



Enel Distribuição São Paulo

Ampliação da Capacidade de Transformação da ETD Guarapiranga, no Município de São Paulo, SP

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Maio de 2020

Ampliação da Capacidade de Transformação da ETD Guarapiranga, no Município de São Paulo, SP

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Maio de 2020

ÍNDICE

1.0 Apresentação	1
1.1 Dados do Empreendedor	1
1.2 Localização	2
1.3 Justificativa do Empreendimento	3
2.0 Caracterização do Empreendimento	3
2.1 Equipamentos e Instalações	4
2.2 Principais Procedimentos Executivos	4
2.3 Principais Quantitativos	5
2.4 Cronograma	6
2.5 Investimentos	7
3.0 Alternativas Técnicas e Locacionais	7
4.0 Definição da Área de Influência do Empreendimento	7
5.0 Diagnóstico Ambiental	8
5.1 Meio Físico	8
5.1.1 Geologia e Geomorfologia	8
5.1.2 Recursos Hídricos	10
5.1.3 Recursos Hídricos Subterrâneos	13
5.1.4 Qualidade do Ar	16
5.2 Meio Biótico	25
5.2.1 Cobertura Vegetal	25
5.2.1.1 Cobertura Vegetal no Contexto Regional	25
5.2.1.2 Cobertura Vegetal nas Áreas de Intervenção e de Influência	26
5.2.2 Áreas Legalmente Protegidas	27
5.2.3 Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento	28
5.3 Meio Socioeconômico	28
5.3.1 Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico	30
5.3.2 Infraestrutura Física e Social	40
5.3.3 Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo	51
5.3.4 Ruído	59
5.3.4.1 Simulação Computacional	60
5.3.5 Campos Eletromagnéticos	61
5.3.6 Patrimônio Cultural e Arqueológico	62
5.3.6.1 Categorias de Patrimônios: Material, Imaterial e Natural	63

6.0 Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental	67
6.1 Referencial Metodológico Geral	67
6.2 Identificação de Ações de Impactantes	68
6.3 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	72
7.0 Medidas Mitigadoras Propostas	80
8.0 Conclusões	87
9.0 Referências Bibliográficas	88

ANEXOS

Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento	
Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Guarapiranga	
Anexo 3 – Delimitação da AID	
Anexo 4 – Registro Fotográfico	
Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas	
Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevô	
Anexo 7 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos	
Anexo 8 – Mapa de Recursos Hídricos	
Anexo 9 – Mapa de Uso do Solo do Entorno do Empreendimento	
Anexo 10 – Estudo de Impacto Sonoro	
Anexo 11 – Relatório de Medição de Campo Elétricos e Magnéticos	
Anexo 12 – Mapa de localização do empreendimento e bens tombados	
Anexo 13 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)	

1.0

Apresentação

O *objeto de licenciamento* do presente Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) é a ampliação da capacidade de transformação da Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Guarapiranga, operada pela Enel Distribuição São Paulo, localizada no bairro Socorro, no município de São Paulo – SP.

O presente EVA visa subsidiar a obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LAI) junto ao setor de Coordenação de Licenciamento Ambiental (CLA) da Secretaria Ambiental do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) da Prefeitura de São Paulo, para as obras em referência, e apresenta informações e documentos visando atender às exigências e orientações inerentes ao processo de licenciamento ambiental. Nesse sentido, o presente documento contempla um diagnóstico da área de influência, avaliação da viabilidade ambiental, identificação dos impactos associados à implantação da ETD e proposição de medidas necessárias para a mitigação desses impactos.

O empreendimento trata de uma ampliação de capacidade de subestação existente, visando a melhoria da qualidade de fornecimento e o aumento da oferta de energia elétrica na região atendida.

As obras de ampliação da capacidade de transformação serão realizadas em apenas uma etapa e consiste na instalação de um novo transformador de força de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção de um transformador de 12/15 MVA – 88-13,8kV.

As atividades previstas não implicarão na necessidade de recapacitação no Ramal ou na Linha de Subtransmissão que alimentam atualmente a subestação. Além disso, todas as intervenções serão realizadas no interior do terreno da Enel, dentro da área atual da Subestação, sem necessidade de supressão de vegetação.

1.1

Dados do Empreendedor

Razão Social: Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S/A

Nome fantasia: Enel Distribuição São Paulo¹

CNPJ: 61.695.227/0001-93

Inscrição Estadual: 108.317.078.118

Av. Marcos Penteadó de Ulhôa Rodrigues, 939 – Torre Jatobá - Tamboré – Barueri - SP
CEP: 06460-040

Telefone: (0xx11) 2195-2389 / Celular: (0xx11) 99513-7622

Contato: Felipe de Gouveia Miraldo Samelo

E-mail: felipe.samelo@enel.com

¹ A Eletropaulo foi comprada pela Enel em junho de 2018. Em dezembro de 2018 a Eletropaulo passou a se chamar de Enel Distribuição São Paulo.

Empresa Consultora Responsável pelo Estudo Ambiental:**JGP Consultoria e Participações Ltda.**

Rua Américo Brasiliense, 615 - Chácara Santo Antônio - São Paulo - SP
CEP 04715-003

Telefone: (0xx11) 5546-0733 / Fax: (0xx11) 5546-0733

Contato: Juan Piazza

E-mail: jgp@jgpconsultoria.com.br

1.2**Localização**

A Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Guarapiranga localiza-se na Rua Guaratiba, nº 246 – Socorro, no município de São Paulo / SP. A **Figura 1.2.a** apresenta a localização da ETD Guarapiranga em relação às principais ruas e avenidas do entorno.

Figura 1.2.a**Localização da ETD Guarapiranga em relação ao Sistema Viário do Entorno**

Fonte : Imagem de Satélite (Google Earth, 2020).

O Anexo 1 apresenta o **Mapa de Localização do Empreendimento**.

A ETD Guarapiranga ocupa um terreno de aproximadamente 4.492 m², com o Rio Jurubatuba à Leste da ETD e por uma importante via de circulação urbana, a Av. do Rio Bonito, que se encontra à oeste da ETD.

1.3

Justificativa do Empreendimento

A região Metropolitana da grande São Paulo está em constante expansão econômica e tem possibilitado nos últimos anos importante crescimento imobiliário e industrial. Neste contexto, cresce também a exigência de insumos básicos, em especial, a demanda por energia elétrica.

Diversos estudos técnicos específicos são realizados pela área de Planejamento da Enel Distribuição São Paulo para identificar a necessidade de obras e melhorias no sistema elétrico para atender com qualidade o fornecimento de energia elétrica.

Dentre os investimentos necessários está a ampliação desta subestação que tem por objetivo prover a melhoria no nível de confiabilidade, continuidade e qualidade no fornecimento de energia para cerca de 26.008 clientes que serão beneficiados por esta obra envolvendo consumidores residenciais e comerciais dos bairros Jurubatuba, Chácara Mayer, Cidade Dutra, Jardim Cristal, Jardim Cruzeiro, Jardim Lallo, Jardim Primavera, Jardim Régis, Jardim Satélite, Parque do Castelo, Vila da Paz, Capela do Socorro, Interlagos, Jardim dos Lagos, Jardim Guarapiranga, Jardim Ipanema, Jardim Marabá, Jardim Santa Helena, Jardim Suzana, Jardim Três Marias, Socorro, Veleiros, Vila Friburgo e Vila Lisboa.

2.0

Caracterização do Empreendimento

A subestação ETD Guarapiranga será ampliada e modernizada com a instalação de um novo transformador de força de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção de um transformador de 12/15 MVA – 88-13,8kV.

As principais características técnicas da ETD Guarapiranga, nas situações atual e futura após as obras, são apresentadas na **Tabela 2.0.a**.

Tabela 2.0.a
Características Técnicas da ETD Guarapiranga

Característica	Situação atual	Situação Futura
Tensão nominal	88/138 kV	88/138 kV
Tensão de operação	88/138 kV	88/138 kV
Capacidade total instalada	75 MVA de transformação para sistema 13,8 kV	80 MVA de transformação para sistema 13,8 kV
Capacidade máxima em operação normal	57 MVA para transformação 13,8 kV	60 MVA para transformação 13,8 kV
Número de transformadores	4	4
Potência de cada transformador	TR1, TR2 e TR4: 15/20 MVA TR3: 12/15 MVA	TR1, TR2, TR3 e TR4: 15/20 MVA
Carregamento em operação normal	TR1, TR2 e TR4: 15 MVA TR3: 12 MVA	TR1, TR2, TR3 e TR4: 15 MVA
Carregamento em	72 MVA	72 MVA

Tabela 2.0.a
Características Técnicas da ETD Guarapiranga

Característica	Situação atual	Situação Futura
operação de contingência	<ul style="list-style-type: none"> • TR-1: 0 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 0 MVA. 	<ul style="list-style-type: none"> • TR-1: 0 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 0 MVA.

Ressalta-se que a ampliação prevista não implicará na necessidade de recapitação no Ramal ou na Linha de Subtransmissão que alimentam atualmente a subestação.

2.1

Equipamentos e Instalações

O empreendimento caracteriza-se pela instalação/substituição de 01 transformador de 15/20 MVA - 88-13,8kV, remoção de 01 transformador de 12/15 MVA – 88-13,8kV e adequações e construções de paredes corta-fogo conforme IT-37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

O **Anexo 2** apresenta a planta baixa da configuração atual e futura da ETD Guarapiranga.

2.2

Principais Procedimentos Executivos

A seguir é feita uma descrição sucinta dos métodos construtivos previstos para a ampliação da ETD Guarapiranga, dando ênfase às atividades com maior potencial de geração de impacto.

As atividades previstas a serem executadas na ETD se resumem a construção do canteiro de obra (dentro do terreno da própria estação), sondagem do terreno; elaboração do projeto executivo, instalação do sistema de aterramento do transformador (malha terra), adaptação/construção de novos condutos e canaletas para cabos de força e cabos de controle; demolição e construção de novas paredes corta fogo entre os transformadores; montagem do transformador, lançamento de cabos de força e de controle; montagem das estruturas (metálicas ou concreto); substituição de equipamentos (chaves seccionadoras e transformador) e comissionamento. Cumpre ressaltar que mesmo para esses serviços são realizadas tarefas complementares cujos impactos devem ser mitigados, conforme será especificado de forma mais detalhada no item “Medidas Mitigadoras Propostas” (**Seção 7.0**).

