com baixíssima vulnerabilidade social) = presente em 23 municípios (incluindo São Paulo, com mais de 10% da população enquadrada neste grupo);
- Grupo 2 (população com vulnerabilidade muito baixa) = presente em todos os municípios da RMSP;
- Grupo 3 (população com vulnerabilidade baixa) = presente em todos os municípios da RMSP;
- Grupo 4 (população com vulnerabilidade média) = presente em 38 municípios. São Caetano do Sul foi o único município que não apresentou população neste grupo;
- Grupo 5 (população com vulnerabilidade alta) = presente em 38 municípios. A exceção foi novamente São Caetano do Sul;
- Grupo 6 (população com vulnerabilidade muito alta) = presente em 24 municípios;
- Grupo 7 (população rural de alta ou muito alta vulnerabilidade) = presente em 16 municípios.

Dessa forma, a análise do IPVS apresenta características municipais, sobretudo nas cidades de maior porte da Região Metropolitana de São Paulo similares às apresentadas pelo IPRS e o IDHM.

Quanto aos aspectos econômicos, a RMSP reúne as sedes dos principais complexos industriais, comerciais e financeiros que controlam as atividades econômicas do país como um todo. A cidade de São Paulo é o principal polo do Estado, centro da maior metrópole nacional. Apesar do parque industrial da região ser diversificado e especializado, abrangendo quase todas as cadeias produtivas, as atividades industriais ainda apresentam papel expressivo na economia da RMSP, principalmente no âmbito de veículos automotores e química.

A participação dos serviços de informação e conhecimento na economia metropolitana é crescente, são serviços que ficavam em grande parte instalados dentro das indústrias e que, com as mudanças nas cadeias produtivas, passaram a constituir-se como empresas que prestam serviços a essas mesmas indústrias.

No total de 1,05 trilhão de reais em 2016, o Produto Interno Bruto da RMSP correspondia a 40,88% do PIB estadual. São Paulo participava com 61,54% do PIB da RMSP. Com

exceção de Biritiba-Mirim, onde o setor de agropecuária é muito relevante entre as atividades econômicas, em todos os demais municípios da RMSP o setor de serviços é o que tem a maior participação na composição do PIB.

No município de São Paulo as atividades de serviço também são as que têm a primazia no total de empregos: 52,77% em São Paulo. Na sequência vêm as atividades de comércio, com 18,18% em São Paulo. A participação das atividades agropecuárias na geração de empregos é ínfima, de 0,11% em São Paulo.

A cidade de São Paulo ocupa a primeira posição no tocante ao quantitativo populacional, com 11.451.245 habitantes, e a décima posição em densidade demográfica, ambas levando em consideração o ranking Brasil, de acordo com o censo de 2022. A quantidade de população ocupada é de 5.852.375 pessoas, representando 47,7% do total e renda média mensal da população economicamente ativa é de 4,3 salários-mínimos. O percentual da população de baixa renda é de 31,6%.

Além de populosa, São Paulo é também uma cidade densamente povoada. O IBGE calcula que, em 2010, a densidade demográfica do município era de 7.398,26 hab./km<sup>2</sup>, o que equivalia ao sexto maior valor no estado. Quase todos os moradores da capital paulista vivem na zona urbana do município, com menos de 1% da população, ou 101 mil habitantes, vivendo na zona rural. A grande parte desses moradores está concentrada na região sul de São Paulo. O maior distrito da cidade, Grajaú, conta com mais de 387 mil habitantes e fica também na Zona Sul da cidade."=

A composição populacional de São Paulo, que se deu por intensos fluxos migratórios originários de diversos países e de outras regiões do Brasil, reflete-se nas manifestações culturais encontradas na capital. Muitos bairros e estabelecimentos fundados por imigrantes acabam transpondo as suas culturas de origem para dentro do município de São Paulo, a exemplo do bairro da Liberdade, fundado por japoneses.

A capital paulista recebe anualmente muitos migrantes de outros estados do Brasil e do mundo. Os principais fluxos internacionais são oriundos de Portugal, Bolívia, Japão, China e Itália. O município recebe também pessoas vindas da Venezuela, do Haiti e de países da África, como Angola, Nigéria e Senegal.

A população do município de São Paulo concentra-se na faixa dos 20 aos 49 anos e vem passando por um processo gradual de envelhecimento. As porções centrais do município

concentram maior número de idosos. A expectativa de vida média na cidade é de 70,1 anos. No entanto, o valor varia de distrito para distrito. Nas áreas de periferia, a expectativa de vida ao nascer é menor do que em bairros centrais ou bairros nobres, diferença que pode ser de até 23 anos.

De acordo com o último censo, a taxa de escolaridade de crianças entre 6 e 14 anos é de 96%, com um total de 1.365.068 estudantes matriculados no ensino fundamental para 2.991 escolas de ensino fundamental, com relação ao ensino médio o número de estudantes equivale a 425.639 alunos matriculados no ensino médio em 1.376 escolas existentes. O município possui uma área urbanizada de 914,56 km<sup>2</sup> e 50,3% de vias públicas urbanizadas com arborização de 74,8% de acordo com o levantamento do IBGE (2010).

Verifica-se na região a ser atendida pelo SES Perus altas taxas de crescimento populacional (Distritos de Perus, Jaraguá e Anhanguera) nas três últimas décadas (7,04%, 2,58% e 2,58% a.a.), quando comparadas à média da RMSP (1,64%; 0,97% e 1,15% a.a.) e do município de São Paulo (0,88%, 0,76% e 0,99% ao ano).

#### **9.3.4 Sistema Viário e Infraestruturas**

A cidade de São Paulo detém uma ampla rede de infraestrutura e serviços urbanos para o atendimento à sua população, que vive majoritariamente na área urbana do município. Problemas estruturais e de acesso a alguns serviços são identificados principalmente nas áreas de expansão da cidade e em seus bairros mais pobres.

Os dados do censo do IBGE mostram que 92,6% dos domicílios da capital paulista possuem acesso ao esgotamento sanitário adequado, enquanto pouco mais de 50% deles estavam situados em vias urbanizadas de forma adequada. A rede de água do município atendia 99% dos domicílios e a energia elétrica chegava a aproximadamente 99,9% deles.

A cidade possui uma extensa rede de museus, teatros, casas de show e centros culturais que acabam tornando-se um atrativo turístico. Além disso, é famosa pelas comidas de ruas, que são igualmente diversificadas, e pelo dinamismo de sua vida noturna. Existem em São Paulo muitos museus, como o famoso Museu de Arte de São Paulo (Masp), o Museu da Língua Portuguesa, a Pinacoteca, o Museu da Imagem e Som (MIS), teatros, cinemas, sala de concertos, bibliotecas, parques e outros diversos centros culturais. A cidade é

reconhecida também pelos seus inúmeros festivais, celebrações e pela realização de grandes eventos, como é o caso da Virada Cultural.

Diversos modais são utilizados para os deslocamentos entre diferentes pontos do município e entre as cidades da região metropolitana, com destaque para os ônibus, trens intermunicipais e metrô. Este possui atualmente 101,4 km, com um total de 89 estações. Os aeroportos têm voos diários com destinos nacionais e internacionais, sendo o Aeroporto de Guarulhos e o Aeroporto de Congonhas os dois principais do município.

A mobilidade urbana do município de São Paulo é complexa devido a necessidade em atender um fluxo diário de indivíduos oriundos de vários municípios. O mapa do transporte metropolitano possui 15 linhas integradas que atendem a maior parte da população. A divisão de viagens por modais indica que 67,3% das viagens diárias são feitas por veículos motorizados, e 36,4% de acordo com a pesquisa Origem Destino do metrô de São Paulo. O sistema viário de São Paulo é diverso, além da Marginal Tietê, a Marginal Pinheiros e a Rodovia Ayrton Senna são algumas das principais vias juntamente com o rodoanel, que circunda o núcleo central de São Paulo.

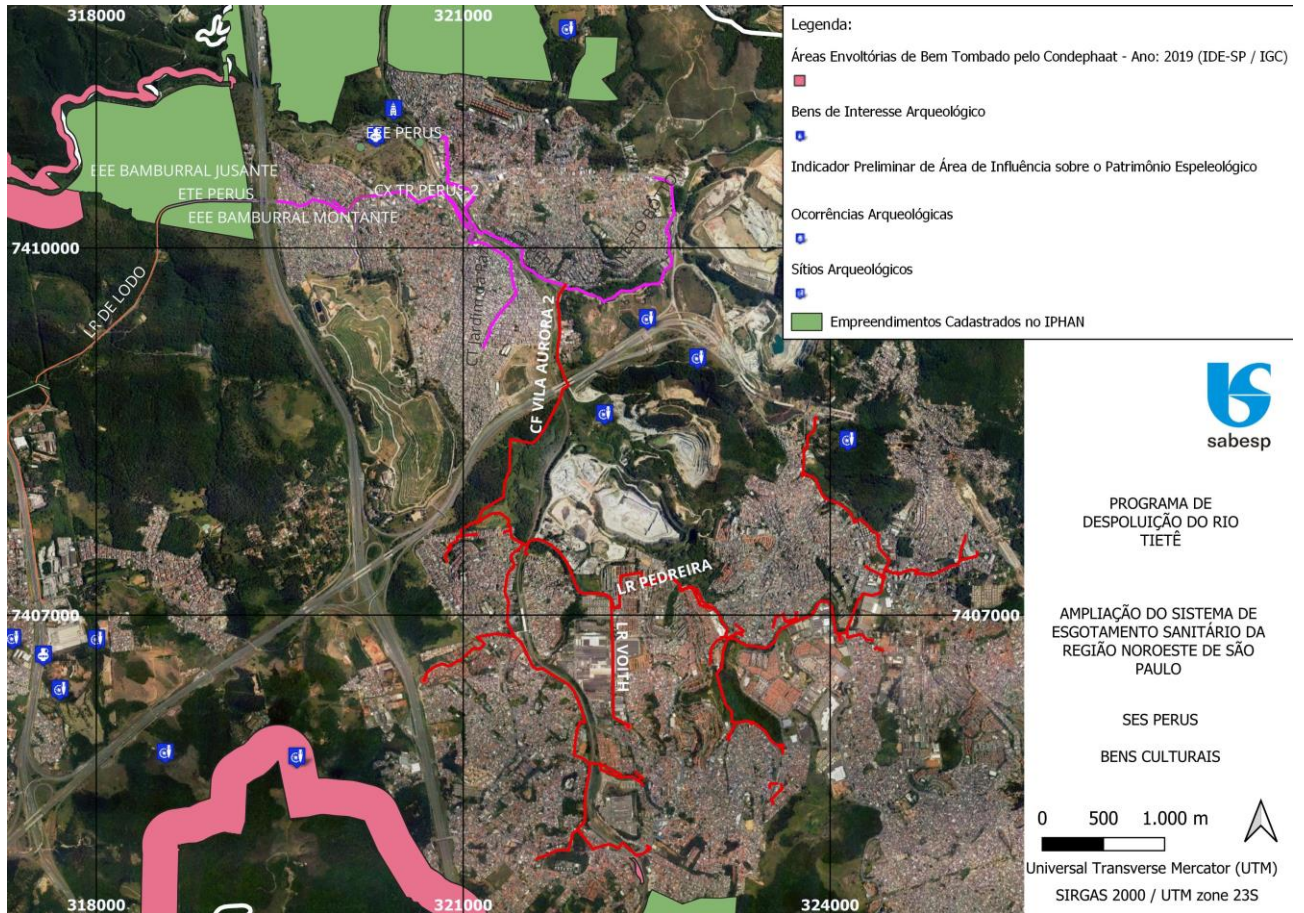
São Paulo se destaca ainda pela implementação das ciclovias, que surgem como uma alternativa aos demais modais em alguns pontos da cidade. Tanto a capital quanto a sua região metropolitana abrigam dois dos aeroportos que estão entre aqueles com maior fluxo de passageiros do país, sendo eles os aeroportos de Congonhas, em São Paulo, e o de Guarulhos.

### **9.3.5 Patrimônio Cultural e Natural**

A prospecção arqueológica na área do empreendimento foi realizada por meio das bases oficiais do Sistema Ambiental Paulista (DataGeo), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT).

Visando apresentar as principais características da ocupação da região, restrições quanto a patrimônio cultural na CETESB, é apresentado a seguir mapa com a localização da ETE Perus e os principais aspectos de ocupação na região.

**Figura 114 - Características da Ocupação na Região dos Empreendimentos e Indicação dos Patrimônios Culturais**



Conforme observa-se na figura acima, para implantação do SES Perus, são verificadas interferências com o CONDEPHAAT e com o IPHAN.

Sendo o CONDEPHAAT, por proximidade da ETE com a área envoltória da Estrada de Ferro Perus-Pirapora, tombada, por meio da Resolução de Tombamento: Resolução 05 de 19/01/1987 e Resolução 56 de 13/12/2000.

Já com o IPHAN, como pode ser observado na figura, que empreendimento está inserido em uma área de interesse do instituto. A ETE Perus será implantada dentro de área já licenciada pelo IPHAN (Processo: 01506.001412/2019-57 - TRE N° 349 / IPHAN-SP – Nível III), referente a implantação do Novo Entrepósito de São Paulo – NESP. Desta forma entende-se que a execução das atividades previstas no TER n° 251/2023/IPHAN-SP, significa repetir as atividades já realizadas de forma muito mais detalhadas e abrangentes no mesmo local e seu entorno, sem qualquer novo ganho em relação à salvaguarda do patrimônio arqueológico.

Neste contexto a SABESP, solicitou uma Reclassificação de Empreendimento, através do ofício TA 047/2023, e obteve parecer favorável à emissão das licenças ambientais, em virtude de estudos anteriores realizados no local de implantação da ETE. No Anexo I está apresentado o parecer técnico favorável à dispensa do estudo arqueológico.

Com relação às obras lineares, consta no mesmo Anexo I o Parecer Técnico 126/2023/COTEC IPHAN-SP/IPHAN-SP com a informação de que o empreendimento não incide sobre territórios de referência pra bens culturais imateriais registrados.

### **9.3.6 Organização Social**

O Terceiro Setor é composto por entidades privadas sem fins lucrativos cuja finalidade é a prestação de serviços de caráter público. Para realizarem suas atividades, essas organizações recorrem tanto a recursos privados (obtidos por meio de financiamento ou doações) quanto a recursos públicos (através de parcerias com a Administração Pública), sendo que a decisão sobre qual tipo de fonte de recursos utilizarem é da organização, bem como a forma como esse dinheiro é administrado.

O Terceiro Setor, assim entendidas as “entidades integrantes da sociedade civil de fins públicos e não lucrativos” ganhou novas configurações de pessoas jurídicas, as quais podem celebrar ajustes com Entes e entidades da Administração Pública mediante fomento. Trata-se das Organizações Sociais – OS (em 1998), das Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público-OSCIP (em 1999) e, posteriormente, das Organizações da Sociedade Civil-OSC (em 2014).

Segundo o IBGE, em 2010, havia 283.812 organizações da sociedade civil no Brasil, chamadas naquela pesquisa de Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos – FASFIL. Em ordem decrescente de antiguidade, o Sudeste possui o maior número de FASFIL (58,4% do total), seguido pelo Nordeste, Sul, Centro-Oeste e o Norte.

A Lei Federal nº 13.019/14, conhecida como Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil (MROSC), instituiu novas diretrizes e normativas para a regulamentação das parcerias firmadas entre a administração pública e as OSC.

As diretrizes dispostas na Lei nº 13.019/2014 são aplicáveis a todas as políticas públicas (tais como cultura, educação, esporte, segurança alimentar etc.). Contudo, a própria lei prevê que algumas adaptações devem ser realizadas respeitando as especificidades de

cada área, bem como disposições normativas específicas de cada política pública, para que não haja prejuízo no desenvolvimento e na operacionalização dos serviços.

Assim, no âmbito municipal há muita variabilidade na implementação da assistência social e, conseqüentemente, nos modos de participação e regulamentação das OSC. Temos desde municípios com forte participação a municípios com média e baixa participação.

No município de São Paulo, semelhante ao cenário nacional, tivemos um forte processo de participação das OSC na assistência social. Ao analisarmos o histórico da consolidação da assistência social como uma política pública, notamos a substancial participação que algumas organizações tiveram na construção e efetivação da política.

As OSC, no âmbito do município de São Paulo, têm atuado dentro da esfera estatal, disputando e incidindo seus interesses no arcabouço normativo do Estado. Estas organizações da sociedade civil possuem diferentes formas de acesso ao Estado que variam de acordo com o grau de influência e abertura que encontram nas diversas instâncias do poder público.

O município de São Paulo, por meio de suas secretarias e demais órgãos municipais, celebra parcerias com entidades do Terceiro Setor tendo por base dois principais comandos normativos: o Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil - MROSC (Lei Federal nº 13.019/2014 e Decreto Municipal nº 57.575/2016) e a Lei das Organizações Sociais (Lei Federal nº 9.637/1998, Lei Municipal nº 14.132/2006 e Decreto Municipal nº 52.858/2011).

As parcerias com entidades do Terceiro Setor são alternativas importantes na implementação de políticas públicas e não isentam o Poder Público das entregas que devem ser realizadas para a população. Tais parcerias convocam a sociedade civil a participar e se responsabilizar pela execução de políticas cruciais para a cidade de São Paulo.

Na Lei Federal nº 13.019/2014, regulamentada no município de São Paulo pelo Decreto nº 57.575/2016, são previstos três tipos de parcerias:

-Termo de colaboração: instrumento por meio do qual são formalizadas as parcerias estabelecidas pela administração pública com organizações da sociedade civil para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco propostas pela administração pública que envolvam a transferência de recursos financeiros;

-Termo de fomento: instrumento por meio do qual são formalizadas as parcerias estabelecidas pela administração pública com organizações da sociedade civil para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco propostas pelas organizações da sociedade civil, que envolvam a transferência de recursos financeiros;

-Acordo de cooperação: instrumento por meio do qual são formalizadas as parcerias estabelecidas pela administração pública com organizações da sociedade civil para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco que não envolvam a transferência de recursos financeiros.

Na Lei Municipal nº 14.132/2006 regulamentada pelo Decreto nº 52.858/2011, é prevista a seguinte modalidade de parceria:

Contrato de gestão: instrumento firmado entre o Poder Público e a entidade qualificada como organização social, com vistas à formação de parceria para fomento e execução de atividades previstas no art. 1º da referida Lei.

Todas as OSCs, com ou sem qualificações (como OS ou OSCIP), que pretendam celebrar termo de colaboração, termo de fomento, acordo de cooperação, termos de parceria e contratos de gestão com órgãos da Administração Municipal Direta, Autárquica e Fundacional, devem estar cadastradas no Cadastro Único das Entidades do Terceiro Setor - CENTS.

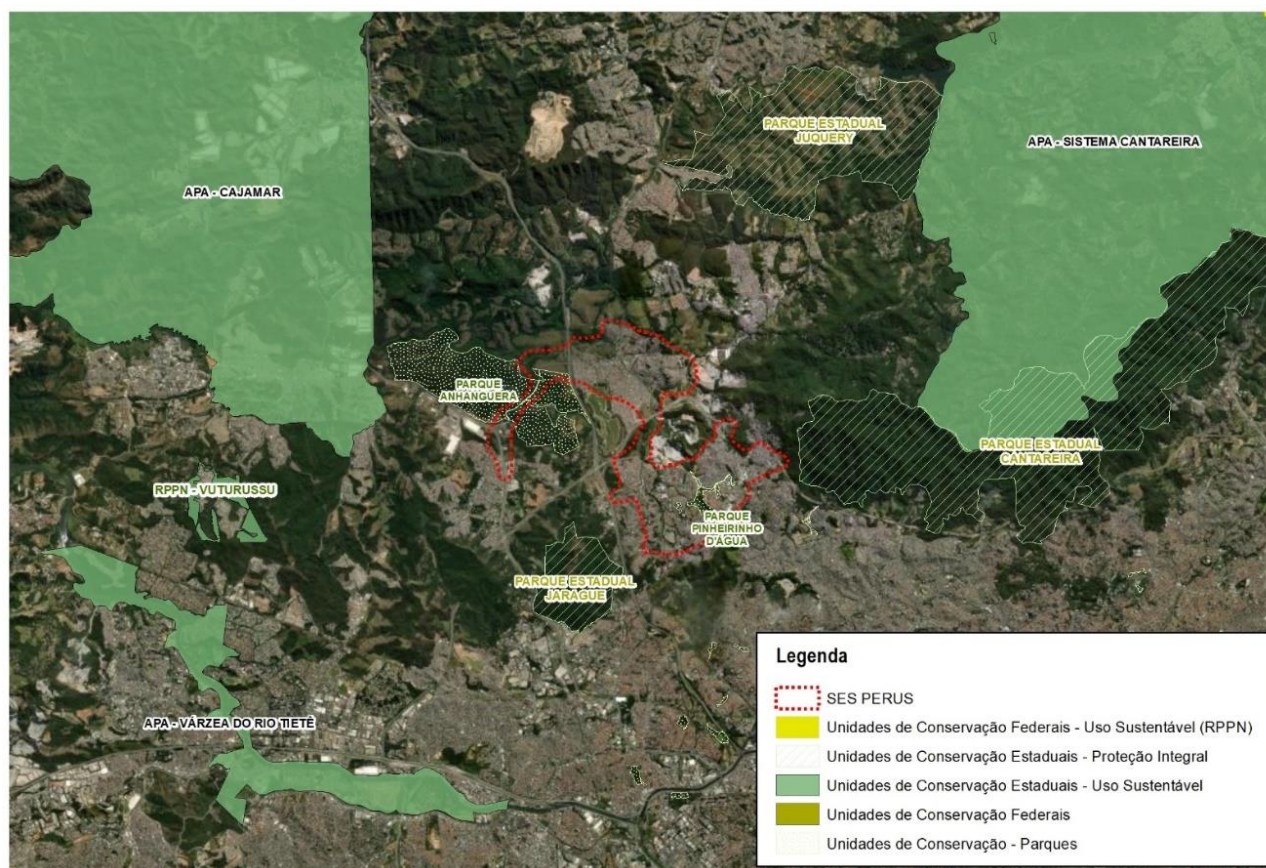
A lista das entidades do terceiro setor qualificadas como organização social no âmbito do município de São Paulo possuem 54 Organizações Sociais de Saúde, 13 Organizações Sociais de Cultura e 3 Organizações Sociais de Esporte e Lazer.

### **9.3.7 Áreas Especialmente Protegidas**

#### **9.3.7.1 Unidades de Conservação**

Conforme apresentado na figura abaixo, existem algumas áreas protegidas próximas ao SES tais como: APA Cajamar, Parque da Cantareira, Parque do Anhanguera, Parque do Jarague e Parque Pinheirinho d'água.

Figura 115 - Unidade de Conservação Próxima da área de implantação da ETE Perus

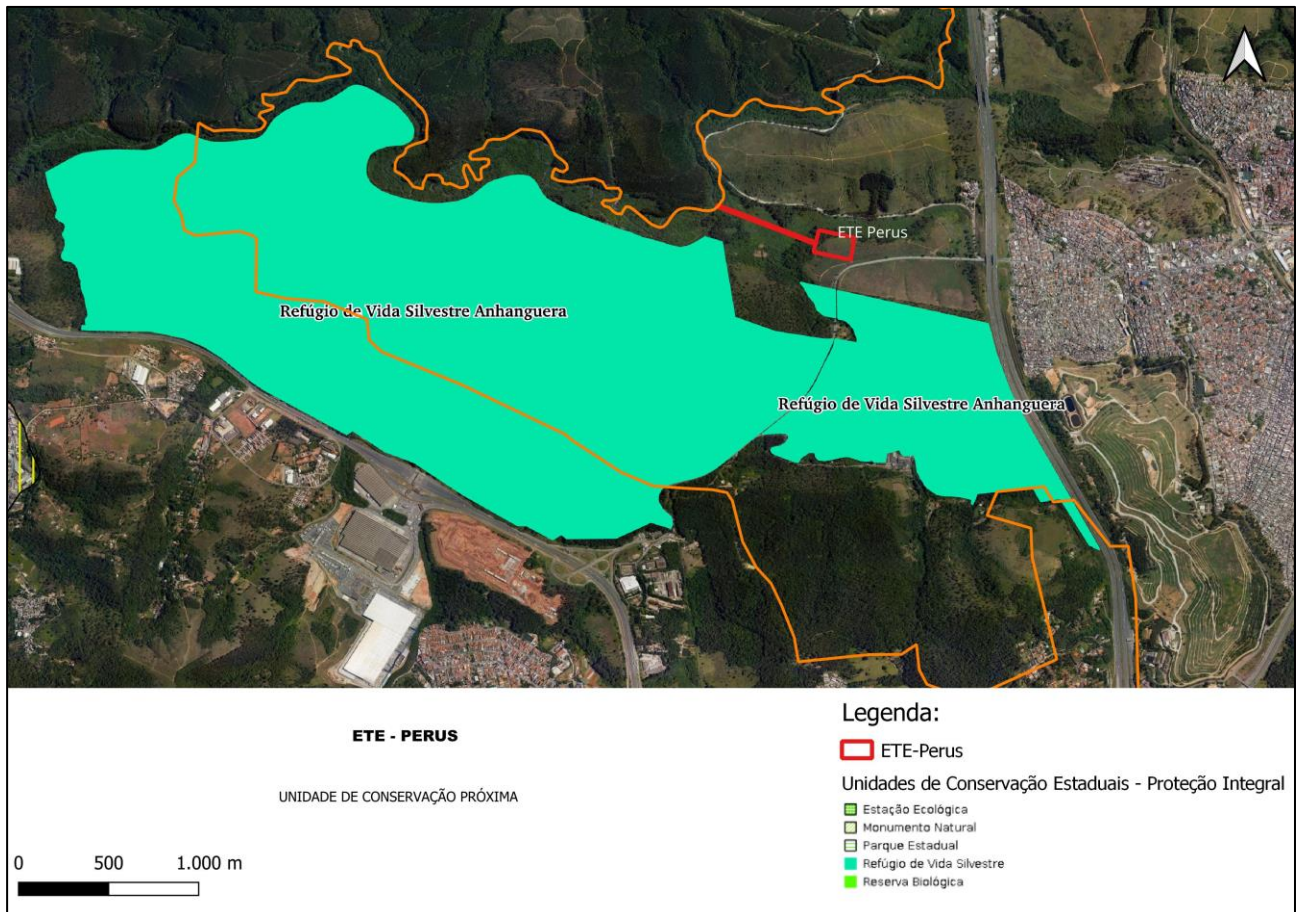


Porém, dentre todas acima citadas, verifica-se que uma unidade do projeto, especificamente o Emissário Final, está inserida na Unidade de Conservação Municipal Refúgio de Vida Silvestre Anhanguera, a intervenção prevista será realizada, no caminhamento existente, na Estrada de Perus e, portanto, mantida fora do perímetro da unidade, conforme ilustrado na figura abaixo.

O Refúgio de Vida Silvestre Anhanguera (RVS Anhanguera) está localizado no bairro Perus, Distrito Anhanguera, na Zona Norte do município de São Paulo. Criado em 08 de Junho de 2020, por meio do Decreto Municipal nº 59.497/2020, o Refúgio de Vida Silvestre - RVS Anhanguera é a maior Unidade de Conservação - UC Municipal de Proteção Integral, totalizando uma área de aproximadamente 800 hectares (7.413.775,63 m<sup>2</sup>), cujo objetivo é preservar e enriquecer seus recursos, manter e proteger a fauna local e espécies migratórias, raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção, bem como garantir o conhecimento e a proteção de sua biodiversidade, e contribuir para a conectividade da paisagem e das áreas verdes e demais UCs da Zona Norte de São Paulo, como o próprio

Parque Municipal Anhanguera, os Parques Estaduais do Jaraguá, Cantareira e Juquery e a Terra Indígena - TI Jaraguá.