Para minimizar o risco de impactos ambientais provenientes de ruído e eventuais vazamentos de óleo isolante mineral dos transformadores, estes possuirão características

especiais de baixo nível de ruído e serão instalados em bases com sistema de coleta de óleo (bacias coletoras e caixas separadoras de óleo), conforme norma ABNT NBR 13.231.

Em relação a instalação do transformador de potência, o corpo principal da unidade novas será recebido e descarregado na subestação em suas respectivas bases, sem óleo isolante e, após a sua montagem completa, será realizado o preenchimento com sua carga de óleo isolante. O volume de óleo isolante necessário para o preenchimento destas unidades será recebido na subestação em tambores ou a granel (carreta tanque) e a sua transferência para o transformador será realizada através de máquinas específicas de vácuo.

Para a retirada do transformador a ser removido toda a carga de óleo isolante será transferida para carreta tanque e este volume será transportado para empresa especializada contratada pela Enel onde será armazenado e disponibilizado para aplicação em outros equipamentos, após processo de tratamento adequado. Após a retirada do óleo isolante, o transformador será desmontado e o seu corpo principal sem óleo isolante e seus acessórios serão disponibilizados para aplicação em outras subestações após revisão ou reforma destas unidades.

Em relação aos impactos ambientais, serão construídas novas paredes corta fogo entre os transformadores para proteção e mitigação de riscos em relação a incêndio, conforme norma ABNT NBR 13.231 “Proteção contra incêndio em subestações elétricas”.

2.3

Principais Quantitativos

O terreno da Enel Distribuição São Paulo possui uma área total de 4.492 m², sendo a área construída atual equivalente a 331 m², referente às edificações, bases de equipamentos e canaletas. Destaca-se que, com a ampliação, não haverá alteração na área construída da ETD.

Também não haverá alteração na área de pátio atual, de 2.200 m², sendo britada, concretada e com pavimento de paralelepípedo.

Volume de resíduos e efluentes

Estima-se que durante as obras serão gerados mensalmente 8,33 m³ efluentes sanitários, totalizando em 75 m³ efluentes sanitários durante o período de obras.

Quantidade e tipos de produtos a serem extraídos, produzidos, transportados, armazenados, tratados, utilizados, etc.

- Aproximadamente 10.400 litros de óleo mineral isolante referente ao 01 transformador a ser instalado;
- Aproximadamente 6.800 litros de óleo mineral isolante de 01 (hum) transformador removido;

- Aproximadamente 10 litros de desengraxante aplicados com panos de algodão;
- Aproximadamente 20 litros de combustível.

Estimativa do número de viagens diárias a serem geradas pela obra e/ou pela atividade

- Movimentação diária de aproximadamente 02 veículos por um período de 09 meses, durante o período da obra.

Fluxo diário de pessoas (permanente/flutuante)

- Máximo de aproximadamente 12 pessoas durante o período das obras;
- Fluxo diário de cerca de 6 pessoas.

Movimento de terra- volumes de corte e/ou aterro e bota-fora (inclusive entulhos)

- 6 m³ de movimentação de terra principalmente na etapa de execução das canaletas de cabo de controle e realização da fundação das barreiras acústicas;
- 4m³ de entulho decorrente da demolição das paredes cortas-fogos depreciadas e fora de padrão do Corpo de Bombeiros e canaletas e cabos depreciadas existentes

Atividades a implantar: no alojamento, bota fora a usar, área de empréstimo de solo, banheiro químico.

- No canteiro de obra no local, serão instalados 02 (dois) containeres para escritório de administração, guarda de materiais e ferramentas;
- Será utilizado banheiro disponível na subestação;
- Resíduos e bota-fora serão destinados a locais qualificados pela Enel Distribuição São Paulo.

2.4

Cronograma

A seguir é apresentado na **Tabela 2.4.a** o cronograma previsto pela a ENEL Distribuição São Paulo para a implantação das obras do empreendimento em questão.

Tabela 2.4.a

Cronograma planejado para ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga

Etapa	Duração	Início	Término
Mobilização de Canteiro	30	04/04/2021	04/05/2021
Execução da Obra	270	04/04/2021	30/12/2021
Obras Cíveis	239	01/05/2021	30/12/2021
Montagem de Equipamentos	135	17/07/2021	29/11/2021
Comissionamento	30	30/11/2021	30/12/2021
Energização	0	30/12/2021	30/12/2021

Fonte: Informativo Técnico Enel Distribuição São Paulo

2.5

Investimentos

O investimento previsto para as obras da ETD Guarapiranga é de R\$ 2.400.000,00.

3.0

Alternativas Técnicas e Locacionais

O crescimento da demanda de energia na região tem causado elevado carregamento nos circuitos de distribuição supridos pela subestação ETD Guarapiranga, trazendo prejuízo às condições de flexibilidade e confiabilidade operativa no fornecimento de energia elétrica na região.

Os estudos técnicos realizados pela Enel indicaram como melhor alternativa técnica e econômica para melhoria na qualidade e continuidade no fornecimento de energia elétrica nessa região, bem como, atender ao crescimento de demanda, a ampliação desta subestação.

A ampliação realizada no mesmo terreno evitará desapropriações, supressão de vegetação e grandes movimentações de terra, além de outras interferências geralmente associadas a novos empreendimentos. Desta forma, não houve necessidade de busca de alternativas técnicas e locacionais.

4.0

Definição da Área de Influência do Empreendimento

O Diagnóstico Ambiental desenvolvido na **Seção 5.0** tem como objetivo viabilizar uma compreensão das inter-relações entre os diversos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico e a dinâmica dos processos de transformação na “Área de Influência” do Empreendimento.

A Área de Influência corresponde ao limite dentro do qual são esperados impactos diretos e indiretos decorrentes das atividades previstas no âmbito do empreendimento proposto, relacionado às etapas de planejamento, implantação e operação.

No Diagnóstico Ambiental são analisados inicialmente os aspectos do entorno (Área de Influência) e, em seguida, da Área de Intervenção (ADA), correspondente ao local onde efetivamente ocorrerão as obras, ou seja, o interior do terreno ocupado pela ETD Guarapiranga, de posse da Enel. O **Anexo 3** apresenta o mapa com a delimitação das áreas de influência do empreendimento (AID e ADA).

Para este estudo, a área de influência adotada abrange uma envoltória com distâncias variáveis de 100 a 150 metros a partir do perímetro do terreno da ETD Guarapiranga. Os principais critérios utilizados para definição da área de influência foram as

interferências das obras no tráfego e sistema viário local, bem como nos níveis de ruído no entorno.

É importante observar que o diagnóstico do meio socioeconômico (**Seção 5.3**) extrapola o limite da Área de Influência e se estende aos distritos beneficiados pela ampliação da capacidade de transmissão da ETD, ou seja, abrange os distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro na zona Sul da Cidade de São Paulo.

5.0 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da propriedade onde se encontra a ETD Guarapiranga e da Área de Influência das obras necessárias para a ampliação da capacidade de transformação da subestação foi realizado com base em dados secundários, complementado por análise de imagens de satélite da região e nas vistorias de campo realizadas no dia 08 de abril de 2020. O Registro Fotográfico da vistoria se encontra no **Anexo 4**.

5.1 Meio Físico

5.1.1 Geologia e Geomorfologia

A caracterização geológica da cidade de São Paulo define-se, de forma geral, em uma bacia sedimentar de relevo colinoso com presença de morros e serras do embasamento cristalino, ao redor, apresentado como principais drenagens os rios Tietê, Pinheiros e Tamandateí. O arcabouço geológico da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é constituído por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira, representados por rochas metamórficas, migmatitos e granitoides, onde se assentam sedimentos cenozóicos das bacias sedimentares de São Paulo (RODRIGUEZ, 1998). A espacialização das unidades litológicas pode ser verificada no **Anexo 5**, Mapa de Unidades Litológicas, baseado no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (CPRM, 2006).

A Bacia de São Paulo é marcada por três ciclos de deposições durante o paleógeno (Grupo Taubaté). A Formação Resende, que compreenderia a maior parte dos sedimentos da cidade de São Paulo, caracterizada por duas litofácies, sendo a primeira composta por matacões, conglomerados e seixos em matriz lamítica arenosa e a segunda por lamitos arenosos e arenitos com estratificação cruzada. De idade Oligocênica, a Formação Tremembé, compreendida por camadas tabulares relacionadas aos depósitos de origem lacustre e a Formação São Paulo, exposta ao longo do espigão central da cidade de São Paulo, típico de sistemas fluviais meandrantés, com sedimentos de siltes e areias finas e grossas, sotopostos a sedimentos superficiais argilosos, testemunhos de lagoas (VARGAS, 2002).

O empreendimento em si, conforme o apresentado no Mapa de Unidade Litológicas (**Anexo 5**), encontra-se instalado sobre os sedimentos do Grupo Taubaté, da Formação Resende (Er), formação que ocupa porções basais e laterais do *rift* continental do sudeste brasileiro, através de leques aluviais associados à planície fluvial de rios entrelaçados. Em sua litologia, conforme descrito acima, são encontrados na porção proximal do sistema de leques diamictitos e conglomerados, com seixos, matacões e blocos angulosos a subarredondados, polimíticos, em matriz lamítica e, arenosa a arcoseana, apresentando gradação normal ou inversa (Ricomini, 1989, apud CPRM, 2006). Referente aos depósitos distais dos leques aluviais estão presentes lamitos de predominância arenosa e arenitos, estes, que por sua vez apresentam estratificação cruzada acanalada de médio porte e níveis conglomeráticos com seixos de quartzo, quartzito, feldspato e de rochas do embasamento, e gradação normal ou inversa. De acordo com o estudo palinológico de Yamamoto (1995), a Formação Resende apresenta idade entre o Neo-Eoceno e Oligoceno.

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevos (**Anexo 6**), elaborado a partir do Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo (CPRM, 2006). A Área de Influência do empreendimento é caracterizada como parte do domínio de Planícies Fluviais, em meio dos relevos de Tabuleiros Dissecados (R2a2), referente aos domínios dos sedimentares cenozóicos e mesozóicos pouco a moderadamente consolidados, associados a pequenas bacias continentais do tipo *rift*. Apresenta declividade predominante baixa, com domínio de terrenos que variam de 0 a 5°, e amplitude de topos de 20 a 50 metros.