**Figura 116 – Unidade de Conservação Próxima da área de implantação da ETE Perus**



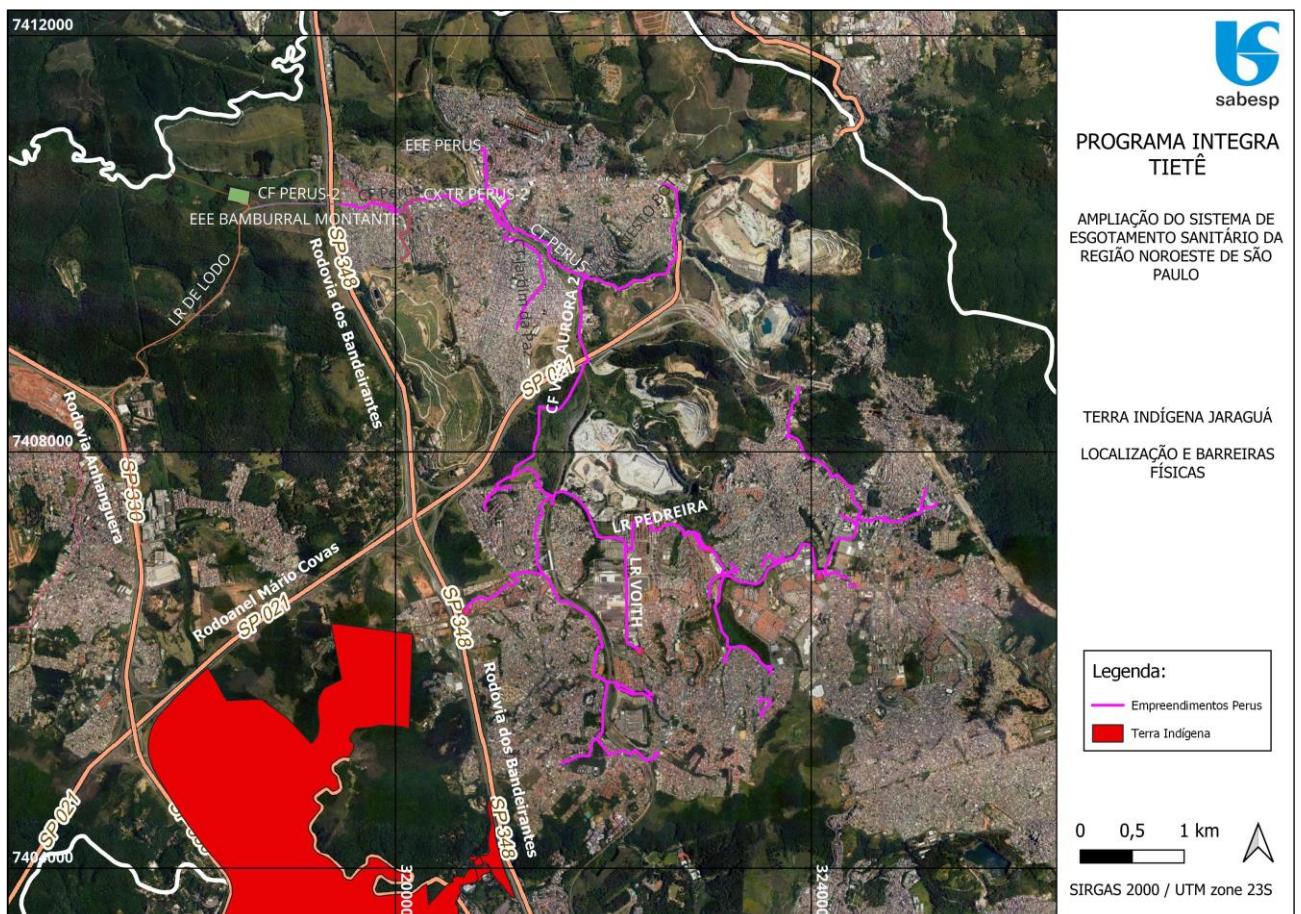
Além do RVS Anhanguera, há coletores inseridos no Parque Municipal Pinheirinho D'água, onde é previsto intervenção em APP com vegetação em estágio pioneiro.

Criado através do DECRETO Nº 44.868, DE 17 DE JUNHO DE 2004, Parque Municipal Pinheirinho D'água, foi solicitado pela comunidade com a finalidade de preservar e assegurar a área devido à sua dimensão e características paisagísticas, o Parque foi implantado com recuperação de taludes e córrego e enriquecimento arbóreo com espécies nativas.

### 9.3.7.2 Terra Indígena

A implantação do SES Perus não irá intervir diretamente em Terra Indígena - TI, pois a mais próxima se trata da Terra Indígena Jaraguá – TI Jaraguá. A figura a seguir ilustra a localização da TI em relação aos empreendimentos da Sabesp a serem implantados na região.

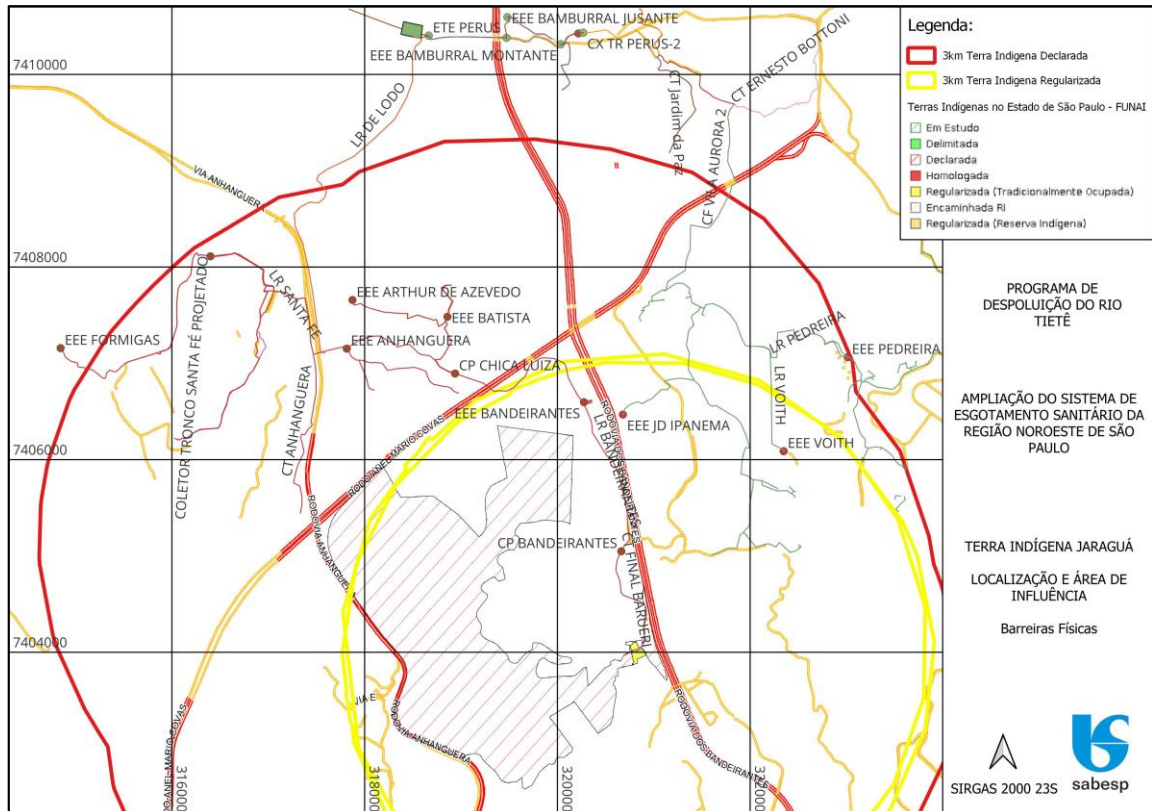
**Figura 117 – Localização da Terra Indígena Jaraguá em relação ao SES Perus a ser implantado na região**



Além de se tratar de uma área densamente urbanizada, destaca-se que tais obras ficarão apartadas e isoladas da Terra Indígena Jaraguá por barreiras físicas anteriormente construídas, e cujos impactos (sobre a TI), se existidos, foram a seu tempo considerados e reparados. Três dessas barreiras físicas se destacam: a Oeste, a Rodovia Anhanguera, a

leste a Rodovia Bandeirantes, e, ao Norte, o Rodoanel Mário Covas, e com isso confinando as áreas demarcadas.

**Figura 118 - Indicação das barreiras físicas existentes entre a Terra Indígena e a região de implantação dos empreendimentos**



A Legislação pertinente sobre esse assunto é disciplinada essencialmente pela Portaria Interministerial nº 60/2015, Ministério do Meio Ambiente, e pela Instrução Normativa nº 02, de 27 de março de 2015 da FUNAI. E que de interesse se tem:

- a) O Art. 3º da Portaria Interministerial nº 60/2015 estabelece que cabe ao empreendedor fornecer informações sobre possíveis intervenções em terra indígena; e no § 2º do mesmo Artigo detalha o que deve se entender por intervenção em Terra Indígena:

§ 2º ... presume-se a intervenção: I - em terra indígena, quando a atividade ou o empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra

*indígena ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na terra indígena, respeitados os limites do Anexo I. (grifado e destacado aqui)*

- b) O ANEXO I (do Art. 3º) da mesma Portaria Interministerial por sua vez dispõe os seguintes valores de distâncias (limites) a serem observadas em relação às TIs:

*ANEXO I (Portaria Interministerial nº 60/2015)*

tipologia	distância	
	Amazônia Legal	Demais Regiões
<b>empreendimentos lineares (exceto rodovias):</b>		
<b>ferrovias</b>	10 km	5 km
<b>dutos</b>	5 km	<b>3 km</b>
<b>linhas de transmissão</b>	8 km	5 km
<b>rodovias</b>	40 km	10 km
<b>empreendimentos pontuais (portos, mineração e termoelétricas)</b>	10 km	8 km
<b>aproveitamento hidrelétricos (UHEs e PCHs)</b>	40 km <sup>(*)</sup> ou reservatório acrescido de 20 km a jusante	15 km ou reservatório acrescido de 20 km a jusante

(\*): medidos a partir do(s) eixo(s) do(s) barramento(s) e respectivo corpo central do(s) reservatório(s)

- c) E, traz no § 3º do mesmo Artigo, a seguinte excepcionalidade:

*§ 3º Em casos excepcionais, desde que devidamente justificados e em função das especificidades da atividade ou do empreendimento e das peculiaridades locais, os limites estabelecidos no Anexo I poderão ser alterados, de comum acordo entre o IBAMA, o órgão ou entidade envolvido e o empreendedor (grifado e destacado aqui)*

- d) Concorrentemente a isso, a Instrução Normativa FUNAI nº 02, de 27 de março de 2015, a qual estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas - **FUNAI** nos processos de licenciamento ambiental, dispõe no seu Art. 33:

*Art. 33 - “Nos empreendimentos **conduzidos em âmbito estadual e municipal**, diante da ausência de regulamentação específica, as distâncias da Portaria Interministerial*

*nº 60, de 24 de março de 2015, **poderão** ser tomadas como parâmetro”.*  
(destacado aqui)

Em síntese:

Sobre a TI, as exigências contidas na Legislação federal não se aplicam diretamente ao caso presente diante dos seguintes fatos:

- a) A implantação do SES Perus não se localiza **em** Terra Indígena;
- b) O SES Perus não *apresenta elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto* na área de TI demarcada, uma vez tais obras estarem segregadas dela (TI) por outras pretéritas obras de muito maior porte e capacidade de interferência (vias tipo estradas);
- c) A condução do licenciamento se dá em âmbito estadual, **e não federal**;
- d) Especificamente quanto limites de impactos socioambientais a serem observados, a Instrução Normativa FUNAI nº 02, no seu Art.33, indubitavelmente está a se referir tanto aos valores das distâncias a serem observadas (no caso, limite de 3 km), como, e por óbvio, às exceções admitidas conforme expressado no § 3º (“...**os limites estabelecidos no Anexo I poderão ser alterados, ...**”).

Mais ainda: a Instrução FUNAI aclara que os valores de distâncias (limites) a serem observadas, quando se tratando de licenciamentos conduzidos na esfera estadual, **PODERÃO**, facultativamente, **serem tomados como parâmetros, mas não obrigatoriamente que os devam ser.**

E, se nem mesmo quanto às distâncias há obrigação de observá-las em se tratando de licenciamento na esfera estadual, muito menos haverá obrigação de colher parecer daquela Fundação (FUNAI) sobre o empreendimento. Portanto, notória a concessão de ampla liberdade de atuação para o órgão licenciador estadual, tanto no que se refere à alteração da distância de 3 km, como em relação à necessidade de manifestação da Fundação FUNAI sobre o presente processo de licenciamento.

Diante do exposta, **verifica-se a possibilidade concreta, e legalmente amparada, de este processo de licenciamento ser dispensado da obtenção da manifestação da FUNAI a respeito.**

### 9.3.8 Conclusão

A expansão urbana na RMSP se caracterizou pelo chamado padrão periférico de crescimento urbano, atingindo diretamente a Área de Influência aqui considerada, que abrange a os Distritos de Perus, Jaraguá e Anhanguera.

A urbanização com essas características ocorreu na cidade de São Paulo, estendendo-se para a Região Metropolitana, assim como ocorreu em outras cidades do país.

É um crescimento revelado pelas taxas de crescimento demográfico bem mais altas do que a média da cidade em áreas distantes dos centros urbanizados que são transformadas em “solo urbano” com fins especulativos, produzindo bairros distantes das áreas com infraestrutura urbana adequada, com carência de equipamentos sociais e acessibilidade precária às áreas com maior oferta de empregos.

Esses bairros distantes e precários caracterizam-se como “bairros-dormitório”, com população de baixa renda e pouca escolaridade, dificultando o acesso a empregos bem remunerados.

As áreas com essas características passaram por alterações nestas últimas décadas, com regularização de loteamentos e implantação de serviços e equipamentos e, mesmo, melhoria de renda, resultando numa maior consolidação da urbanização nessas áreas periféricas.

Quanto às áreas especialmente protegidas, cabe destacar que, considerando que o empreendimento SES Perus não está localizado em Terra Indígena e não apresenta elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na TI, **verifica-se a possibilidade concreta, e legalmente amparada, de este processo de licenciamento ser dispensado da obtenção da manifestação da FUNAI a respeito.**

## 10 IMPACTOS AMBIENTAIS

---

A elaboração do presente Relatório permitiu a identificação, análise e a qualificação dos impactos ambientais causados pelo planejamento, implantação e operação do SES Perus – Setores Leste e Oeste, pertencente ao sistema de esgotamento da Região Metropolitana de São Paulo, especificamente no Município de São Paulo, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico.

Inicialmente, para a identificação dos impactos, realizou-se uma análise integrada considerando os aspectos ambientais relevantes; as ações ou atividades geradoras de impactos pelo empreendimento, em suas diferentes fases; e os fatores ou componentes ambientais a serem impactados, a partir dos seguintes procedimentos:

- ✓ Definições das ações geradoras de impactos ambientais;
- ✓ Definição dos fatores ambientais relevantes;
- ✓ Identificação dos impactos ambientais;
- ✓ Descrição e qualificação dos impactos ambientais;
- ✓ Definição das medidas mitigadoras.

Após a sua identificação, foi possível analisar e classificar os impactos de acordo os seguintes atributos:

- Classificação: Positivo ou Negativo;
- Probabilidade de Ocorrência: Certa ou Provável;
- Duração: Temporário ou Permanente;
- Reversibilidade: Reversível ou Irreversível;
- Magnitude: Baixa, Média ou Alta;
- Abrangência: Pontual, Local e Regional.
- Significância: Pouco Significativo, Significativo, Muito Significativo

O atributo Magnitude corresponde ao grau de alteração da qualidade ambiental no meio atingido, sem considerar a aplicação das medidas destinadas a mitigar, controlar, monitorar, compensar os impactos negativos ou potencializar ou valorizar os impactos positivos e ações de gestão recomendadas.

A Significância expressa a síntese da avaliação do impacto, anteriormente à aplicação das medidas e ações de gestão, e é definida a partir do cruzamento dos atributos Reversibilidade, Abrangência e Magnitude, permitindo classificar o impacto como Pouco Significativo, Significativo, Muito Significativo.

Para a definição da Significância do impacto utilizou-se o critério apresentado no quadro a seguir:

**Quadro: Critérios para a definição da Significância dos impactos identificados**

Atributos			Avaliação da Significância
Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	
Reversível	Baixa	Pontual	Pouco significativo
Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo
Reversível	Média	Pontual	Pouco significativo
Reversível	Média	Local / Regional	Significativo
Reversível	Alta	Pontual	Significativo
Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo
Irreversível	Baixa	Pontual	Pouco significativo
Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo
Irreversível	Média	Pontual	Significativo
Irreversível	Média	Local / Regional	Muito significativo
Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo
Irreversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo

Durante a avaliação da Significância, são atribuídas aos impactos as respectivas medidas que podem apresentar diferentes graus de resolução, dependendo da eficiência com que atinge seus objetivos, conforme apresentado a seguir:

**Medidas Mitigadoras:**

- Alto Grau de Resolução: quando a medida proposta é capaz de impedir ou minimizar significativamente os impactos negativos;

- Baixo Grau de Resolução: quando a medida proposta apenas atua no controle dos aspectos ambientais.