Segundo o Mapa de Relevos do Brasil (IBGE, 2002), a maior parte do município de São Paulo, incluindo a região de interesse do empreendimento, está inserida no domínio morfológico das faixas de dobramentos e coberturas metassedimentares associadas. Esta situação promove a área do empreendimento instalar-se sobre uma área de Tabuleiros Dissecados. Quanto ao tipo de solo preponderante de acordo com o Mapa de Solos do Brasil (IBGE, 2001), a Área de Influência é basicamente composta por Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, de textura argilosa a muito argilosa.

O Mapa de Classes e Processos Geotécnicas (**Anexo 7**), elaborado a partir da Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (IPT, 1991) e da Carta Geotécnica do Município de São Paulo (RMSP, 1992/2015), demonstra que a área de influência, de modo em geral, não apresenta restrições geotécnicas. O empreendimento encontra-se localizado em terrenos de alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos rios (unidade 15). Na porção noroeste da ETD, também são encontrados terrenos de alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, sendo induzida por movimentos de terra (unidade 3).

Quanto a drenagem, se trata de uma concentração de baixa a média densidade, com padrão subparalelo, de planícies aluviais interiores, restritas. No **Anexo 8** é apresentado o Mapa de Recursos Hídricos da área.

5.1.2

Recursos Hídricos

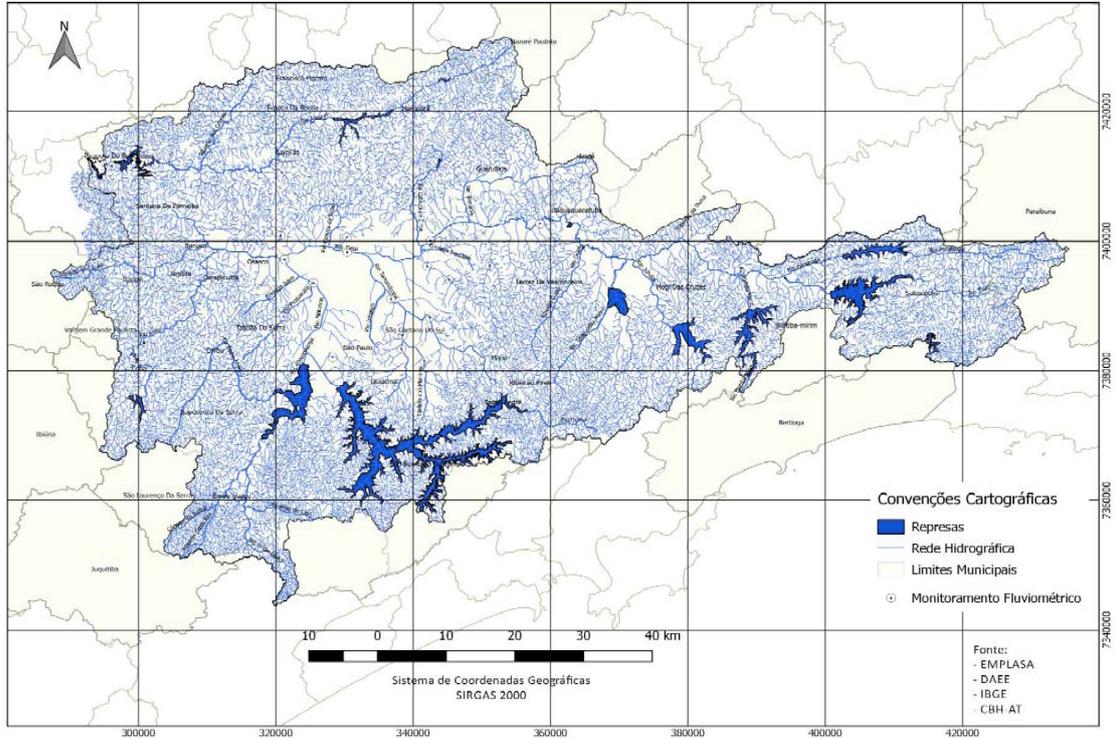
A Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo estabeleceu a criação de unidades hidrográficas que compõem o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) do Estado de São Paulo, adotando as bacias hidrográficas como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) estabeleceu a divisão do Estado de São Paulo em 22 UGRHIs.

A área diretamente afetada do traçado do empreendimento proposto está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6), conforme indica a **Figura 5.1.2.a**. A Bacia do Alto Tietê é composta pela área drenada pelo Rio Tietê desde sua nascente, no município de Salesópolis, até a barragem do Rasgão, no município de Pirapora do Bom Jesus.

A maior parte desta UGRHI está assentada sobre terrenos sedimentares de idade cenozoica, compreendendo os depósitos terciários da Bacia de São Paulo e as Coberturas Aluviais mais recentes, de idade Quaternária. Apresenta área total aproximada de seis mil km², vocação industrial (a principal demanda, no entanto, é para o abastecimento urbano) e população total estimada em 20 milhões de pessoas.

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê apresenta como principais rios o Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, Cotia, Juqueri, Embu-Guaçu e Embu-Mirim. A precipitação média é da ordem de 1.649 mm ao ano (DAEE, 2015), mas apresenta eventos mais intensos nas proximidades com a escarpa da Serra do Mar.

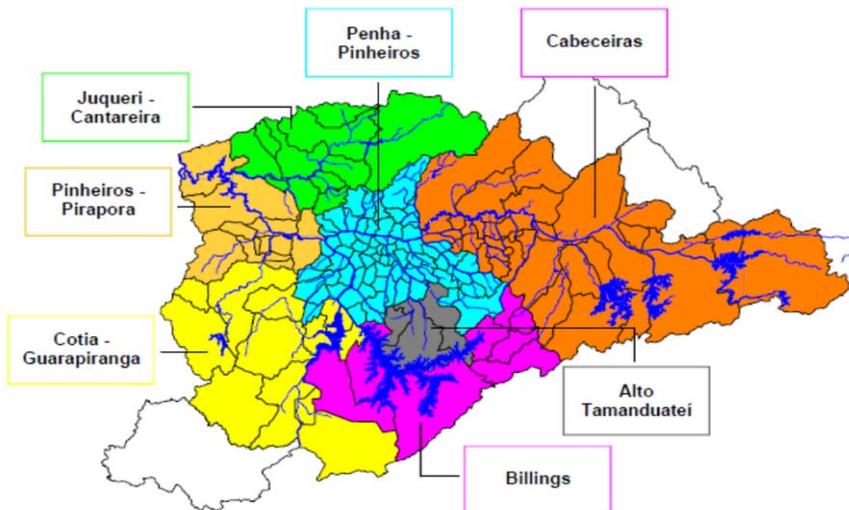
Figura 5.1.2.a
Mapa de Localização da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 6)



Fonte: Adaptado de IGC, 1998.

Em relação à UGRHI 6, a área de interesse encontra-se inserida na Sub-Bacia Penha-Pinheiros que abrange os municípios de São Paulo, Taboão da Serra e Guarulhos. na **Figura 5.1.2.b** abaixo, é apresentada a distribuição das Sub-Bacias do Alto Tietê.

Figura 5.1.2.b
Distribuição das Sub-bacias que Formam a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



Fonte: Plano da Bacia do Alto Tietê 2002.
Nota: Mapa sem escala definida.

Na Sub-Bacia de Penha- Pinheiros se encontra a cidade de São Paulo, área altamente urbanizada e complexa. Na área da Penha até o rio Pinheiros, pesquisas revelam que num período de 70 anos houve um aumento da temperatura média do ar em 2,1°C, um aumento da precipitação anual de 395 mm e um decréscimo da umidade relativa de 7%. Avalia-se que a mudança climática seja principalmente de origem antrópica regional, causada pela diminuição de áreas vegetadas, expansão horizontal e vertical da área urbana e aumento da poluição do ar (FUSP, 2009).

Qualidade da Água na Área de Influência

O monitoramento da qualidade das águas doces, executado pela CETESB no Estado de São Paulo, é constituído por quatro redes de monitoramento que permitem um diagnóstico da qualidade das águas, visando seus múltiplos usos, sendo: Rede Básica, Balneabilidade de Águas Doces, Rede de Sedimentos e Monitoramento Automático.

Em 2018, a rede básica da CETESB operou com 417 pontos, em uma densidade média de 1,9 pontos por 1.000 km², enquanto que, com 36 pontos do programa de balneabilidade de rios e reservatórios, é alcançada uma densidade de 2,1 pontos por 1.000 km².

Na UGRHI 6, de acordo com a Série Relatórios Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - 2018 (CETESB, 2019), são encontrados 109 pontos de amostragem, sendo 71 pertencentes a Rede Básica, 14 referente a Balneabilidade de Águas Doces, 14 a Rede de Sedimentos e 10 de Redes Automáticas.

Com o intuito de facilitar a comparação das informações de qualidade das águas, de forma abrangente e útil, para especialistas ou não, a CETESB, a partir de um estudo realizado em 1970 pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos, adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas (IQA). Para o cálculo do IQA, são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

As variáveis de qualidade de água utilizadas para o cálculo do IQA são: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Tolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.

O valor do índice de qualidade das águas deve ser um número inteiro, obtido a partir de modelos matemáticos. Após o cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas, indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100. Assim, cada trecho de curso d'água é classificado segundo a gradação a seguir:

- Qualidade Ótima $79 < IQA \leq 100$;
- Qualidade Boa $51 < IQA \leq 79$;
- Qualidade Regular $36 < IQA \leq 51$;
- Qualidade Ruim $19 < IQA \leq 36$;
- Qualidade Péssima $IQA < 19$.

Para a UGRHI 6, que apresenta uma área de 5.868 km² e densidade populacional de 3.314,99, o valor médio de IQA é de 45,34 (CETESB, 2019), sendo assim classificada a qualidade de água como regular.

Referente a área de influência do empreendimento, o ponto de monitoramento mais próximo da ETD Guarapiranga, está a aproximadamente 387 metros de distância, ZVUS04950, com IQA de 20 e qualidade de água ruim. Nas proximidades do empreendimento, raio de 5 km, ainda são encontradas mais três estações de monitoramento. No **Quadro 5.1.2.a** abaixo, são apresentados os pontos em proximidade, seus valores referentes ao IQA e classificação da qualidade da água na região.

Quadro 5.1.2.a

Pontos em proximidade da ETD Guarapiranga - Qualidade da Água (IQA)

Ponto de Monitoramento	Local de Amostragem	Latitude S	Longitude W	Distância ⁽¹⁾	IQA	Qualidade da Água
ZVUS04950	Ponte em frente à entrada da Estação CPTM Jurubatuba	23 40 35	46 42 04	387 m	20	Ruim
GUAR00900	Na Captação da SABESP, junto à casa de Bombas. Represa de Guarapiranga	23 40 27	46 43 40	1.614 m	74	Boa
PINH04250	Na Ponte do Socorro.	23 39 53	46 42 35	2.394 m	20	Ruim
PINH04100	Na Usina Elevatória de Pedreira, no centro do canal	23 35 38	46 41 37	3.982 m	42	Regular

Fonte: CETESB, 2019. Nota: (1) Distância em linha reta até o ponto mais próximo à ETD Guarapiranga

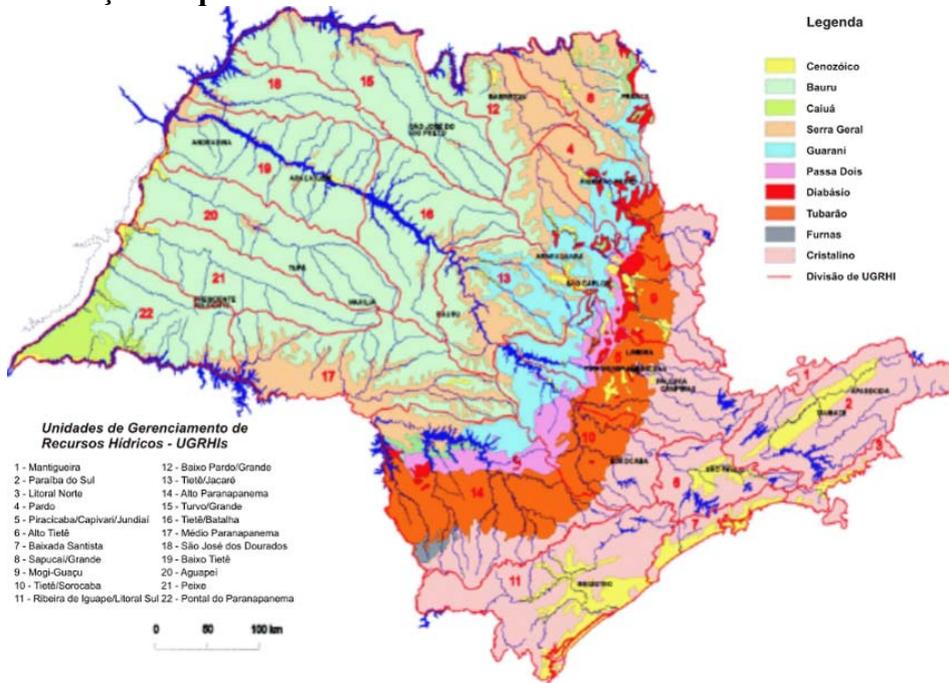
5.1.3

Recursos Hídricos Subterrâneos

De acordo com o Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, IG, IPT & CPRM, 2005), a área do município de São Paulo está inserida na área de abrangência do Aquífero São Paulo e Pré-Cambriano. A área do empreendimento encontra-se em apenas uma destas unidades, o Aquífero São Paulo, pertencente ao Sistema Sedimentar, onde identifica-se uma unidade, associada à Formação Resende.

Na **Figura 5.1.3.a** é apresentada a distribuição litológica das rochas que constituem as principais formações aquíferas do Estado de São Paulo (CETESB, 2004) e a seguir é descrito sucintamente o aquífero encontrado na área de estudo, de acordo com o Relatório de Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (CETESB, 2013-2015).

Figura 5.1.3.a
Formações Aquíferas do Estado de São Paulo

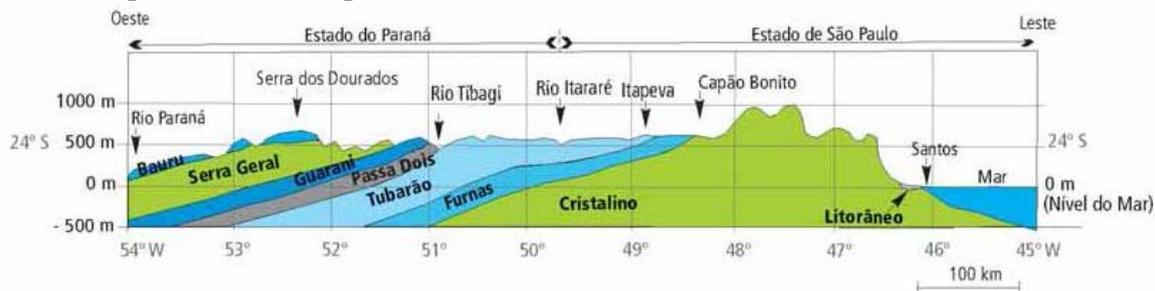


Fonte: CETESB, 2004.

O Sistema Aquífero Sedimentar, apesar de recobrir somente 25% da área da bacia hidrográfica, é o mais intensamente explorado. Neste sistema as maiores produtividades estão associadas às áreas de maior espessura saturada e predominância da Formação Resende.

O Aquífero São Paulo (**Figura 5.1.3.b**) é caracterizado por intercalações de sedimentos arenosos e argilosos, depositados sobre rochas do Embasamento Cristalino, em ambiente predominantemente fluvial. Em algumas áreas restritas ocorrem, também, sedimentos argilosos, depositados em ambiente lacustre. Este sistema aquífero é livre a semiconfinado, de porosidade primária e bastante heterogêneo. A espessura varia de 100 a 250 metros, sendo as maiores profundidades encontradas na margem esquerda do Tietê e direita do Tamanduateí. (CETESB, 2016-2018).

Figura 5.1.2.2.b
Perfil Esquemático do Aquífero São Paulo, seção O-L



Fonte: Caderno de Educação Ambiental, As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, IG, Iritani e Ezaki, 2008.

A vazão do Aquífero São Paulo é considerada média a baixa, com variação de 10 a 40m³/h (CETESB, 2016-2018). As faixas sul e leste do município de São Paulo são consideradas áreas de alta exploração devido as grandes camadas sedimentares existentes. No município de São Caetano do Sul, onde o Tamanduateí drena na direção NNE, as vazões sustentáveis recomendadas são inferiores a 10 m³/h por poço (Campos & Albuquerque Filho 2005 *in* DAEE/IG/IPT/CPRM 2005).

Os poços de exploração dos aquíferos estão normalmente concentrados nas suas áreas de afloramento, que apresentam comportamento de aquíferos livres. Os aquíferos livres e os mais permeáveis são muito vulneráveis a poluição, pois recebem recarga direta das águas que caem sobre o solo e infiltram em subsuperfície. Dessa maneira, a presença de atividades e instalações que manipulem ou armazenem substâncias nocivas, pode aumentar o risco de poluição das águas subterrâneas (IRITANI & EZAKI, 2009).

Em 1997, o Governo do Estado de São Paulo, por meio do Instituto Geológico, realizou um estudo denominado “*Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas do Estado de São Paulo*” que identificou diversas áreas consideradas críticas quanto ao risco potencial de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos, e locais onde deveriam ser conduzidos estudos de maior detalhe. Esse estudo subsidiou o desenvolvimento do “*Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo*”, que identifica as áreas potencialmente críticas para utilização das águas subterrâneas no Estado.

Baseado nesse mapa, em março de 2010, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo publicou a Resolução SMA nº 14, que define diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de águas subterrâneas.

De acordo com o Mapa de Águas Subterrâneas todo o município de São Paulo é classificado como área potencial de restrição e controle. Nessas áreas, segundo o que determina o artigo 2º da Resolução nº 14/2010, o licenciamento ambiental de novos empreendimentos, bem como a renovação de licenças de operação de empreendimentos potencialmente impactantes para a qualidade das águas subterrâneas, fica condicionado à apresentação de estudos de viabilidade da atividade.

No entanto, cabe ressaltar que o empreendimento não se enquadra como empreendimento potencialmente impactante para a qualidade das águas subterrâneas, uma vez que o Artigo 2º, inciso IV, parágrafo 1 da Resolução SMA nº 14/2010, estabelece que “*os empreendimentos potencialmente impactantes são aqueles que captam água subterrânea em vazões superiores a 50 m³/h ou que disponham efluentes líquidos, resíduos e substâncias no solo*”. Durante as obras da ETD, o abastecimento de água nas frentes de obra e no canteiro será proveniente da rede pública da SABESP e os efluentes sanitários gerados nos banheiros químicos serão destinados por empresa especializada no tratamento de dejetos, devidamente licenciada junto ao órgão ambiental competente.

Os riscos potenciais de contaminação de águas subterrâneas durante a implantação do empreendimento estão relacionados à vazamento de óleo, graxa combustíveis, e demais produtos perigosos utilizados durante as obras, e à geração e disposição de resíduos e efluentes, portanto, não se espera interferências com recursos hídricos subterrâneos. No entanto, serão adotadas medidas preventivas para minimizar/anular esse risco potencial de impacto.

5.1.4

Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar realizada neste estudo tem como referência a Resolução CONAMA nº 03 de 28 de maio de 1990 (complementada pela Resolução CONAMA nº 08/1990), que estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar e os limites máximos da concentração de um poluente que garanta a proteção da saúde e do meio ambiente. Adicionalmente, foram consultados os principais estudos e relatórios técnicos que versam sobre a área.

A Resolução supracitada define como poluente atmosférico “qualquer forma de matéria e energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo, ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade”.

Em relação à sua origem, os poluentes podem ser classificados em primários e secundários. Os primários são aqueles poluentes lançados diretamente na atmosfera por fontes de emissão, tais como: dióxido de enxofre (SO₂), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o monóxido de carbono (CO) e alguns particulados, como a poeira. Os secundários são aqueles poluentes formados por meio de reações que ocorrem em razão da presença de determinadas substâncias químicas em condições atmosféricas particulares. Dentre os poluentes secundários destacam-se o SO₃ (formado pelo SO₂ e O₂ no ar), que reage com o vapor d'água produzindo o ácido sulfídrico (H₂SO₄), importante componente da chamada chuva ácida, e o Ozônio (O₃), poluente prejudicial à saúde e à vegetação, formado pelas reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar.