#### Medidas Potencializadoras:

- Alto Grau de Maximização: quando a medida proposta é capaz de otimizar e/ou ampliar os efeitos benéficos dos impactos positivos de maneira relevante;
- Baixo Grau de Maximização: quando a ação resulta em aumento parcial dos efeitos benéficos dos impactos positivos.

Após a definição e atribuição das medidas, os impactos são reavaliados conforme a sua Relevância que, por sua vez, revela o nível de alteração da qualidade ambiental a partir dos cruzamentos entre a significância e o grau de resolução ou de maximização das medidas (para os impactos negativos) e de potencialização (para os impactos positivos), permitindo reclassificar o impacto conforme listado a seguir:

- Irrelevante: alteração imperceptível ou não verificável;
- Baixa relevância: a alteração é verificável e/ou passível de quantificação, sem, no entanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação prévia ao impacto;
- Média relevância: a alteração é verificável e/ou passível de quantificação, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação prévia ao impacto;
- Alta relevância: a alteração é verificável e/ou passível de medição, caracterizando ganhos e/ou perdas significativas na qualidade ambiental da área analisada, quando comparados à situação original.

Os quadros a seguir apresentam como se dá o cruzamento entre o parâmetro significância e o grau de resolução das medidas.

**Quadro: Critérios para a definição da Relevância dos impactos ambientais negativos**

<b>Significância do Impacto Negativo</b>	<b>Grau de resolução das medidas</b>	<b>Relevância do Impacto Negativo</b>
Muito significativo	Alto Grau de Resolução	<b>Média relevância</b>
Significativo		<b>Baixa relevância</b>
Pouco significativo		<b>Irrelevante</b>
Muito significativo	Baixo Grau de Resolução	<b>Alta relevância</b>
Significativo		<b>Média relevância</b>
Pouco significativo		<b>Baixa relevância</b>

**Quadro: Critérios para a definição da Relevância dos impactos ambientais positivos**

<b>Significância do Impacto Positivo</b>	<b>Grau de resolução das medidas</b>	<b>Relevância do Impacto Positivo</b>
Muito significativo	Alto Grau de Maximização	<b>Alta relevância</b>
Significativo		<b>Alta relevância</b>
Pouco significativo		<b>Média relevância</b>
Muito significativo	Baixo Grau de Maximização	<b>Alta relevância</b>
Significativo		<b>Média relevância</b>
Pouco significativo		<b>Baixa relevância</b>

### 10.1 DEFINIÇÃO DAS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir da análise das características do empreendimento, e de seu planejamento construtivo e operacional, foram identificadas as seguintes ações como potencialmente geradoras de impactos ambientais:

- I. PLANEJAMENTO: Nessa fase ocorrem atividades relacionadas ao desenvolvimento do projeto, levantamento de informações sobre as áreas de interesse, prospecções

de informações sobre os terrenos, topografia o que requer equipe técnica em campo gerando a propagação de informações da manifestação oficial do empreendedor.

- II. **SERVIÇOS PRELIMINARES:** Consiste no conjunto de serviços, que antecedem as obras propriamente ditas, os quais têm por finalidade preparar os locais de execução das mesmas. Dentre esses serviços destacam-se: locação topográfica, supressão da vegetação/preparo/limpeza do terreno, tapumes, e escoramento ou remanejamento de interferências, etc.
- III. **TRANSPORTE DE MAQUINÁRIO E MATERIAIS:** Esta ação consiste no transporte dos maquinários e materiais necessários à realização das obras.
- IV. **CANTEIRO DE OBRAS:** Consiste nas atividades inerentes às instalações de apoio às obras, tais como escritórios, dormitórios, sanitários e refeitório (construção, mobilização de pessoal, operação e desmobilização do canteiro).
- V. **MOVIMENTO DE TERRA/ROCHAS:** Consiste nas atividades básicas de escavação, corte e aterro, de valas, poços e cavas, estocagem temporária de material escavado, bem como as atividades de transporte do material escavado. Inclui-se nesta ação a eventual utilização de jazidas de solos/rochas e áreas de bota-fora.
- VI. **OBRAS CIVIS:** Consiste nas obras propriamente ditas, enfocando as fundações e estruturas, assentamento de tubos e peças, instalações e montagens de equipamentos, e urbanização.
- VII. **OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA:** Conjunto de ações necessárias à operação e manutenção do sistema.

Com isso, as diferentes fases do empreendimento (planejamento, implantação e operação) que, devido as suas características intrínsecas, apresentando potencialidades distintas na geração de impactos ambientais, foram consideradas.

Desta forma, a partir da compreensão dos processos envolvidos, foi realizada a identificação, análise e qualificação dos impactos potenciais para cada uma das fases do empreendimento sobre os meios físico, biótico e antrópico.

## 10.2 DEFINIÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES

A partir da análise das características do empreendimento, e de seu planejamento construtivo e operacional, foram identificados os seguintes fatores ambientais suscetíveis a interferências:

1. **RELEVO E SOLOS:** Refere-se às intervenções decorrentes de movimentação de terra, quer por escavação, quer por deposição.
2. **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO:** Refere-se às interferências do avanço da expansão urbana, associadas à impermeabilização do solo, supressão da vegetação, alterações no ciclo de drenagem e intervenção em áreas de proteção ambiental, frente às políticas públicas e instrumentos associados, voltados à proteção ambiental e o desenvolvimento urbano.
3. **ATMOSFERA:** Refere-se à alteração da qualidade do ar, nível de poluição, no entorno das obras.
4. **RUÍDO:** Refere-se à intervenção na qualidade sonora ambiental, de acordo com o uso e ocupação predominante.
5. **RECURSOS HÍDRICOS:** Este fator refere-se à alteração da qualidade das águas nos corpos d'água superficiais e subterrâneos, suas características naturais e suas características físico-químicas.
6. **VEGETAÇÃO/FAUNA:** Refere-se às intervenções na cobertura vegetal e conseqüentemente, em detrimento às espécies florísticas e faunísticas e à paisagem local.
7. **EMPREGO E RENDA:** Refere-se à alteração na demanda de mão de obra ou serviços que em decorrência resultará em renda ou aumento desta.
8. **INFRAESTRUTURA:** Envolve as intervenções na infraestrutura existente em decorrência das obras de implantação do empreendimento e oferta do serviço de saneamento em termos da abrangência e da qualidade.
9. **QUALIDADE DE VIDA:** Refere-se às intervenções na vida cotidiana da população diretamente afetada com as obras e ao acesso a bens e serviços públicos, alterando sua qualidade de vida

10. ECONOMIA LOCAL: Este fator está associado à ampliação da oferta de empregos e oportunidades de trabalho e renda durante as fases de obras e operação, podendo ser formadas relações comerciais entre empreendedor, trabalhadores e região
11. PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO/HISTÓRICO/PAISAGÍSTICO: Este fator refere-se à proximidade do empreendimento às áreas de interesse histórico-cultural, paisagístico e arqueológico
12. ASPECTOS POLÍTICOS E INSTITUCIONAIS: Este fator refere-se aos aspectos legais pertinentes à implantação e operação do empreendimento e ao atendimento das exigências dos inúmeros órgãos do poder público envolvidos.

### **10.3 IDENTIFICAÇÃO, DESCRIÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A identificação dos impactos foi realizada a partir da verificação da interação entre as condições ambientais vigentes na área em estudo e o projeto técnico elaborado, que prevê o efetivo tratamento do esgoto sanitário coletado na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Perus e São Miguel.

A análise ambiental do empreendimento foi realizada considerando as fases de planejamento, implantação e de operação do empreendimento, uma vez que cada uma delas apresenta características distintas e repercussões ambientais diferenciadas no tempo e no espaço.

Considerando os limites do presente estudo, os impactos ambientais identificados foram tratados de forma objetiva evidenciando suas repercussões diretas e medidas de mitigação, procurando indicar cenários prospectivos que considerem a implantação ou não do empreendimento. Esta abordagem se justifica pelo fato de que o empreendimento, em si, já representa uma melhoria da qualidade ambiental da área de influência, uma vez que eliminará situações sanitárias inadequadas do ponto de vista do afastamento e tratamento de esgoto.

A seguir são apresentados, de forma geral, os principais impactos ambientais identificados, nas fases de implantação e de operação do empreendimento.

### 10.3.1 Descrição Geral dos Impactos - Fase de Planejamento

A notícia, formal ou informal, da implantação do empreendimento pode gerar expectativas na população, de caráter negativo, pois está diretamente relacionada às ideias meramente especulativas, anteriores à sua divulgação oficial sobre o empreendimento, podendo gerar angústia, estresse, e conflitos como resultado da frustração pela não realização integral dos benefícios esperados.

A expectativa em relação ao empreendimento ocorre a partir das atividades iniciais do projeto e podem perdurar ao longo de toda a execução da obra. Durante a etapa de planejamento são realizadas atividades que promovem a circulação de equipes técnicas pelas áreas de interesse para o projeto, como prospecção de equipe de topografia, levantamento de dados em campo para elaboração do diagnóstico ambiental. Assim, a veiculação de informações relacionadas ao empreendimento inicia-se no período dos estudos de campo na área de influência do empreendimento e tende a se intensificar progressivamente, à medida que os estudos e obras avançam.

A circulação de informações sobre o empreendimento junto aos públicos envolvidos, poderá desencadear diferentes expectativas em relação às interferências da implantação e operação do empreendimento no cotidiano local, como: oferta de emprego e renda, oportunidade de negócios, melhorias da qualidade de vida, alteração nos valores referente as tarifas cobradas pelo serviço; ansiedades e inseguranças em relação aos impactos, negativo. Porém, conforme as expectativas não se realizam ou são correspondidas de acordo com o esperado, pode ocorrer uma quebra na confiança e aumento de conflitos com o empreendimento e empreendedor.

Essa situação é decorrente da divulgação do empreendimento, imediatamente após o início do planejamento, gerada justamente pela falta de conhecimento sobre o projeto e o empreendimento, em função das incertezas, pela desconfiança sobre as informações divulgadas, por experiências negativas com outros projetos. Porém, a situação é temporária, amenizando conforme ocorre a implantação do empreendimento, mitigável com a adoção de medidas voltadas ao esclarecimento da população.

### 10.3.2 Descrição Geral dos Impactos - Fase de Implantação

Considerando que os locais de intervenção são caracterizados por áreas antropizadas e que as obras serão executadas sem a necessidade de supressão de vegetação nativa relevante, os impactos ambientais previstos para a fase de implantação, são relacionados com a possível interferência no tráfego de veículos, com as atividades de terraplanagem, escavação, aterro e pelo transporte de solo (empréstimo/bota-fora). Destaca-se que esses impactos possuem caráter temporário, cujos efeitos serão eliminados após a paralisação da ação geradora.

Assim, os impactos incidirão, principalmente, no meio antrópico e físico.

No que se refere ao meio físico, os impactos mais significativos relacionam-se ao movimento de terra necessário a implantação das obras. Os volumes de solo de bota-fora serão dispostos em áreas devidamente licenciadas e aptas para tal fim. Devido a característica da área estima-se ser possível o reaproveitamento do solo escavado na própria área, sendo necessário a importação de solo para aterro.

Em relação à atmosfera, a análise ambiental realizada identificou como certa a ocorrência de aumentos nos níveis de ruídos e de partículas em suspensão. Entretanto a simples adoção das medidas mitigadoras propostas pelo presente estudo reduzirá significativamente seus efeitos, o que agregado às características do entorno das obras, torna estes impactos pouco significativos, sem potencial de comprometimento da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.

No que se refere o meio biótico cita-se a intensa antropização, com a completa descaracterização vegetal, observando-se áreas de várzea e de APP com vegetação gramínea exótica ou remanescentes de plantios de eucalipto com sub-bosque em regeneração.

No que se refere ao meio antrópico, a totalidade dos impactos ambientais identificados são considerados temporários, cujos efeitos cessam com o término das obras e relacionam-se, basicamente, às interferências no tráfego de veículos e limitação de acessos e eventuais danos ao patrimônio, etc. Tais impactos poderão ser mitigados por meio da adoção, no período das obras, de procedimentos técnicos de segurança e manejo. Ressalta-se, neste sentido, que os aspectos positivos resultantes da implantação do empreendimento são de

caráter permanente, os quais contribuirão para a melhoria da qualidade de vida das populações residentes na área de influência do empreendimento.

As intervenções das obras resumem-se às áreas onde serão instaladas as unidades da ETE e o Emissário Final, e terá sua implantação segundo a Norma Regulamentadora NR-18, que estabelece condições e o meio ambiente do trabalho na indústria da construção, não se prevendo, portanto, impactos ambientais decorrentes desta ação de projeto. Serão obtidas, antes do início das obras, as devidas autorizações municipais como, por exemplo, alvarás de implantação e operação do canteiro de obras, desvios de tráfego, etc., assim como o atendimento as normas de segurança e manejo operacional.

### **10.3.3 Descrição Geral dos Impactos - Fase de Operação**

Ao contrário da fase de implantação, a fase de operação do empreendimento é marcada fundamentalmente pelos aspectos positivos envolvidos, como a eliminação do lançamento de efluentes em córregos da região e, principalmente, na bacia do Ribeirão Perus e São Miguel.

O principal aspecto a ser considerado se relaciona ao efetivo tratamento do esgoto coletado pelo sistema de afastamento existente, atendendo desta forma a evolução das vazões de esgoto, oriundas da bacia de contribuição. Garantindo, desta forma, a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, com reflexos diretos na população da área de projeto.

Devido ao fato de as áreas diretamente afetadas pelas obras estarem intensamente antropizadas, não foram identificados impactos negativos que mereçam distinção e/ou que possam comprometer o equilíbrio ambiental da região e a sustentabilidade do empreendimento, visto que o lançamento do efluente tratado no Rio Juqueri trará melhorias em relação a situação atual que é o lançamento indireto do esgoto sem tratamento.

Os impactos ambientais identificados são apresentados, de forma sistemática, na matriz de impacto a seguir, a qual indica o total de impactos previstos por ação geradora e por fator ambiental analisado.

## **10.4 MEDIDAS MITIGADORAS**

Com o objetivo de garantir a qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, foi indicada uma série de medidas de controle que pretendem, minimizar ou eliminar os efeitos adversos ocasionados pelo empreendimento e pelas suas ações de projeto.

Estas medidas foram selecionadas a partir da análise das possibilidades reais de controle dos impactos e são de caráter preventivo, isto é, procurando-se intervir nas ações causadoras de impactos de forma a abater ou eliminar, se possível, o seu potencial gerador de efeitos adversos, e de caráter corretivo, onde se procura mitigar os impactos adversos após a ocorrência dos mesmos.

Foram, ainda, indicadas medidas de caráter incremental, destinadas a reforçar os potenciais benéficos nos casos onde se detectaram efeitos positivos passíveis de incremento.

A seguir são listadas as principais medidas a serem implementadas:

- 1) Prestar esclarecimentos precisos quanto às reais repercussões do empreendimento.
- 2) Obter, junto aos órgãos competentes, gestoras ou concessionárias, as devidas autorizações, licenças e anuências para a execução das obras e operação do empreendimento, em especial, quando incidir em áreas contaminadas, com algum tipo/nível proteção ambiental ou restrição legal.
- 3) Conduzir os trabalhos de movimento de terra, escavações em geral, abertura de valas, limpeza e nivelamento de terrenos de forma a evitar a abertura de processos erosivos e interrupção de drenagens.
- 4) Contratar, caso seja viável operacionalmente, pessoal local. Os trabalhadores contratados e eventualmente destituídos de qualquer qualificação poderão ser objeto de um programa mínimo de treinamento.
- 5) Contratar, sempre que possível, empresa prestadoras de serviços locais, para o apoio às obras.
- 6) Implantar junto aos trabalhadores/colaboradores das obras e comunidade atingida o Programa de Comunicação Social, Educação Ambiental e treinamentos específicos.
- 7) Planejar atividades de entretenimento e lazer para os trabalhadores da obra, mesmo que estes, em seus períodos de folga, dirijam-se para outros locais.
- 8) Manter, obrigatoriamente, instalações sanitárias junto às edificações dos canteiros de obras. O material depositado nestes sanitários não poderá, em qualquer hipótese, ser descarregado ou lançado sem controle.
- 9) Coletar e acondicionar adequadamente os resíduos gerados nos canteiros e frentes de

obras para oferta ao serviço de coleta. A administração dos canteiros deverá zelar para que sejam mantidas condições adequadas de higiene e limpeza nas instalações.

- 10) Minimizar a emissão de poluentes garantido que todos os veículos e equipamentos utilizados nos serviços estejam com seus motores em boas condições de regulagem. As máquinas estacionárias deverão ser convenientemente confinadas, de modo a evitar a propagação de ruídos que ultrapassem o recomendado os diferentes tipos de usos e ocupação.
- 11) Aspersar frequentemente água nos acessos, principalmente nas horas de maior movimento de veículos evitando a intensificação da propagação de poeiras nas áreas do entorno das obras.
- 12) Transportar entulho, material de empréstimo e bota-fora para as obras cobertas com lona, devidamente amarrada e fixada, para evitar espalhamento de material pelos logradouros. Caso haja derrubada de material, os responsáveis pelo transporte deverão providenciar a imediata limpeza ou remoção do material.
- 13) Encaminhar todo entulho e material de descarte a ser removido das áreas de trabalho para local adequado e devidamente licenciado, vetando-se o lançamento em depressões, valas, córregos e rios.
- 14) Dimensionar o projeto de drenagem superficial das áreas em conformidade às normas técnicas da ABNT, incluindo dispositivos para acomodação do novo sistema à drenagem natural, de forma a evitar processos erosivos e/ou encharcamentos.
- 15) Concentrar os serviços de terraplenagem nos meses secos e promover a imediata consolidação dos terraplenos por meio de tratamento edáfico, seguido de revestimento vegetal com gramíneas e implantação de drenagem superficial.
- 16) Adotar procedimentos de segurança conforme normas técnicas, devido ao aumento da movimentação de veículos, como automóveis, caminhões leves e máquinas de terraplenagem em geral, de modo a evitar acidentes ao longo dos logradouros públicos de acesso às obras e em suas áreas internas, tais como:
  - Sinalização de tráfego nos caminhos de acesso (visual, fixa e de advertência);
  - Restrições de acesso de automóveis e pessoas estranhas às áreas de escavação e terraplenagem, o qual deve ser limitado ao pessoal encarregado das obras;

- Instalação de buzinas de advertência acopladas à marcha-à-ré de caminhões e veículos fora de estrada;
  - Sinalização fixa de advertência e presença de sinalizadores de tráfego em cruzamentos de pistas e trechos de mão única dos acessos;
  - Impedimento de acesso de pessoal não autorizado e do público em geral aos canteiros de obras;
  - Disciplinamento, orientação e treino de motoristas empregados nas obras;
  - Manter a área da ETE e emissário deverá permanentemente cercada, enquanto durarem os trabalhos de construção;
  - Treinamento para defesa e manejo quando do ataque de animais peçonhentos.
- 17) Planejar os horários e itinerários dos veículos responsáveis pelo transporte de materiais (tubos, peças, etc.) para o local da obra, bem como para transporte de entulho e materiais de empréstimo e bota-fora, procurando utilizar-se das vias de acesso mais desimpedidas e nos horários de tráfego menos intenso.
- 18) Implantar sistema de drenagem de águas pluviais, provido de caixas de decantação, de forma a prevenir o assoreamento dos cursos d'água, com destaque para o ribeirão Manguinhos, Perus, São Miguel e Rio Juqueri.
- 19) Promover a garantia dos padrões de lançamento do efluente tratado, visando a manutenção da qualidade do Rio Juqueri, possibilitando usos múltiplos do rio na porção jusante do lançamento.
- 20) Garantir a adequada sinalização, assim como a implantação de barreiras para impedir o acesso ao local das obras.
- 21) Adquirir, sempre que possível, os insumos para a execução das obras preferencialmente junto ao comércio local.
- 22) Limitar ao estritamente necessário a remoção da cobertura vegetal, devendo ser providenciada, imediatamente após o término das obras, sua recomposição, especialmente no acesso para implantação do emissário final.
- 23) Elaborar plano de inspeção do caminhamento do emissário final.
- 24) Implantar plano de monitoramento dos padrões de lançamento da ETE e plano de

manutenção geral da unidade, visando a garantia da qualidade do efluente tratado.

- 25) Promover a adesão das residências localizadas nas áreas a serem atendidas pelo Sistema de Tratamento de Esgoto, assim como a implementação de um Programa de Educação Ambiental visando à conscientização da população quanto à importância da adesão ao Sistema e sobre os cuidados no uso da água, principalmente no sentido de evitar desperdício.
- 26) Ressarcir imediatamente os danos materiais causados a terceiros, devido as atividades de implantação do empreendimento.
- 27) Realizar a manutenção adequada e periódica dos equipamentos componentes do Sistema de Tratamento de Esgoto.
- 28) Elaborar plano de negociação e aquisição de áreas, e executar, caso necessário.
- 29) Utilizar áreas de empréstimo e de bota-fora criteriosamente selecionadas e devidamente licenciadas e operadas de acordo com as normas técnicas da ABNT.
- 30) Implementar treinamento específico e a fiscalização do uso dos equipamentos de proteção individuais (EPIs) nos locais das obras, em virtude do risco de acidentes na execução das obras.
- 31) Implementar, após o término das obras, projeto de recuperação das áreas alteradas, visando o mais próximo do seu estado original ou melhor: Estas implementações deverão considerar os seguintes aspectos ambientais:
  - rápido revestimento dos solos, visando a manutenção do sistema de drenagem natural (infiltração, percolação e armazenamento), evitando o desencadeamento de processos erosivos (aumento da velocidade de escoamento superficial, lixiviação). Recomenda-se, primeiramente, o plantio de espécies colonizadoras como as gramíneas.
  - aplicar técnicas agronômicas de manejo tais como: adequado preparo do solo; correção da acidez; adubação; cobertura e irrigação de plantio; controle fitossanitário; plantio, tutoramento e proteção de mudas até o estabelecimento definitivo (pegamento) da vegetação.
- 32) Adotar acesso temporário, construído com material permeável, de forma a reduzir a formação de área alagada. Se necessário a implantação de acesso permanente, deverá

ser executado de forma a não formar áreas alagadas no entorno, visando não alterar a paisagem local.

- 33) Elaborar um plano de aquisição de áreas e indenizações, caso necessário.
- 34) Implementar de forma correta o armazenamento e destinação do material lenhoso proveniente da supressão da vegetação, com a solicitação e obtenção do respectivo DOF - Documento de Origem Florestal.
- 35) Orientar corretamente os trabalhadores quanto ao manejo dos possíveis animais encontrados nas frentes de obra, de forma a evitar a coleta, captura e maus tratos, garantido o correto encaminhamento.
- 36) Implantar acesso para execução do emissário final de forma a evitar a formação de áreas alagadas.
- 37) Executar a obra de forma a obedecer estritamente ao projeto proposto, devidamente aprovado e licenciado junto aos órgãos envolvidos, respeitando a metodologia indicada.
- 38) Utilizar estrutura temporária de proteção nas drenagens e margens dos rios, visando evitar o carreamento de sólidos para os recursos hídricos. Destaca-se que a estrutura deverá ser retirada quando do término das obras.
- 39) Implantar acesso no entorno do emissário final de forma a evitar a formação de áreas alagadas e intervenção desnecessária na área de várzea.

Na Matriz de Avaliação de Impacto apresentada a seguir, as medidas listadas a cima (1 a 39) são associadas aos impactos identificados e analisados, permitindo avaliar o Grau de Relevância dos impactos positivos e negativos.

## **10.5 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO**

A Matriz de Avaliação de Impacto apresenta uma visão integrada das ações do empreendimento, dos impactos decorrentes dessas ações e dos fatores ambientais afetados, permitindo observar quais as ações mais impactantes, qual a fase do empreendimento que gerará mais impactos e quais os fatores ambientais mais afetados.

Para cada impacto ambiental potencial negativo identificado, foi proposta medida mitigadora, de controle, monitoramento ou compensatório para os impactos negativos bem como potencializadora, para os impactos positivos.

Tabela 27 - Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação I - Planejamento

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident	Grau de resolução/ eficiência	Resp.	
2	Antrópico	Expectativa da População quanto ao empreendimento	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	1	Baixo	SABESP / Contratada	Baixa

Tabela 28- Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação II - Serviços Preliminares das Obras

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
2	Antrópico	Limitação do uso e ocupação do solo nas áreas onde ocorrerão as obras e canteiro.	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	37	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
6	Biótico	Afugentamento da fauna local em função da intervenção na vegetação e movimentação de obra.	Negativo	Certa	Permanente	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	35	Alta	SABESP / Contratada	Irrelevante
6	Biótico	Remoção da cobertura vegetal e limpeza dos terrenos	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Média	Local / Regional	Muito significativo	2, 22 e 34	Baixa	SABESP / Contratada	Alta
7	Antrópico	Geração de empregos locais e aumento de renda, em função da contratação de mão-de-obra.	Positivo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	4	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
9	Antrópico	Ocorrência de acidentes com os trabalhadores nos locais de execução dos serviços.	Negativo	Provável	Temporária	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	16 e 30	Alta	SABESP / Contratada	Irrelevante

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
9	Antrópico	Interferências nas formas tradicionais de convívio, em função da presença da mão de obra.	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	6 e 7	Alta	SABESP / Contratada	Irrelevante
11	Antrópico	Alteração na paisagem em função da supressão da vegetação	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	37, 2, 22, 31	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
1	Físico	Intervenção em áreas contaminadas	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Alta
11	Antrópico	Intervenção em Patrimônio Histórico e Cultural	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
12	Antrópico	Intervenção em áreas Protegidas	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2	Baixa	SABESP / Contratada	Média
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Antrópico	Colocalização com outros empreendimentos e planos	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Média

Tabela 29- Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação III - Transporte de Maquinário e Materiais

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
7	Antrópico	Geração de empregos locais, com o aumento potencial de renda, em função da contratação de mão de obra.	Positivo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	4	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
8	Antrópico	Aumento do risco de acidentes, devido ao aumento do fluxo de veículos nas vias públicas e acessos às áreas das obras.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Média	Local / Regional	Significativo	16, 17 e 20	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
1	Físico	Intervenção em áreas contaminadas	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Média
11	Antrópico	Intervenção em Patrimônio Histórico e Cultural e Arqueológico.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
12	Antrópico	Intervenção em áreas Protegidas	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Antrópico	Colocalização com outros empreendimentos e planos	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	2	Baixa	SABESP / Contratada	Alta

Tabela 30 – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação IV - Instalação e Operação dos Canteiros e Frentes de Obras

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
1	Físico	Intensificação de processos erosivos em função das obras de terraplenagem, escavação e aterro de valas, poços e cavas.	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	3, 14, 15 e 18	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
2	Antrópico	Intervenção no uso e ocupação do solo, na área dos canteiros.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	2, 6	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
4	Físico	Alteração dos níveis de ruído no entorno imediato os canteiros e frentes de obras devido à movimentação de máquinas e equipamentos.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	10	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
7	Antrópico	Geração de empregos e renda, em função da contratação de mão de obra.	Positivo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	4	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
7	Antrópico	Desmobilização dos canteiros, gerando diminuição de postos de trabalho	Negativo	Provável	Permanente	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	6	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
9	Físico	Alteração da qualidade do solo e água nas áreas do canteiro e frentes	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	8, 9, 13, 14, 18	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
10	Antrópico	Aumento da demanda por insumos e materiais a serem utilizados	Positivo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	21	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
1	Físico	Intervenção em áreas contaminadas	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Média
11	Antrópico	Intervenção em Patrimônio Histórico e Cultural	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
12	Antrópico	Intervenção em áreas Protegidas	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Antrópico	Colocalização com outros empreendimentos e planos	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	2	Baixa	SABESP / Contratada	Alta

Tabela 31- Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação V - Movimento de Terra

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
1	Físico	Intensificação de processos erosivos em função das obras de terraplenagem, escavação, aterros, valas, poços e cavas e exploração de áreas de empréstimo e de bota fora.	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	3, 14 e 15	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
3	Físico	Alteração da qualidade do ar devido a suspensão de material particulado e emissão de gases devido à movimentação de máquinas e equipamentos decorrente das obras de terraplenagem.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	10, 11 e 12	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
4	Físico	Elevação dos níveis de ruído devido à movimentação de máquinas e equipamentos no período das obras.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	10 e 17	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
5	Físico	Assoreamento dos cursos d'água e aumento da turbidez, devido ao arreamento de material particulado para as drenagens.	Negativo	Provável	Temporário	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	3, 14 e 15	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
7	Antrópico	Geração de empregos e de renda, em função da contratação de mão de obra.	Positivo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	4	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
8	Antrópico	Intervenção no tráfego, com o aumento do número de veículos transitando nas vias de acesso à área das obras.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Média	Local / Regional	Significativo	16 e 17	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
9	Antrópico	Aumento do risco de acidentes à movimentação de máquinas e veículos pesados.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	16, 17, 20 e 26	Alta	SABESP / Contratada	Média