Desta forma, é importante observar que a concentração de poluentes no ar não depende somente da quantidade de poluentes emitidos pelas fontes primárias. Mesmo quando mantidas as emissões primárias em uma localidade, os níveis de poluição poderão sofrer alterações decorrentes do comportamento atmosférico, que determina as situações de diluição, transporte e interações químicas entre poluentes e atmosfera.

Conforme as especificações da Resolução CONAMA Nº 03/90, a CETESB monitora a qualidade do ar no estado, fornecendo dados para a ativação de ações de controle quando os níveis de poluentes na atmosfera possam apresentar riscos à saúde humana e à integridade do meio ambiente em geral. Os parâmetros monitorados seguem de perto as especificações da agência norte americana de proteção ambiental – *Environmental*

Protection Agency, EPA – (BRAGA *et al.*, 2005), e estão em consonância com os padrões de qualidade do ar (PQAr) indicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Os principais parâmetros regulamentados pela referida norma são *Partículas Inaláveis e Fumaça*, *Partículas Totais em Suspensão*, *Dióxido de Enxofre*, *Dióxido de Nitrogênio*, *Monóxido de Carbono* e *Ozônio*. No **Quadro 5.1.4.a**, estão sistematizadas as características e as fontes de cada um desses parâmetros.

Quadro 5.1.4.a

Parâmetros e caracterização dos poluentes regulamentados pela Resolução CONAMA 3/90

Poluente	Características	Fontes	Efeitos Gerais
Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})	Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem etc, que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Faixa de tamanho < 2,5 micra.	Processos de combustão (industrial, veículos automotores), aerossol secundário, como sulfato e nitrato, entre outros.	Danos à vegetação, contaminação do solo e água, deterioração da visibilidade.
Partículas Inaláveis (MP ₁₀) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, etc. Tamanho < 10 micra	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, contaminação do solo e água, deterioração da visibilidade.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 50 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol marinho e solo.	Danos à vegetação, contaminação do solo e água, deterioração da visibilidade.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor. Pode ser transformado a SO ₃ , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, que são componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão de veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores.	-
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Poluente secundário, produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos à saúde, às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais

Fonte: CETESB (2013)

Padrões e índices de qualidade do ar

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os padrões de qualidade do ar devem ser adotados considerando as especificidades geográficas, econômicas e sociais a fim de garantir a capacidade institucional de um país em garantir a formulação e aplicabilidade de políticas públicas de qualidade do ar.

Através da Portaria Normativa Nº 348 de 14/03/1990, que foi incorporada à Resolução CONAMA Nº 3/90, o IBAMA estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar, divididos em padrões primários e padrões secundários. Os padrões primários de qualidade do ar referem-se às concentrações de poluentes que se ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Constituem-se em metas de curto e médio prazo e são considerados os níveis máximos de concentração de poluentes aceitáveis.

Já os padrões secundários de qualidade do ar, conforme CONAMA Nº 3/90, relacionam-se às concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser consideradas metas de longo prazo, ou seja, níveis desejados de qualidade do ar.

No Estado de São Paulo, em 2008, foi iniciado um processo de revisão dos padrões de qualidade do ar, baseando-se nas diretrizes estabelecidas pela OMS, com participação de representantes de diversos setores da sociedade. Este processo culminou na publicação do Decreto Estadual nº 59113 de 23/04/2013, estabelecendo novos padrões de qualidade do ar, por intermédio de um conjunto de metas gradativas e progressivas para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo.

Conforme definido no Decreto Estadual nº 59113/2013, as Metas Intermediárias (MI) foram estabelecidas como valores a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no estado, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis. Os Padrões Finais (PF) foram determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

Os padrões estaduais de qualidade do ar fixados pelo Decreto Estadual nº 59113/2013 estão apresentados na **Tabela 5.1.4.a**, a seguir.

Tabela 5.1.4.a

Padrões Estaduais de Qualidade do Ar - Decreto Estadual nº 59113/2013

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
Dióxido de enxofre	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-

Tabela 5.1.4.a**Padrões Estaduais de Qualidade do Ar - Decreto Estadual nº 59113/2013**

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dióxido de nitrogênio	1 hora	260	240	220	200
	MAA ¹	60	50	45	40
Ozônio	8 horas	140	130	120	100
Monóxido de carbono	8 horas	-	-	-	9 ppm
Fumaça (FMC)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA ²	-	-	-	80
Chumbo (Pb)	MAA ¹	-	-	-	0,5

Fonte: CETESB (2013)

Nota: Padrões vigentes estão assinalados em vermelho;

¹ Média aritmética anual;

² Média geométrica anual;

MI1: Meta Intermediária Etapa 1 – Padrões que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;

MI2: Meta Intermediária Etapa 2 – Padrões que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrarão em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;

MI3: Meta Intermediária Etapa 3 – Padrões que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o início de sua vigência e seu prazo de duração serão definidos pelo CONSEMA, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

O mesmo diploma legal estabelece ainda os critérios para os episódios críticos de poluição do ar, os quais estão apresentados na **Tabela 5.1.4.b**. Cabe ressaltar, no entanto, que além dos níveis de concentração de poluentes, são consideradas as previsões meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes quando avaliados os estados de Atenção, Alerta e Emergência

Tabela 5.1.4.b**Critérios para Episódios Agudos de Poluição do Ar - Decreto Estadual nº 59.113/2013**

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas inaláveis finas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24 h	125	210	250
Partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24 h	250	420	500
Dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24 h	800	1.600	2.100
Dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1 h	1.30	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8h	15	30	40
Ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1 h	200	400	600

Fonte: CETESB (2013)

Visando simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar, a CETESB utiliza o Índice de Qualidade do Ar, desenvolvido nos Estados Unidos. Este índice é obtido dividindo-se a concentração de um determinado poluente pelo seu padrão de qualidade (PQAr) e multiplicando-se o resultado por 100 para que seja obtido um valor percentual.

O Índice de Qualidade do Ar então é apresentado com base no poluente que apresentou o maior resultado, isto é, embora a qualidade do ar de uma estação seja avaliada para todos os poluentes monitorados, a sua classificação é determinada pelo maior índice (pior caso).

Na **Tabela 5.1.4.c** é apresentado o Índice de Qualidade do Ar para cada poluente, assim como os riscos potenciais à saúde humana e integridade do meio ambiente.

Tabela 5.1.4.c
Estrutura dos Índices de Qualidade do Ar

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³) 24 hrs	MP _{2,5} (µg/m ³) 24 hrs	O ₃ (µg/m ³) 8 hrs	CO (ppm) 8 hrs	NO ₂ (µg/m ³) 1 hr	SO ₂ (µg/m ³) 24 hrs
Boa	0-40	0-50	0-25	0-100	0-9	0-200	0-20
Moderada	41-80	> 50-100	> 25-50	> 100-130	> 9-11	> 200-240	> 20-40
Ruim	81-120	> 100-150	> 50-75	> 130-160	> 11-13	> 240-320	> 40-365
Muito Ruim	121-200	> 150-250	> 75-125	> 160-200	> 13-15	> 320-1300	> 365-800
Péssima	>200	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1300	> 800

Fonte: CETESB (2013)

Esta qualificação do ar está associada aos efeitos à saúde, portanto independe do padrão de qualidade em vigor, e será sempre classificada conforme descrito a seguir:

- **BOA:** Praticamente não há riscos à saúde. Quando a qualidade do ar é classificada como BOA, os valores-guia para exposição de curto prazo, estabelecidos pela OMS, correspondentes aos Padrões Finais (PF), estabelecidos no DE nº 59.113/2013, estão sendo atendidos;
- **MODERADA:** Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada;
- **RUIM:** Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde;
- **MUITO RUIM:** Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas);
- **PÉSSIMA:** Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Qualidade do ar na área de influência

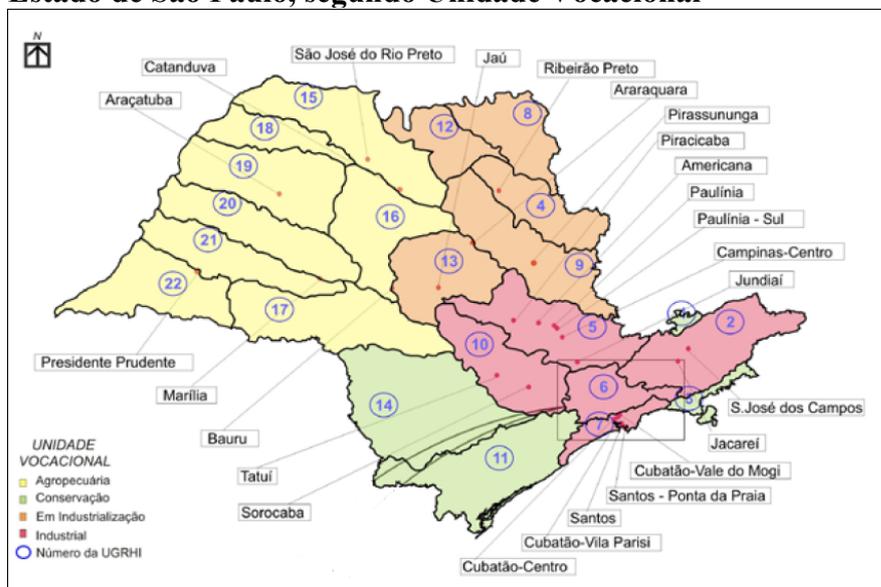
Desde 2008 a CETESB ampliou sua rede de monitoramento com a inauguração de novas estações automáticas fixas no interior do estado, passando a contar, em 2012, com 49 estações automáticas fixas, 02 móveis e 39 pontos de monitoramento manual, distribuídos em 13 UGRHIs. (CETESB, 2013).

A escolha dos municípios onde estão localizadas as estações de monitoramento depende de diversos aspectos, dentre os quais se destacam: número de habitantes, frota veicular, tipo de atividade agrícola (especialmente aquelas ligadas ao setor sucroalcooleiro), distribuição geográfica no estado, além da existência ou não de fontes industriais de poluição do ar consideradas significativas.

Em escala regional, nota-se que tal escolha atende à designação proposta pelo Anexo III da Lei Estadual 9.034/94 (Plano Estadual de Recursos Hídricos) que classifica as 22 UGRHIs em termos de atividades prioritárias ou vocacionais. As **Figuras 5.1.4.a** e **5.1.4.b** apresentam a localização das estações de monitoramento da Rede Automática e Manual, respectivamente, conforme classificação das UGRHIs.