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
9	Antrópico	Interferência nas formas tradicionais de convivência, nas imediações das obras, em decorrência da circulação de dos trabalhadores.	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	6 e 7	Alta	SABESP / Contratada	Irrelevante
1	Físico	Intervenção em áreas contaminadas	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Média
11	Antrópico	Intervenção em Patrimônio Histórico e Cultural	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
12	Antrópico	Intervenção em áreas Protegidas	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Antrópico	Colocalização com outros empreendimentos e planos	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	2	Baixa	SABESP / Contratada	Alta

Tabela 32 – Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação VI - Obras Civis

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
2	Antrópico	Alteração no uso e ocupação do solo	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	2, 6	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
3	Físico	Alteração da qualidade do ar devido a movimentação de máquinas e equipamentos na área das obras, promovendo a suspensão de material particulado fino e a emissão de gases.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	10 e 11	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
4	Físico	Elevação dos níveis de ruído devido a movimentação de máquinas e equipamentos no período das obras	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	10 e 17	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
5	Físico	Alteração da qualidade da água causada pelo aumento da turbidez devido ao aporte de materiais sólidos em suspensão durante as obras.	Negativo	Provável	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	3, 14 e 15	Baixa	SABESP / Contratada	Alta
5	Físico	Instauração de processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água, em função do tráfego de veículos pesados no entorno.	Negativa	Certa	Temporário	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	38	Baixa	SABESP / Contratada	Alta
6	Biótico	Interferência com a fauna do entorno em função da presença de contingente de trabalhadores nas frentes de obras.	Negativa	Provável	Permanente	Reversível	Média	Local / Regional	Significativo	35	Baixa	SABESP / Contratada	Média
7	Antrópico	Geração de empregos e renda, em função da contratação de mão de obra.	Positivo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	4	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
8	Antrópico	Interferência no tráfego, com o aumento do número de veículos transitando próximo às obras.	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Média	Local / Regional	Significativo	16 e 17	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
8 e 9	Antrópico	Intervenção em infraestrutura existente - Estrada de Perus	Negativa	Provável	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	37	Alta	SABESP / Contratada	Média
8 e 9	Antrópico	Ocorrência de danos a infraestrutura instalada e/ou edificações no entorno nas obras.	Negativa	Provável	Temporária	Irreversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	26 e 37	Baixa	SABESP / Contratada	Alta

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
9	Antrópico	Aumento do risco de acidentes e danos materiais, devido a movimentação de máquinas e veículos pesados nas frentes de obra e suas imediações	Negativo	Certa	Temporária	Irreversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	16,17 e 26	Baixa	SABESP / Contratada	Alta
10	Antrópico	Aumento de demanda por insumos de obra.	Positivo	Provável	Temporária	Reversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	21	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
1	Físico	Intervenção em áreas contaminadas	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Média
11	Antrópico	Intervenção em Patrimônio Histórico e Cultural	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
12	Antrópico	Intervenção em áreas Protegidas	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Antrópico	Colocalização com outros empreendimentos e planos	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	2	Baixa	SABESP / Contratada	Alta

Tabela 33- Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais. Ação VII - Operação e Manutenção do Sistema

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
1	Físico	Intensificação dos processos erosivos e carreamento de sólidos devido a impermeabilização do solo em áreas do empreendimento que ocasionará o aumento da velocidade de escoamento das águas superficiais.	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	14 e 18	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
1 e 8	Físico	Recalque no caminhamento do emissário final.	Negativo	Provável	Temporário	Reversível	Média	Local / Regional	Significativo	23	Baixa	SABESP / Contratada	Média
4	Físico	Aumento do nível de ruído na área da Estação de Tratamento de Esgoto devido ao funcionamento dos equipamentos.	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Baixa	Local / Regional	Pouco significativo	27 e 37	Baixa	SABESP / Contratada	Baixa
8	Físico	Alteração da qualidade da água, devido ao lançamento de efluente gerados na ETE.	Negativo	Certa	Permanente	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	24	Alta	SABESP / Contratada	Média
9	Antrópico	Melhora da qualidade ambiental e nas condições de vida da população, em função da coleta e do tratamento adequado do esgoto gerado na bacia do Ribeirão Perus e São Miguel.	Positivo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	25	Alta	SABESP / Contratada	Alta
1	Físico	Intervenção em áreas contaminadas	Negativo	Certa	Permanente	Irreversível	Alta	Pontual	Muito significativo	2	Alta	SABESP / Contratada	Média
11	Antrópico	Intervenção em Patrimônio Histórico e Cultural	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa
12	Antrópico	Intervenção em áreas Protegidas	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Pontual	Significativo	2, 6	Alta	SABESP / Contratada	Baixa

Fator Ambiental Analisado	Meio	Identificação do Impacto	Atributos dos Impactos							Medidas Mitigadoras/Incrementais			Relevância
			Classificação	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Abrangência	Significância	Ident.	Grau de resolução	Resp.	
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Antrópico	Colocalização com outros empreendimentos e planos	Negativo	Certa	Temporária	Reversível	Alta	Local / Regional	Muito significativo	2	Baixa	SABESP / Contratada	Alta

## **11 PLANOS E PROGRAMA AMBIENTAIS**

---

### **11.1 PCAO - PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS**

Durante as etapas da consolidação das obras, presumem-se impactos em diferentes fatores ambientais e com diferentes escalas de abrangência em fases distintas, como a implantação do canteiro, mobilização de operários, execução das obras propriamente ditas e, por fim, a operação do empreendimento.

Dessa forma, o aspecto fundamental desse projeto será a definição das diretrizes voltadas aos trabalhos de monitoramento e supervisão ambiental, que servirão para avaliar a eficácia e acompanhar a aplicação das medidas propostas nos programas de gestão ambiental.

O PCAO sintetiza o conjunto de ações e medidas ambientais que deverão ser executadas nas Obras para Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário Perus já previstas no Programa de Controle Ambiental das obras da Sabesp, com o objetivo de minimizar os impactos ao meio ambiente e os transtornos à população local, visando a melhoria contínua e aprimoramento do desempenho ambiental.

A seguir são apresentadas as principais ações:

#### **11.1.1 Controle do Licenciamento e Requisitos Legais**

Para implantação do empreendimento serão necessárias Licenças e Autorizações concedidas pela CETESB, Prefeitura, IPHAN e demais órgãos.

Para todos os terceiros e prestadores de serviço, será solicitada toda documentação que comprove a situação legal, tais como: Licenças estadual/municipal; Alvarás; Cadastro Federal IBAMA, entre outras documentações que forem necessárias.

#### **11.1.2 Canteiro de Obras e Áreas de Apoio**

A obra prevê um canteiro central a ser instalado nas proximidades da área em local estratégico visando diminuir o impacto de máquinas e equipamentos na comunidade local.

A obra contará com áreas de apoio que serão montadas e desmontadas de acordo com a necessidade e andamento de cada frente de serviço.

Todas as frentes de serviços devem possuir banheiros químicos que deverão ser monitorados e higienizados periodicamente por empresas especializadas, sendo que os efluentes gerados serão destinados a estações de tratamento.

### **11.1.3 Execução do Assentamento da Tubulação nas Frentes de Serviço**

A execução das obras deverá obedecer integral e rigorosamente aos parâmetros dos projetos executivos conforme normas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); Normas Técnicas Internas da Sabesp (NTS); Especificações Técnicas, e, quando necessário, às recomendações e especificações técnicas de concessionárias.

A execução dos coletores tronco e redes coletoras de esgoto deverão obedecer aos métodos de execução indicados nos projetos executivos desenvolvidos pela Contratada.

- **Vala a Céu Aberto (VCA)**

As obras a serem executadas em Vala a Céu Aberto (VCA) deverão atender todas as Especificações Técnicas de Execução da Sabesp.

Esse método consiste basicamente na abertura de trincheiras ao longo da extensão das redes propostas e colocação dos tubos nesta abertura, sobre um berço de areia, sendo realizado o reaterro e a compactação da vala, assim que finaliza a soldagem dos tubos, para o pronto reestabelecimento do trânsito. A execução das estruturas de escoramento em valas será definida conforme projeto executivo e especificação técnica, em concordância com a NBR 12266 – “Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana” e NR 18 - “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”.

- **Método Não Destrutivo (MND)**

As obras a serem executadas em Método Não Destrutivo (MND) deverão atender todas as Especificações Técnicas de Execução da Sabesp.

O detalhamento de travessias sob vias férreas, rodovias, galerias, pontes, cursos de água, tubulações e outros, deverão obedecer às normas e exigências das concessionárias envolvidas.

#### **11.1.4 Controle de Trânsito e Sinalização**

As áreas onde haverá atividade operacional serão delimitadas por tapumes de obras Sabesp, placas de sinalização para orientação de pedestres e veículos, cones, barreiras, cerquites e/ou fitas zebradas. Os controles operacionais dessas atividades serão realizados diariamente.

- A sinalização será colocada em posição e condição legível, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e da Secretaria de Segurança, Trânsito e Transportes (SSTT);
- Toda frente de trabalho será iniciada com prévia autorização do órgão ou entidade de trânsito.

#### **11.1.5 Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010 define resíduo sólido como "todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade". O gerenciamento de resíduos a ser realizado na obra, visa atender o plano da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, e seus pontos de coletas e acondicionamento de resíduos sólidos serão elaborados seguindo as exigências da Resolução nº 307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a qual se refere e são classificados segundo a ABNT NBR 1 0004 /2004 que estabelece os critérios e classificação e os códigos para a identificação do material de acordo com suas características.

A destinação dos resíduos compreende todo e qualquer tipo de resíduo gerado na obra incluindo sólidos, lodos ou sanitários e toda a gestão desses resíduos inclui o monitoramento e triagem de todos os materiais gerados tanto nas frentes de serviço, durante a execução da obra, quanto nos canteiros.

Os resíduos domésticos não recicláveis gerados tanto no escritório quanto nas frentes de apoio serão destinados à coleta pública local.

Tanto no canteiro quanto nas frentes de trabalho, devem ser instalados coletores de recicláveis e todo material coletado serão destinados às cooperativas de reciclagem da região. Caso não haja cooperativa nas proximidades do empreendimento, os recicláveis serão destinados a ecopontos.

Todos os colaboradores receberão treinamentos ambientais para aderirem à coleta seletiva.

O solo escavado das valas, desde que não tenha contaminantes será armazenada em uma área sinalizada e posteriormente aproveitada para regularização do solo no próprio local. Por ser executada em área urbanizada, em alguns trechos será necessária a retirada de pavimentação asfáltica para a execução da obra.

Os resíduos sólidos constituídos por pavimentação asfáltica, que são considerados resíduos de construção civil, classe II - B, segundo NBR 1 0004/2004, deverão ser encaminhados para aterro licenciado previamente aprovado pela Sabesp.

É prevista a geração de resíduos, provenientes dos sólidos retidos no gradeamento existente. Para estimativa da quantidade gerada nas EEEs foi adotada uma taxa de geração de resíduos, para grades de espaçamento médio, de 0,04 litros de materiais retidos por m<sup>3</sup> de esgoto, considerando a vazão média de cada unidade, apresentado no relatório de solicitação da LP.

A destinação final destes resíduos deverá levar em conta a otimização operacional e integração com a operação da ETE Perus. A EEE Perus, de maior porte, terá o volume gerado transportado por esteiras rolantes e armazenados em caçambas estacionárias cobertas, para evitar a proliferação de insetos e odores. As caçambas serão removidas periodicamente para disposição em aterro. Os resíduos sólidos deverão ser encaminhados para aterros sanitários licenciados.

#### **11.1.6 Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos**

Os resíduos de sanitários das frentes de serviços serão recolhidos, controlados e tratados por empresa especializada contratada, onde sua documentação atualizada deve ser apresentada periodicamente para a Sabesp.

#### **11.1.7 Gestão de Resíduos Perigosos**

Todos os geradores devem possuir bandejas metálicas de contenção para evitar vazamentos de óleo que possam causar contaminação do solo e água. Alguns geradores modernos já possuem uma bandeja interna própria para evitar acidentes no momento do abastecimento.

O Abastecimento das máquinas e equipamentos das empresas contratadas devem ser acompanhados pelos responsáveis pela gestão ambiental da obra.

Na questão de prevenção e remediação em casos de derramamentos ambientais será solicitado a equipe de segurança Kit de Proteção e Mitigação Ambiental Completo contendo mantas de contenção absorvente líquido químico, cordões de contenção absorvente líquido químico; turfa; luva nitrílica, creme luva química, óculos de segurança, sacos plásticos de 100 litros, pá anti faísca e máscara respirador.

### **11.1.8 Monitoramento e Controle de Ruídos**

A circulação e o funcionamento de geradores, veículos e maquinário pesado nas frentes de obra geram ruídos, tendendo a elevar os níveis de emissão em vias que normalmente não apresentam ruído de tráfego significativo. A medição de ruído deve ser realizada como parte integrante do plano de controle dos possíveis impactos ambientais causados pela movimentação da obra.

Conforme procedimento exigido tal medição baseia-se nas normas vigentes NBR 10151, NBR 10152 e Resolução CONAMA nº 01 de 08 de março de 1990. A NBR 10.151 teve sua primeira publicação em 1987, sendo sua última revisão publicada em março de 2020 (ABNT, 2020). Essa norma estabelece níveis sonoros máximos permissíveis visando o conforto da comunidade em função do tipo de uso e ocupação do solo.

Este monitoramento consiste em avaliar os níveis de ruído em um determinado local antes e durante a realização das obras. Assim é possível saber se o nível de interferência da obra, possui algum tipo de impacto na comunidade do entorno e ao meio ambiente, e caso necessário implantar ações que diminuam a interferência de níveis de ruído alto, garantido o conforto acústico.

Lembrando que as máquinas e geradores não permanecem ligadas durante todo o período de trabalho e a duração não ultrapassa 6 horas durante o expediente, não havendo previsão de movimentação no período noturno.

Como medida mitigadora, os encarregados de cada frente devem observar e cuidar da manutenção periódica das máquinas e mantê-las desligadas quando não estão em uso.

Tabela 34: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período. NBR

Tipos de áreas habitadas	RL <sub>Aeq</sub> Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área 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, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

10.151 (Versão corrigida: 31/03/2020)

### 11.1.9 Monitoramento e Controle de Fumaça Preta

O monitoramento e controle de poluição atmosférica baseia-se na Legislação Federal vigente Portaria Ibama nº 100/1980 que estabelece os limites de emissão de fumaça preta, na Portaria Ibama nº 85/1996, que dispõe sobre controle e manutenção de equipamentos quanto à fumaça preta, e na Lei Estadual nº 997/1976, capítulo ii, seção ii, artigo 32, alterado pelo Decreto nº 28.313/1988 que adota o Limite Padrão nº 2 – densidade máxima de 40% da escala de ringelmann para veículos a óleo diesel.

A Escala de Ringelmann, é um método adotado pela Cetesb, que contém a escala de concentração de fumaça, iniciando-se em 0 (nível 0) à 100 (nível 5). esta escala diferencia a fumaça de acordo com sua cor e o procedimento se dá pela comparação da fumaça emitida pelo veículo com a folha impressa.

Vale ressaltar que as retroscavadeiras posteriores ao ano de 2012 não necessitam de emplacamento (segundo Detran, o Ofício Circular nº 44/2012 da cgit/denatran suspende o registro de máquinas pela transação 207).

O monitoramento de fumaça preta será realizado em máquinas e equipamentos próprios e de subcontratados que se encontrarem em atividade durante a execução da obra.

Como medida preventiva, os encarregados de cada frente serão instruídos a observar e cuidar da manutenção periódica das máquinas e mantê-las desligadas quando não estão em uso.

#### **11.1.10 Monitoramento e Controle de Material Particulado e Emissão de Poeira**

Para minimizar a emissão de partículas de poeira, serão utilizados caminhões pipa ao término dos serviços para limpeza do pavimento por meio de umectação dos locais com água de reuso. nas frentes de serviço, os colaboradores devem manter o local organizado e evitando possíveis acidentes, se necessário varrendo o excesso de terra do asfalto.

Para o controle de material particulado, poeira e a retenção de qualquer material que possa extravasar da caçamba e/ou dos caminhões basculantes, os motoristas serão orientados constantemente a manter a carga totalmente no interior da carroceria e utilizar lona/tela de modo a cobrir o material transportado.

#### **11.1.11 Controle e Prevenção de Erosão e Assoreamento**

Considerando as atividades as serem executadas no período, bem como a interação com o meio ambiente de referência, serão implementas ações no sentido de evitar/mitigar a abertura de processo erosivos e de assoreamento das valas, das drenagens e dos cursos d'água.

Para fazer a contenção do solo em terrenos que não necessitam do escoramento com Blindagem, nas valas a céu aberto serão utilizadas pranchas para o escoramento contínuo (sem intervalos entre as paredes) e descontínuo (com intervalos), de acordo com análise do solo de cada frente. O escoramento será necessário em valas a partir de 1.25m.

#### **11.1.12 Plano de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho.**

Os cuidados com a Segurança, a Higiene e a Saúde Ocupacional das pessoas que trabalham nos empreendimentos da SABESP, de acordo com a Legislação Brasileira e com o Procedimento interno PE-RH0003 - Segurança, Medicina e Meio Ambiente do Trabalho em Obras e Serviços Contratados, não estão restritos aos colaboradores da empresa

contratada, mas incluem os trabalhadores de outras empresas que venham a prestar serviços para esta contratada.

A Sabesp submete à contratada através do Procedimento Pe-RH0003 as condições e requisitos mínimos que deverão ser seguidos e deverão ser objeto de procedimentos que garantam a excelência na Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho, devendo abranger, indistintamente, toda a força de trabalho e instalações da contratada e de suas eventuais subcontratadas, colocadas à disposição das obras.

Esses procedimentos deverão atender prioritariamente à legislação federal, estadual e municipal vigente e às normas, procedimentos e instruções aplicáveis emitidas por entidades públicas com atribuição para regular estas questões.

Por outro lado, considerando que, além das metas de longo prazo de melhoria da qualidade de vida e de saúde das populações atendidas é a imediata geração de empregos para a população local na execução de serviços e obras. Assim, estabelecem-se neste documento as exigências relativas à vivência (que inclui alojamento, alimentação e transporte) dos empregados da Contratada, ressaltando-se que para aqueles que forem migrados de outras regiões as condições a serem oferecidas deverão ser dignas e compatíveis com o nível hierárquico do empregado.

Deverão também ser estabelecidos ao longo do processo, de forma bem clara, a periodicidade, os pontos, os indicadores e os métodos de controle que serão realizados na sistemática de Gestão destas questões.

#### **11.1.13 Treinamento Ambiental dos Colaboradores das Contratadas e Código de Conduta na Obra**

Será realizada pela Equipe de Segurança do Trabalho e Ambiental treinamento específico nas relações com o meio ambiente e com a comunidade como o objetivo da conscientização dos funcionários, incluindo todos os níveis hierárquicos.

Esse treinamento será oferecido a todos os colaboradores contratados antes do início das obras e aos colaboradores contratados durante o andamento dos serviços.

Os treinamentos desenvolvidos serão registrados e documentados em relatório fotográfico e listas de presença.

Serão implementadas ações de educação ambiental no âmbito da obra com o intuito de ensinar, mostrar, conscientizar e prover as ferramentas necessárias para que os colaboradores, inspetores e gerentes envolvidos na obra possam cumprir todas as medidas de proteção ambiental planejadas para a construção.

Essas ações envolvem todos os tópicos ambientais, exigências e problemas potenciais do início ao término da obra.

Antes do início da obra, será apresentado aos colaboradores o Código de Conduta abaixo discriminado:

- Não devem ser permitidas, em nenhuma hipótese, a caça, a comercialização, a guarda ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre. A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais de trabalho ou residência ao término da obra.
- Não devem ser permitidas a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas.
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da obra, o fato deve ser notificado ao responsável pela gestão ambiental da obra.
- O porte de armas brancas e de fogo é proibido nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra.
- São proibidos a venda, a manutenção e o consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos.
- Os colaboradores devem obedecer às diretrizes de geração de resíduos e de saneamento. Assim, deve ser observada a utilização de sanitários (é bastante comum à sua não-utilização) e, principalmente, verificado o não-lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos.
- Os colaboradores devem se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas, desentendimentos e alterações significativas do cotidiano da população local.

- O uso de drogas ilegais, no âmbito dos canteiros, deve ser expressamente proibido e reprimido.
- Os colaboradores devem ser informados dos limites de velocidade de tráfego dos veículos e da proibição expressa de tráfego em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos, animais e edificações.
- Todos os colaboradores devem ser informados sobre os procedimentos de controle para prevenir erosão do solo dentro dos limites e adjacências da faixa de obras, providenciar recuperação das áreas alteradas e contribuir para a manutenção em longo prazo da área, propiciando o restabelecimento da vegetação.
- Todos os colaboradores devem ser informados de que o abastecimento e lubrificação de veículos e de todos os equipamentos, armazenamento de combustíveis, óleos lubrificantes e outros materiais tóxicos devem ser realizados em áreas especificadas, localizadas fora dos limites da APP, conforme definido na resolução CONAMA nº 303/2002. Os procedimentos especiais de recuperação de áreas em caso de acidentes com derramamentos devem ser explicados aos colaboradores.
- Todos os colaboradores devem ser informados que nenhuma planta pode ser coletada, nenhum animal pode ser capturado, molestado, ameaçado ou morto dentro dos limites e áreas adjacentes da faixa de domínio. Nenhum animal pode ser tocado, exceto para ser salvo.
- Todos os colaboradores devem ser orientados quanto ao tipo, importância e necessidade de cuidados, caso recursos culturais, restos humanos, sítios arqueológicos ou artefatos sejam encontrados parcial ou completamente enterrados. Todos os achados devem ser imediatamente relatados ao responsável pela gestão ambiental, para as providências cabíveis.
- Todos os colaboradores devem implementar medidas para reduzir emissões dos equipamentos, evitando-se paralisações desnecessárias e mantendo os motores a combustão funcionando eficientemente e apenas o tempo necessário.

#### **11.1.14 Vistoria Cautelar de Vizinhança**

A vistoria cautelar é um tipo específico de vistoria realizada nos imóveis nas proximidades de uma obra, com o objetivo de identificar a situação e estado de conservação da propriedade, para resguardo das partes envolvidas, caso alguma avaria seja causada em razão da obra.

Visando a segurança tanto dos moradores quanto da Sabesp, será realizada a vistoria cautelar de vizinhança nos imóveis, com o objetivo de verificar as condições de conservação de todos os ambientes da construção na área de influência da obra, registrando a situação encontrada antes do início das obras contendo o arquivo fotográfico, assinatura e identificação dos moradores e do engenheiro responsável pela vistoria.

Será realizada, também, a vistoria preliminar nos passeios e vias públicas, registrando a situação encontrada antes do início das obras para uma posterior comparação depois de sua conclusão, através de relatório fotográfico e ensaios.

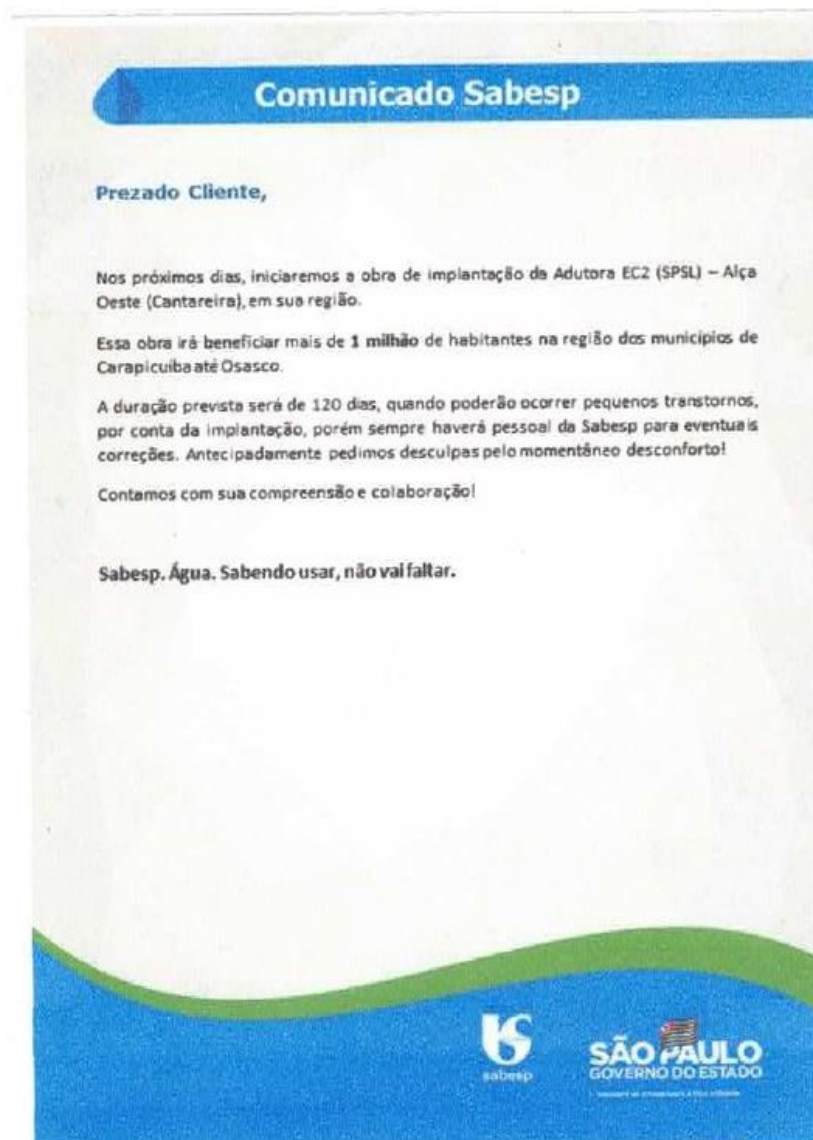
#### **11.2 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PSC)**

As ações de comunicação serão direcionadas ao público diretamente impactado e tem como função criar um clima de boa vontade com a população, informar qual a finalidade do empreendimento e alertar sobre os possíveis transtornos, objetivando minimizar o impacto causado durante a execução das obras, sem comprometer a rotina da população.

Serão realizadas comunicação aos moradores sobre a obra nas ruas onde haverá movimentação de trabalhadores, caminhões e máquinas, alertando sobre um possível desconforto à população das áreas lindeiras aos trechos em obra, visto que em alguns casos podem ser necessárias interdições temporárias em acessos de residências, comércio, ruas, desvios no trânsito, ruídos, poeira e outros.

A equipe da contratada deverá disponibilizar informações relativas às obras junto à comunidade diretamente impactada através de panfletos e visitas aos imóveis diretamente impactados e os demais afetados pelas obras, e mantendo um canal aberto de comunicação buscando resolver ou atender qualquer demanda, conforme modelo abaixo.

Figura 119 - Modelo de Comunicado entregue à população informando sobre o início da obra



### 11.3 PLANO DE GESTÃO SOCIOEDUCATIVO - PGSE

A empresa contratada para a execução da obra será responsável pela elaboração, implantação e gestão do Plano de Gestão Socioeducativo - PGSE na área de abrangência do empreendimento.

O PGSE tem como objetivo levar ações socioambientais, informação e sensibilização dos beneficiários da execução das obras, abordando temas inerentes às intervenções de engenharia, sua relação com o meio e o alcance dos objetivos socioambientais, além de identificar e promover a capacitação de líderes comunitários e formar multiplicadores em práticas socioambientais,

visando à melhoria contínua da qualidade de vida das pessoas e aprimorando a relação de cidadania entre cidadãos e estado.

Estes trabalhos serão realizados através de encontros, oficinas, workshops, palestras e seminários e plantões sociais. Desta forma, pretende-se identificar e capacitar líderes comunitários e transformá-los em multiplicadores em práticas socioambientais participativas, além de práticas sustentáveis voltadas para as informações de gestão de recursos hídricos e socioambientais em geral através de ferramentas propostas antes do início dos trabalhos que deverão ser executadas da melhor forma possível em conjunto com a população residente na área de atuação das obras.

A metodologia proposta visa alcançar os objetivos especificados.

Nesse sentido, será centrada em atividades com a comunidade do entorno do empreendimento, possibilitando a sua sensibilização para os aspectos do cotidiano que passam despercebidos pela rotina.

Tendo por fundamento a ação educativa e a participação da comunidade, tal metodologia se divide em etapas que são interdependentes, recorrentes e que podem ser desenvolvidas de acordo com as exigências do processo de execução do projeto.

O objetivo é provocar uma relação de estranhamento com o cotidiano, para que as pessoas possam, ao se verem distanciadas dele, pensar sobre ele. Através de técnicas simples, mas que podem provocar reflexões e problematizações que levem à mudança de comportamentos em geral seja quanto a hábitos de higiene, hábitos de conservação do local onde moram ou atitudes de organização, mobilização e preservação dos equipamentos públicos ali implantados e o despertar do ser cidadão.

Para o conjunto de atividades propostas, serão privilegiadas as entrevistas, as conversas informais, as reuniões e as visitas como principais instrumentos de trabalho, devidamente acompanhados nas formas de registros mais eficazes: diário de campo, atas, relatórios, relatórios fotográficos, painéis ilustrativos, etc.

A observação direta constitui-se em instrumento complementar, que permite analisar e refletir sobre o funcionamento das atividades propostas, as respostas dadas pela população, problemas, disfunções, possibilitando a redefinição de metas. Portanto, a observação, a análise e a reflexão deverão sempre estar contidas nos relatórios avaliativos que serão entregues mensalmente durante todo o período do empreendimento.

- **Metas e atividades a serem desenvolvidas**

Estas ações e metas socioeducativas abaixo descritas deverão ser executadas no decorrer do empreendimento. Todas as ações serão registradas e evidenciadas por meio de lista de presença e registro das atividades desenvolvidas em campo.