Figura 5.1.4.a

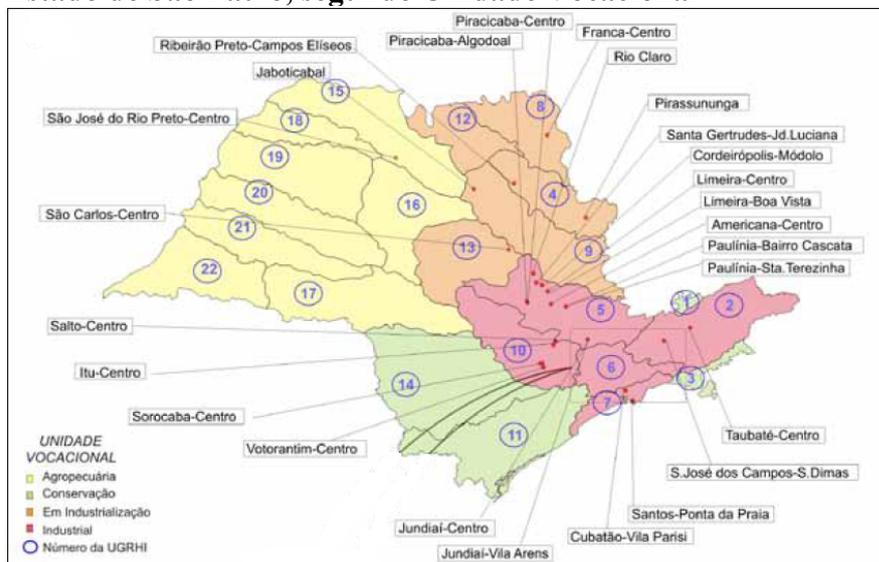
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Automática nas UGRHIs do Estado de São Paulo, segundo Unidade Vocacional



Fonte: Adaptado de CETESB (2013).

Figura 5.1.4.b

Localização das Estações de Monitoramento da Rede Manual nas UGRHIs do Estado de São Paulo, segundo Unidade Vocacional



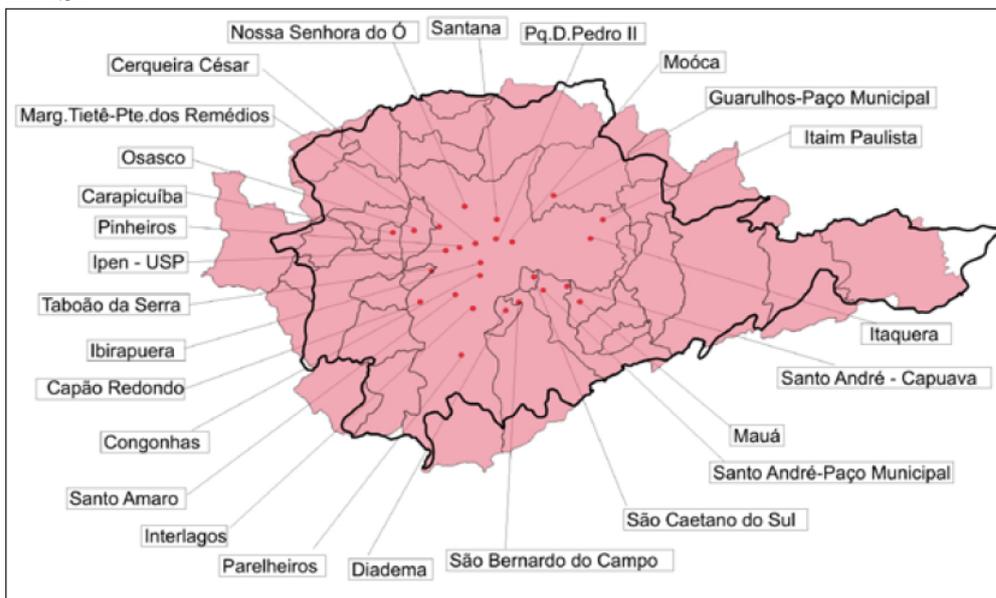
Fonte: Adaptado de CETESB (2013).

A Área de Influência do empreendimento está localizada na UGRHI 6 - Alto Tietê, a qual abrange a maior parte dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo. A deterioração da qualidade do ar na RMSP é decorrente das emissões atmosféricas provenientes dos veículos e das indústrias.

De acordo com Lei Estadual 9.034/94, as atividades econômicas predominantes nesta região estão vinculadas às práticas industriais, diferenciando-se, portanto, da maior parte do estado que estão associadas às atividades de conservação e agropecuária. Complementarmente, a RMSP concentrou 49% da frota do Estado em 2011. Tendo em vista o elevado potencial de poluição do ar na RMSP, 26 estações fixas foram instaladas na UGRHI 06 possui, enquanto que as outras 10 UGRHIs possuem juntas 23 estações fixas.

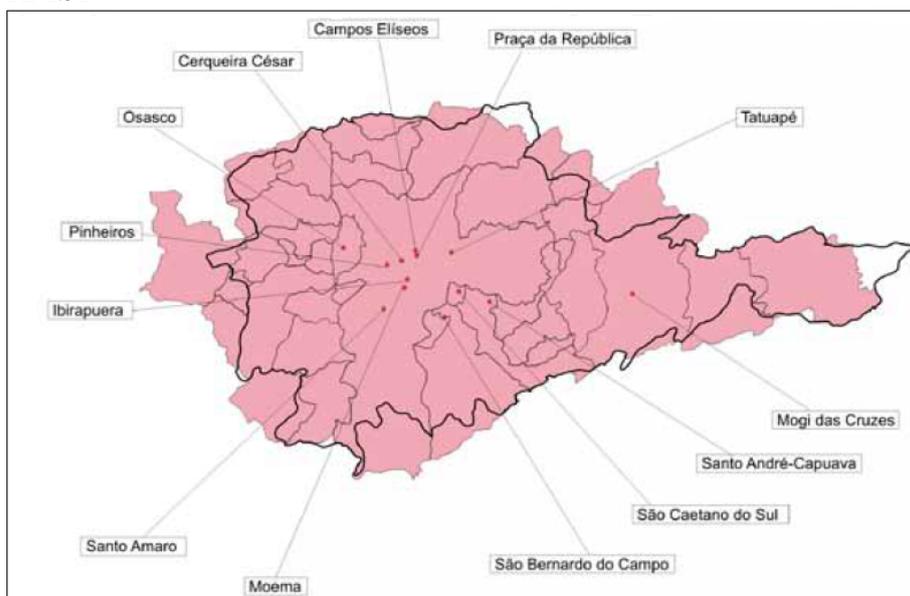
A distribuição das estações fixas (automáticas) e manuais na UGRHI 6 e RMSP são ilustradas das **Figuras 5.1.4.c e 5.1.4.d**.

Figura 5.1.4.c
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Automática na UGRHI 06 e RMSP



Fonte: Adaptado de CETESB (2013c)

Figura 5.1.4.d
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Manual na UGRHI 6 e RMSP



Fonte: Adaptado de CETESB (2013c).

A quantidade de poluentes varia em função da quantidade de veículos que transitam nos centros urbanos, assim como nas rodovias que cruzam ou dão acesso aos nucleamentos. Além de outros fatores meteorológicos, a concentração deste tipo de poluentes se dá em

função da temperatura da superfície e da radiação UV: quanto mais alta a temperatura e a radiação UV, maiores são as reações químicas entre poluentes e atmosfera e, portanto, maiores são as concentrações de poluentes secundários.

Do mesmo modo, é importante observar que as emissões veiculares também variam em função da alteração do perfil da frota, composição dos combustíveis (álcool, gasolina, diesel e “flexfuel”), avanço tecnológico dos novos.

A **Tabela 5.1.4.d** apresenta a contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.

Tabela 5.1.4.d
Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP em 2011

Tipo	Combustível	Poluentes (%)				
		CO	HC	NOx	MP	
Automóveis	Gasolina	41,53	20,25	10,21	1,00	
	Etanol	9,49	4,33	1,44	Nd	
	Flex	14,01	7,81	2,47	0,49	
Evaporativa	-	-	21,54	-	-	
Comerciais leves	Gasolina	4,95	2,41	1,21	0,16	
	Etanol	0,88	0,42	0,14	Nd	
	Flex	1,07	0,60	0,19	0,05	
	Diesel	0,30	0,29	2,98	1,56	
Caminhões	Leves	Diesel	0,15	0,18	1,54	1,26
	Médio		0,40	0,48	4,03	3,30
	Pesados		3,10	2,91	31,72	16,46
Ônibus	Urbanos	Diesel	1,83	1,86	18,61	11,65
	Rodoviários		0,42	0,44	4,34	2,71
Motocicletas	Gasolina	18,74	10,84	0,97	1,34	
	Flex	0,11	0,09	0,02	0,01	
Operação de Processo Industrial (2008)		3,03	13,49	20,14	10,00	
Base de Combustível Líquido (2009)		-	9,76	-	-	
Ressuspensão de Partículas		-	-	-	25,00	
Aerossóis Secundários		-	-	-	25,00	
Total		100,00	100,00	100,00	100,00	

Fonte: Adaptado de CETESB (2013c)

Nota: nd = não disponível

De acordo com o Relatório da Qualidade do Ar da CETESB (2013), não foram detectadas ultrapassagens na quantidade de Partículas Inaláveis (MP10), Fumaça, monóxido de Carbono (CO) e Nitrogênio (NO₂) na RMSP. As únicas substâncias que apresentaram índices acima do Padrão Nacional de Qualidade do Ar fora, Partículas Totais em Suspensão (somente uma medição na estação de Osasco) e o Ozônio (O₃).

Referente ao Ozônio (O₃), considerando-se todas as estações na RMSP que medem este poluente, foram observados índices superiores ao PQAr em 98 dias do ano de 2012 (27% dos dias do ano), dentre os quais em 39 dias foi atingido nível de atenção. De maneira geral, a maioria dos dias com ultrapassagem ocorre nos meses de primavera e verão, destacando-se os meses de fevereiro e outubro, em 2012.

Dentre as estações na RMSP que medem os índices de Ozônio, a estação mais próxima da área de intervenção é a de Santo Amaro, localizada na Av. Padre José Maria, 555 (Santo Amaro). Sendo a concentrações máximas diárias consideradas de moderada a boa, que variam de 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prova das condições a que a estação está exposta é o fato de que, quanto a medição de material particulado, especificamente à Partículas Inaláveis, na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), em 2018, não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação Santa Amaro, bem como no padrão anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), que também não foi ultrapassado na estação Santo Amaro. Neste mesmo tocante, de Partículas Inaláveis Finais, na RMSP, houve ultrapassagens do padrão diário de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na mesma estação.

Os resultados para estes dados são que para Partículas Inaláveis (MP10) a estação em 2018 obteve os valores de 1º, 2º, 3º e 4º máximos de 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e 72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, quando o PQAr diário padrão seria de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2

Meio Biótico

5.2.1

Cobertura Vegetal

A descrição da cobertura vegetal na área de intervenção e entorno da ETD Guarapiranga baseou-se em dados disponíveis no Mapa de Biomas e Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a e 2004b), no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2002), no Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005 e 2009), no Atlas Ambiental do Município de São Paulo (SVMA/SEMPLA, 2002), no livro da Vegetação Significativa do Município de São Paulo (SEMPLA, 1988), assim como em análise de imagens de satélite da região e na vistoria na área da ETD, realizada no dia 08 de abril de 2020.

5.2.1.1

Cobertura Vegetal no Contexto Regional

Contexto Municipal

O município de São Paulo está inserido dentro do domínio do bioma Mata Atlântica, em área originalmente coberta por Floresta Ombrófila Densa e regiões de contato entre Floresta Ombrófila Densa e Cerrado (IBGE, 2004a e 2004b). No entanto, devido à intensa ocupação histórica que ocorre no município de São Paulo há algumas centenas de anos, esse cenário já não representa a realidade da cobertura do solo há um longo tempo.

De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005) 21% da área total atual do município de São Paulo apresenta cobertura vegetal

nativa, sendo 15,6% de vegetação secundária de floresta ombrófila densa, 5,28% com áreas de mata e 0,06% de formações pioneiras em áreas de várzea.

Os remanescentes atuais de vegetação localizam-se principalmente nos extremos Norte e Sul do município de São Paulo, em locais de relevo montanhoso e afastados das regiões centrais.

5.2.1.2

Cobertura Vegetal nas Áreas de Intervenção e de Influência

A área de intervenção e influência do empreendimento está situada no Bairro do Socorro, um distrito da zona sul da cidade de São Paulo, pertencente à subprefeitura da Capela do Socorro. A área da ETD se localiza entre 90 e 110 metros do Canal do Rio Jurubatuba, formado pela canalização deste rio entre a Usina Elevatória de Pedreira, e o canal do Rio Guarapiranga, é a partir da junção desses dois rios canalizados (Guarapiranga e Jurubatuba), que se tem origem o Rio Pinheiros, esse ponto de confluência se localiza a pouco mais de 4 quilômetros (km) da área.

Em geral, a cobertura vegetal no entorno da ETD Guarapiranga se divide em duas situações:

- A noroeste observa-se uma área com intensa urbanização e uso misto, a vegetação na área se restringe a canteiros e praças públicas, e jardins de cunho paisagístico em áreas particulares, apresentando o predomínio de vegetação herbácea com indivíduos arbóreos, além da presença de árvores isoladas no calçamento público.
- Já ao Sul e Leste da ETD, em função da APP do canal do Rio Jurubatuba, observa-se uma vegetação que oscila de herbácea com poucas árvores isoladas, até áreas com plantios heterogêneos adensados de árvores nativas e exóticas, formando em alguns casos pequenos fragmentos em que se observa processos de sucessão ecológica pioneiro e secundário inicial.

No entorno próximo da ETD Guarapiranga, merece destaque um maciço de vegetação que oscila de áreas de vegetação pioneira, reflorestamento de espécies nativas e exóticas, e uma pequena área com vegetação secundária inicial de Floresta Ombrófila Densa, este maciço se inicia na ponta nordeste do limite externo da ETD e se prolonga por 500 metros ao norte da ETD.

Ainda no entorno próximo, cerca de 900 metros da ETD, encontra-se o Parque Barragem do Guarapiranga, com vegetação composta por gramados, arborização esparsas, campo de várzea, vegetação aquática e uma área de Floresta Ombrófila Densa. Destacam-se espécies de angico (*Anadenanthera colubrina*), aroeira-mansa (*Schius terebinthifolius*), árvore-polvo (*Schefflera actinophylla*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), grumixama (*Eugenia brasiliensis*), guanandi (*Calophyllum brasiliense*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), pau-ferro (*Libidibia ferrea var. leiostachya*), pitangueira (*Eugenia uniflora*) e sibipiruna (*Poincianella pluviosa var. peltophoroides*). Na vegetação aquática destacam-se maciços de cataia

(*Polygonum sp.*), gramíneas e salvínia (*Salvinia sp.*). Já foram registradas 57 espécies vasculares, das quais estão ameaçadas de extinção: palmito-jussara (*Euterpe edulis*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*)².

A cobertura do solo no interior do terreno da ETD Guarapiranga é composta principalmente por áreas impermeabilizadas e semi-permeáveis, relativo as vias internas, estruturas de concreto para locação dos equipamentos na ETD, e edificações para apoio operacional e locação de equipamentos, havendo vegetação herbácea em áreas restritas, nas margens do terreno da ETD, conforme apresentado no registro fotográfico **Anexo 4**.

5.2.2

Áreas Legalmente Protegidas

O processo de identificação de áreas legalmente protegidas utilizou a base de dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), que integra as informações de áreas legalmente protegidas nas três esferas de governo (Federal, Estadual e Municipal) e por particulares (Reservas Particulares do Patrimônio Natural/RPPNs).

Também foi consultada a última versão do Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, elaborada em sistema de parceria por diversas instituições de ensino e pesquisa, no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira/PROBIO do Ministério do Meio Ambiente/MMA, e reconhecidas por meio da Portaria nº 9 de 23 de janeiro de 2007. Todas essas bases são disponibilizadas gratuitamente no site de dados geográficos do MMA.

Em consulta ao livro “Vegetação Significativa do Município de São Paulo” (SMA/SEMPA, 1988), não foi constatada nenhuma área ou exemplar arbóreo classificado como Vegetação Significativa do Município de São Paulo na área de intervenção.

Há pouco mais de 400 metros da área da ETD, encontramos os limites da APRM (Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais Guarapiranga) (APRM-G) – Lei nº 12.233 – 16/01/2006³. Conforme Dossiê – Sistema Guarapiranga, a represa do Guarapiranga foi criada com intuito de regularizar a vazão do Rio Tietê e aumentar a capacidade de geração de energia da Usina de Santana de Parnaíba (1901) que tinha sua produção comprometida em épocas de estiagem. Assim, foram instaladas novas turbinas procurando atender a demanda de fornecimento que aumentava com o crescimento da cidade. Importante ressaltar que a ETD não se encontra na área da Bacia do Guarapiranga e da APRM (Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais Guarapiranga) (APRM-G) – Lei nº 12.233 – 16/01/2006. Os limites da APRM Billings se encontram um pouco mais distantes, cerca de 4 quilômetros do local.

² https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_sul/?p=47085.

³ <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>.

A Unidade de Conservação mais próxima do empreendimento é o Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI), a cerca de 7,7 km. Ainda em um limite de 10 km da ETD, no extremo Sul do município, encontra-se a Área de Proteção Ambiental (APA) Bororé Colônia. Ressalta-se que ambas as unidades de conservação não apresentam Zona de Amortecimento^{4,5}

Por fim, observou-se que parte da área da ETD Guarapiranga, está em área de preservação permanente (APP), conforme base municipal consultada - Geosampa⁶. A APP incidente na área da ETD é referente a projeção horizontal de 100 metros do canal do Rio Jurubatuba, incidindo em uma faixa de no máximo 9 metros na face leste da ETD. Ressalta-se ainda a existência de um canal de drenagem de águas pluviais a cerca de 10 metros da face sul da ETD, não apontado pela base do Geosampa.

5.2.3

Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento

As obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Guarapiranga não terão nenhum impacto diretamente ligado à vegetação na área ou em seu entorno, uma vez que as obras serão restritas aos limites da propriedade, não havendo necessidade de corte de indivíduos arbóreos, impermeabilização ou qualquer tipo de intervenções em áreas com cobertura vegetal ou de utilização paisagística.

Em relação à impermeabilização do terreno, não haverá mudança na quantidade de área impermeabilizada, uma vez que haverá apenas a substituição de um transformador e implantação de 40 metros lineares de canaletas para passagem de cabos de controle.

5.3

Meio Socioeconômico

A Subestação ETD Guarapiranga de 138/88 – 13,8 kV encontra-se em estudo para a ampliação de sua capacidade. Atualmente a subestação está instalada na Rua Guaratiba, 246, Socorro - São Paulo - SP - CEP: 04776-060.

São atendidos 24 bairros da zona sul do município de São Paulo, de forma que 12 deles integram o distrito de Socorro e 10 estão inseridos no distrito de Cidade Dutra, ambos pertencentes à Subprefeitura Regional da Capela do Socorro. Os 2 bairros restantes estão localizados no distrito de Campo Grande, na Subprefeitura Regional de Santo Amaro.

Os bairros a serem atendidos são: Jurubatuba, Chacará Mayer, Cidade Dutra, Jardim Cristal, Jardim Cruzeiro, Jardim Lallo, Jardim Primavera, Jardim Régis, Jardim Satélite, Parque do Castelo, Vila da Paz, Capela do Socorro, Interlagos, Jardim dos Lagos, Jardim Guarapiranga, Jardim Ipanema, Jardim Marabá, Jardim Santa Helena, Jardim Suzana, Jardim Três Marias, Socorro, Veleiros, Vila Friburgo e Vila Lisboa.

⁴ https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/03/PLANO_DE_MANEJO_PEFI.pdf

⁵ Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNÚC) - Lei Federal nº 9.985/2000.

⁶ http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Para estabelecer o perfil socioeconômico da Área de Influência do empreendimento, abrangendo esses bairros, foram selecionados dados e indicadores cujas fontes principais foram a Prefeitura do Município de São Paulo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o Datasus (Ministério da Saúde) e a Fundação SEADE. O estudo abrange o perfil demográfico da população residente, as atividades econômicas, bem como as características de infraestrutura física e social existente, o zoneamento municipal, além da caracterização do uso do solo no local onde a ETD Guarapiranga está instalada.