- Sensibilizar a comunidade para os problemas referentes ao meio ambiente, regionais e globais latentes;
- Mobilizar a comunidade para solução dos problemas do seu entorno e incentivar a preservação e recuperação de áreas verdes e espaços públicos (pontos viciados de lixo, descarte de lixo em córregos, etc.);
- Conhecer as necessidades mais latentes da comunidade através de pesquisa amostral ou censitária;
- Capacitar à comunidade formando agentes multiplicadores de práticas de educação ambiental;
- Fomentar a Sociedade Civil, sobre o uso adequado dos equipamentos (redes de água, esgoto e drenagem) e a importância da conservação das obras de saneamento;
- Informar e conscientizar sobre a necessidade de reciclagem de resíduo;
- Buscar a redução e ou a eliminação do desperdício de água e os saberes sobre as redes coletoras de esgoto utilizando material institucional SABESP;
- Auxiliar na proteção das margens de Córregos e rios da região.

#### **11.4 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

A compensação ambiental oriunda das intervenções em área de preservação permanente e supressão de vegetação será proposta quando da solicitação da Licença Ambiental de Instalação e direcionada para um dos Bancos de Área da SABESP (TCRAs Saldo) existentes, devidamente cadastrados no SARE e aprovados junto à CETESB/CTN.

## 12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

---

O futuro Empreendimento denominado Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Perus - Setores Leste e Oeste ou, simplesmente, Sistema Perus compreende a implantação de diversas unidades de esgotamento lineares e pontuais, nos distritos de Jaraguá e Perus, município de São Paulo, visando coletar e encaminhar o esgoto gerado na região ao tratamento adequado, contribuindo para o Programa de Despoluição do Rio Tietê.

Os possíveis impactos ambientais do SES Perus - Setores Leste e Oeste foram identificados e analisados de forma objetiva, levando em conta as diversas fases do Empreendimento, os meios atingidos e os limites da área de influência, permitindo evidenciar suas repercussões diretas e indicar cenários prospectivos que avaliassem a sua implantação e operação. Esta abordagem se justifica pelo fato de que o Empreendimento, em si, já representar melhoria na qualidade ambiental das áreas pretendidas, uma vez que eliminará situações sanitárias inadequadas do ponto de vista do afastamento e tratamento de esgoto.

Embora, a Matriz de Avaliação dos Impactos tenha revelado um total de 66 impactos, sendo eles: 58 impactos negativos e 08 impactos positivos, a maioria concentra-se na fase de obra, quando ocorrem o conjunto de atividades e ações necessárias à implantação do Empreendimento bem como classificada como temporário (49) e reversível (48), cuja reversibilidade está diretamente relacionada à paralisação da ação geradora.

Quanto ao atributo Magnitude, que corresponde ao grau de alteração da qualidade ambiental no meio atingido, sem considerar a aplicação das medidas destinadas a mitigar, controlar, monitorar, compensar os impactos negativos ou potencializar ou valorizar os impactos positivos e ações de gestão, a maioria dos impactos avaliados (31) apresentou Média e Baixa Magnitude, quando as alterações no ambiente não são expressivas, não sendo possível caracterizar ganhos ou perdas na qualidade ambiental.

Quanto à Significância dos impactos, que expressa a síntese da avaliação do impacto a partir do cruzamento dos atributos Reversibilidade, Abrangência e Magnitude, anteriormente à implementação das medidas e ações de gestão, a maior parte (45) foi classificada como sendo Pouco Significativo ou Significativo. Destaca-se que, dentre aqueles classificados como sendo Muito Significativos, está o impacto positivo referente à melhora da qualidade ambiental das áreas envolvidas e conseqüentemente na condição de

vida da população, em função da coleta e do tratamento adequado do esgoto gerado nas bacias hidrográficas do Ribeirão Perus e São Miguel.

Quanto à Relevância dos impactos, parâmetro que revela o nível de alteração da qualidade ambiental a partir dos cruzamentos entre a Significância e o grau de resolução (impactos negativos) ou maximização e potencialização (impactos positivos) das medidas propostas, a maioria (42) foi classificada como Irrelevante (4) e Baixa Relevância (38). Merece destaque o impacto referente à melhora na condição de vida da população, classificado como sendo de Alta Relevância pelos ganhos significativos na qualidade ambiental para as áreas envolvidas e analisadas, com a implantação do SES Perus, quando comparadas à situação atual, sem o Empreendimento.

## 13 CONCLUSÃO

---

Os estudos realizados concluíram pela viabilidade ambiental do SES Perus – Setores Leste e Oeste considerando que sua implementação trará inúmeros benefícios à população residente nos distritos de Perus, Jaraguá e Anhanguera e melhorias na qualidade ambiental nas bacias hidrográficas onde insere-se o empreendimento.

Sendo assim, a implantação do empreendimento é de fundamental importância, uma vez que representará o efetivo tratamento do esgoto coletado na região, com reflexos diretos da qualidade de vida de população e na melhoria da qualidade ambiental da região.

Deve-se reconhecer, ainda, que o fornecimento adequado de serviços de saneamento básico e um meio ambiente saudável e equilibrado são direitos inalienáveis do cidadão, cabendo às entidades do poder público, ações que os garantam, a fim de que possa exercer plenamente a sua cidadania.

A SABESP, diante deste cenário, considera justificada a implantação deste empreendimento, possibilitando atingir seu objetivo de contribuir para a elevação dos níveis de qualidade de vida da população, mediante a implantação do sistema de tratamento de esgoto, realizado a partir de tecnologias apropriadas que considerem a variável ambiental. Para tanto, propôs medidas que objetivam o equilíbrio ambiental das áreas de influência do empreendimento.

## 14 BIBLIOGRAFIA

---

ABNT. NBR 10151. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

ALMEIDA, F.F.M.; HASSUI, Y.; POÇANO, W.L.; DANTAS, A.S.L.; CARNEIRO, C.D.R.; MELO, M.S; BISTRICHI, C.A..Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Nota Explicativa. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 1981. Escala 1:500.000.

ARAUJO, C. DE O.; CORREA FILHO, D. T.; SAWAYA, R. J.; Serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: um remanescente de Cerrado do Sudeste do Brasil. Biota Neotrop. [online]. 2010, vol.10, n.2, pp.235-245. ISSN 1676-0611.

ARAUJO, C. DE O.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. DE; Herpetofauna de um remanescente de cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil; Artigos; Biota Neotropica; On- line version ISSN 1676-0611; Biota Neotrop. vol.11 no.3 Campinas July/Sept. 2011;

BEGOTTI, Rodrigo Anzolin. Ocorrência e distribuição espacial de mamíferos não- voadores em reflorestamento no sudeste do Brasil. 2008. 31 f. Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2008.

BIBBY, C.J.; BURGESS; N.D.; HILL, D.A.; MUSTOE, S. Birds Census Techniques. Elsevier Academic Press, UK. 2000.

BOCCHIGLIERI, A.; MENDONÇA A. F.; HENRIQUES, R. P. B.; Composição e diversidade de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado do Brasil central - Biota Neotrop. Jul/Sep 2010, vol. 10, no. 3 -

[http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?article+bn\\_03110032010](http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?article+bn_03110032010) ISSN 1676-0603 ou em <http://www.scielo.br/pdf/bn/v10n3/19.pdf>.

BRASIL. Decreto nº 6.660 de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma da Mata Atlântica.

BRASIL. Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma da Mata Atlântica, e dá outras providências correlatas.

CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicada a Agricultura- Clima dos Municípios Paulistas. Disponível em: <<https://http://www.cpa.unicamp.br/index.html>> Acesso em: 05 de Janeiro de 2018.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - 2016. São Paulo: CETESB, 2017.

CHAGAS, F. Inventário dos mamíferos do Horto Florestal "Navarro de Andrade", Rio Claro-SP. Monografia apresentada ao Depto. de Ecologia. UNESP/Rio Claro - SP. 63pp. 1997.

COSTA NETO, J. B. (Org). A reserva da biosfera da mata atlântica no estado de São Paulo. Série Gestão da RBMA. Caderno 5. p. 9-14, 1997.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do Estado de São Paulo de São Paulo. 2009, Escala 1:750.000.

CURSINO, A.S; Avifauna em três fitofisionomias de cerrado: composição e conservação em áreas de atividade mineradora. Dissertação de Mestrado, UNEMAT, Nova Xavantina/MT, julho de 2011.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: < <http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>> Acesso em: 04 de Janeiro de 2018.

DIAS, W.A.F.; TEZORI, R.F.F.; OLIVEIRA, A.K.; Registro de mamíferos de médio e grande porte de dois fragmentos florestais no município de São Carlos, Estado de São Paulo; Multiciência, São Carlos, 11: 277 – 293, 2012.

FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology 4. Conservation International, Belo Horizonte, Brazil. 1996.

FONTALNELLO, D.; FERREIRA, C. M. Histórico da avicultura nacional. 2007,

<<http://www.aquicultura.br>> Acessado em 10 de janeiro de 2023

Google Earth; US Dept of State Geographer; ©2015 Google; © 2009 GeoBasis-DE/BKG; Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Guia de Aves de São Paulo - mídia digital –  
acessado em 07/02/2020 - site

<http://s.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/downloads/guia-de-aves.pdf>

HADDAD, C. F. B.; Toledo, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.;

SAZIMA, I.; Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia; Editora Anolis; São Paulo, 2013.

HERPETOLOGIA UFRGS. 2010. Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. No lene. Versão 1.0, novembro 2010. Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/herpetologia>>.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, The IUCN red list of threatened species – 2019 – Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/search> ou <http://www.iucnredlist.org>> Acessado em 02/10/2021.

JURASZEK, A.; BAZILIO, S.; GOLEC, C.; Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguazu na região Centro-oeste do Paraná; Acta Iguazu, Cascavel, UNIOESTE, v.3, n.4, p. 113-123, Cascavel, PR 2014; <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/12138/8435>.

LUCINDO, A. da F; Avifauna de mata ciliares do Rio Batalha e adjacências, Região Centro-oeste do Estado de São Paulo, Brasil; Dissertação de Mestrado; UFSCar; São Carlos; 2011.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília. 404 p, 2002.

\_\_\_\_\_ Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. - Brasília: p. 75-76, 2007.

\_\_\_\_\_ Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília. 404 p, 2002.

\_\_\_\_\_ SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto

nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

\_\_\_\_\_ CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.>>. Acesso em 27 de agosto de 2016.

\_\_\_\_\_ Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Áreas Prioritárias para a Conservação, uso sustentável e repatriação de benefícios da biodiversidade brasileira Brasília. 301 p.

\_\_\_\_\_ Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Flora Ameaçada, Brasília, 25 p, 2014.

\_\_\_\_\_ Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista de fauna silvestre ameaçadas de extinção, no Brasil.

MOURA, N. G. de; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANT'ANA, C. E. R. -

Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis – 2005.

PARDINI, R. & UMETSU; - Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. Revista Biota Neotropical, 2006, v. 6, n.2.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. - Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. 2006. p.181-201. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

RODRIGUES, R.R.; Bononi, V. L. R., orgs. Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo / Ricardo Ribeiro Rodrigues; Vera Lucia Ramos Bononi. São Paulo: Instituto de Botânica. 248p. 2008.

SANTOS, A.J., Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L. et al. (Org.). Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Ed. UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003, p. 19-41

SÃO PAULO. Inventário Florestal da Vegetação Natural no Estado de São Paulo. Instituto Florestal, 2010

- SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862p.
- SIGRIST, T; - Mamíferos do Brasil – Uma Visão Artística; 1ª Edição; Editora Avisbrasilis; Vinhedo/SP; 2012; pg. 187.
- SIGRIST, T; Guia de Campo Avisbrasilis – Avifauna Brasileira; editora Avisbrasilis, Vinhedo, SP, 2009.
- SILVA, E. T. D., ET AL. Diet of the invasive frog *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae) in Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 4(3), 286-294. 2009 DOI: 10.2994/057.004.0312
- SILVA, J. M. C.; Casteleti, C.H.M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. .In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.G. (ed.) *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica; Conservação Internacional. p. 43-45, 2005.
- SOS Mata Atlântica, INPE e ISA, eds. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da mata atlântica no período de 1990-1995*. Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Instituto Socioambiental. São Paulo, 1998.
- SOUZA, M. M. DE; Riqueza, aspectos ecológicos e conservação de aves do Alto Iguaçu, Paraná; – Dissertação de Mestrado; Universidade Federal do Paraná; Curitiba, 2015; 103 f.: il.
- TOLEDO, L.F., ZINA, J. & HADDAD, C.F.B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Envir.* 3(2):136-149.
- Wiki aves. Disponível em <<http://www.wikiaves.com.br>> Acessado em outubro/2021. SÃO PAULO, DECRETO Nº 60.133, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2014. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60133-07.02.2014.html>> Acessado em 10/10/2021.
- WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Birds of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil: do humans add or subtract species? *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 42, n. 9, p. 193-264, 2002.
- WILLIS, E. O. Birds of eucalyptus woodlot in interior São Paulo. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n.1, p. 141-158, 2003

## 15 EQUIPE TÉCNICA

---

O presente Diagnóstico Ambiental Preliminar foi elaborado pelos seguintes técnicos:

- **Luciano Watanuki - Engenheiro Ambiental - CREA nº 5069192227-SP**
- José Aurélio Almeida Caiut - Engenheiro Florestal - CREA nº 5062536513-SP
- Eliane Santos Moreira - Engenheira Ambiental e Sanitarista - CREA nº 506180695-3
- Andrea Carla da Costa - Bióloga - CRBio nº 35.844/01-D
- Claudinei Aparecido Giroto - Biólogo - CRBio nº 43.851/01-D
- Sandra Palmeri de Oliveira - Engenheira Ambiental - CREA nº 5069523112-SP
- Eric Cipriano de Castro - Engenheiro Civil, Ambiental, Sanitarista e de Segurança do Trabalho - CREA 507006123-SP
- Eduardo Fernando da Silva Cerqueira - Engenheiro Florestal - CREA nº 5060585320-SP
- Jessé Gonçalves Ferreira - Engenheiro ambiental, sanitarista e de segurança - CREA nº 5061806171-SP
- Amanda de Alcântara Etruri - Engenheira Ambiental - CREA nº 5063781318-SP
- Daisy Cirino de Oliveira - Geógrafa - CREA nº 5062515887
- Luciano Carlos Lopes - Químico - CRQ nº 04164094

A coordenação e responsabilidade técnica pelo relatório coube ao Engº Luciano Watanuki, CREA nº 5069192227-SP. A ART 28027230230395711 é apresentada no Anexo VII.

RNP: **2612671480**

Registro: **5069192227-SP**

Registro: **0957204-SP**

## 16 ANEXOS

---

### Lista de Anexos

Anexo I - Parecer IPHAN

Anexo II - Parecer IBAMA

Anexo III - Documentação Dominial das EEEs

Anexo IV - Estudo de Autodepuração

Anexo V - Planta Levantamento Mineração

Anexo VI - Relatório Fotográfico de Fauna

Anexo VII - ART