A maioria das variáveis com detalhamentos referentes à população e aos domicílios ainda se refere ao Censo Demográfico de 2010, do IBGE, sendo utilizados dados de estimativas para avaliar o período intercensitário desde então. Novas informações que permitam avaliar a evolução dos contingentes populacionais, domicílios e das suas condições de vida só serão possíveis com a realização do novo Censo Demográfico em 2020.

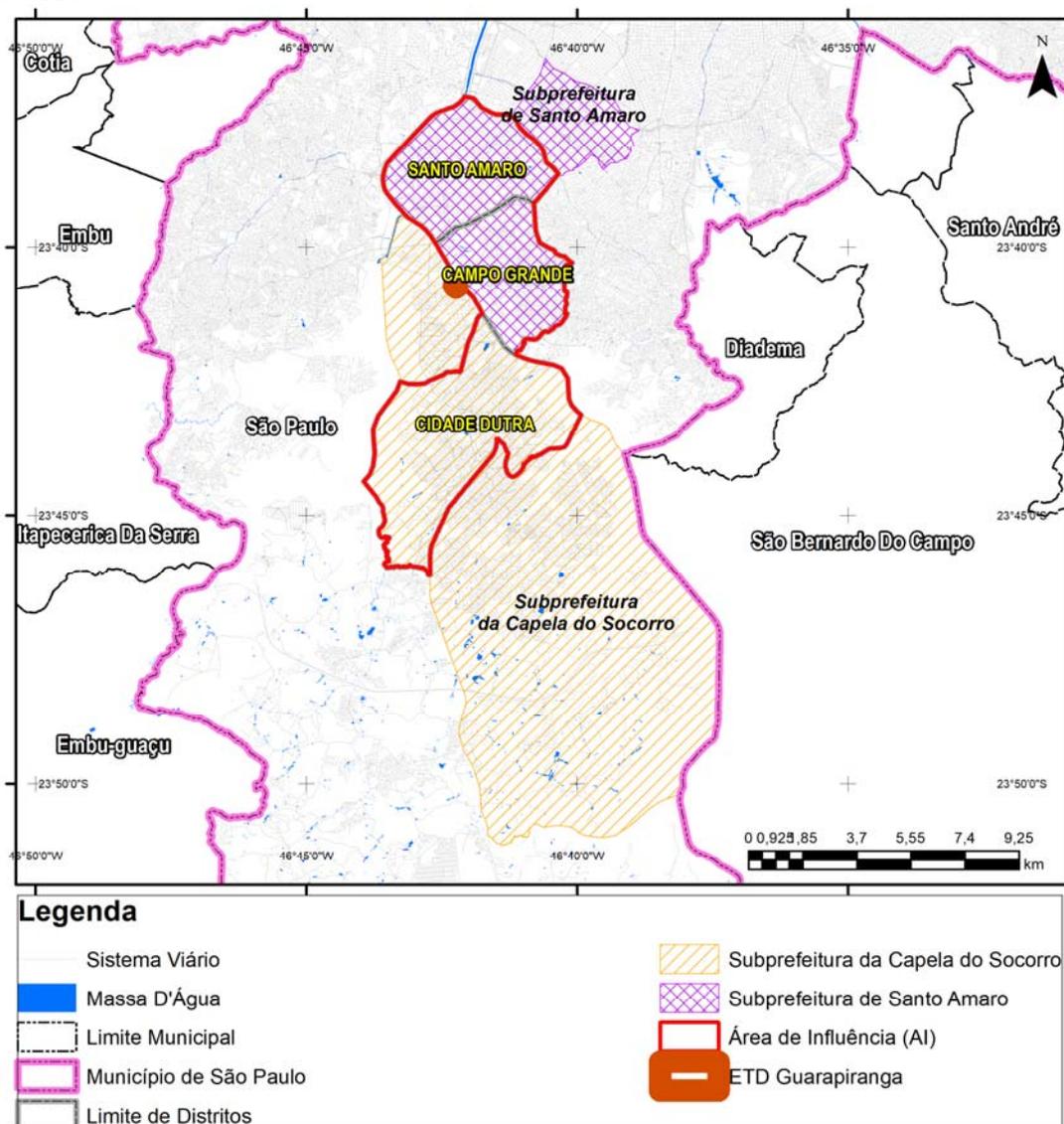
Ressalta-se que os dados estatísticos e outras informações no município de São Paulo estão organizados, de modo geral, por distritos administrativos. O município de São Paulo não possui lei que defina formalmente os limites de bairros (lei de abairramento), dificultando a identificação desses limites espaciais. Em função disso, optou-se por elaborar o presente diagnóstico com base nas informações do distrito em que esses bairros estão incluídos, resultando uma área de análise maior do que a ocupada pelos bairros de interesse.

O distrito de Campo Grande é um dos distritos que compõem a Subprefeitura de Santo Amaro e os distritos de Cidade Dutra e Socorro pertencem à Subprefeitura de Capela do Socorro

Diversos outros bairros estão contidos também nesses distritos, além dos bairros de interesse direto do Empreendimento. A **Figura 5.3.a** apresenta a localização dos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro (Área de Influência adotada neste estudo), que integram as Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro, na Zona Sul do município de São Paulo.

Para as finalidades deste estudo, esses três distritos compõem a Área de Influência do Empreendimento, e as Subprefeituras e o município de São Paulo constituem o seu contexto socioeconômico.

Figura 5.3.a
Localização da Subestação ETD Guarapiranga no distrito de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, e das duas Subprefeituras, de Santo Amaro e Capela do Socorro



Fonte: CEM – Centro de Estudos da Metrópole e elaborado por JGP.

5.3.1 Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico

Origens Históricas

O processo de ocupação da porção sul do atual município de São Paulo (área onde atualmente se localizam os distritos de Jardim São Luís, Jardim Ângela e Socorro) teve eventos em vários momentos desde o século XVI.

No início da Vila de São Paulo, a região sul era um destino comum de padres jesuítas que, indo pelo caminho que depois se tornaria a Estrada de Itapecerica, consolidaram núcleos indígenas, com a instalação de postos de defesa e colonização avançados, a partir de 1562. Nos séculos seguintes foram instaladas fazendas, sítios e chácaras na região, que forneciam carne, frutas, hortaliças e produtos de olarias à população, e que, posteriormente, deram origem a loteamentos urbanos.

A Estrada de Itapecerica da Serra era de terra batida com cascalho, até 1955; para o transporte coletivo havia apenas duas linhas de ônibus da Empresa Expresso São Paulo – Itapecerica (até 1960), uma que fazia o transporte entre o Vale do Anhangabaú e Itapecerica da Serra e outra que saía de Santo Amaro, com o mesmo destino.

Outro momento importante na história da ocupação da região sul de São Paulo foi a construção do reservatório de Guarapiranga, construído pela São Paulo Tramway Light and Power Company a partir de 1907, para abastecimento de água para milhões de pessoas, que mudou a estrutura territorial da região e ofereceu a proximidade com a água, muito valorizada em vários bairros dos distritos de Jardim São Luís, Socorro, Jardim Ângela e outros da região.

O processo de industrialização de São Paulo foi intenso nas décadas de 1950 e 1960. Na zona sul do município, é nesse período que se multiplicam as vilas, criadas para moradia do operariado, em parte formado por migrantes de vários estados e mesmo do interior do Estado de São Paulo. Mas, na região sul, já havia pequenas vilas implantadas antes dessas décadas, tendo a sua ocupação começado em séculos anteriores.

O distrito de Cidade Dutra, originalmente, foi intitulado de Cidade Previdenciária Presidente Dutra, em homenagem ao então presidente Eurico Gaspar Dutra. Sua fundação se deu por uma iniciativa da empresa *Light and Power*, que na época era proprietária das represas Billings e Guarapiranga, utilizando da área como local de moradia para seus funcionários.

A ocupação na região de Campo Grande decorreu de investimentos para loteamento e urbanização, entretanto, o bairro não obteve o retorno estimado por conta do crescimento acelerado da região. Por estes motivos, a formação deste bairro foi de uso prioritariamente residencial, fortificado com seu desenvolvimento no entorno dos parques industriais.

Na área desse distrito destacam-se o Parque Municipal Guarapiranga, com projeto elaborado pelo escritório Burle Marx e Cia, de 1974, e o Centro Empresarial de São Paulo, de 1977, além do cemitério Jardim São Luís.

Até meados da década de 1980, esses bairros eram residências que forneciam mão de obra barata para grandes indústrias da região de Santo Amaro. Com o início da automação nas indústrias, esses moradores de baixa qualificação se viram desempregados, forçando as famílias a trabalhar na informalidade, buscando formas de sobreviver, o que incluía até o tráfico de drogas e outros crimes (CROWE e FERREIRA, 2006).

A ocupação da área, hoje conhecida como distrito de Socorro, remonta ao século XVI, quando aldeamentos indígenas, como a aldeia de Guarapiranga, eram visitados pelo padre José de Anchieta com certa frequência. Mas a ocupação mais recente foi iniciada no início do século XX, por ocasião da construção do reservatório de Guarapiranga, já mencionado anteriormente, conhecido como Represa Velha de Santo Amaro.

A partir de 1920, áreas aí localizadas foram loteadas, fazendo com que, em 1938, o bairro de Capela do Socorro fosse elevado a subdistrito. Uma das principais vias do bairro era a Avenida Robert Kennedy, atualmente conhecida como Avenida Atlântica. A ocupação prosseguiu ao longo das décadas seguintes, com a criação de pequenas vilas que se tornaram bairros, muitos dos quais receberam nomes ligados ao reservatório e ao seu potencial para atividades de lazer, como Veleiros, Jardim Paquetá e Riviera Paulista, observando-se a abertura de chácaras de recreio, clubes de campo, clubes náuticos e balneários.

A partir da década de 1940, foram implantados loteamentos industriais em Santo Amaro, atraindo para as suas proximidades (entre as quais está o distrito de Socorro) trabalhadores em busca de moradia.

Durante o dinâmico processo de expansão industrial do município de São Paulo, entre 1940 e 1960, o parque industrial de Santo Amaro se consolidou como um dos mais expressivos polos de emprego industrial na região metropolitana, o que produziu, na área do distrito de Socorro e nas regiões mais ao sul, intenso processo de urbanização.

Linhas de ônibus que atendiam áreas já loteadas e ocupadas impulsionaram a ocupação de outras áreas, junto a pontos de ônibus ou pontos finais (onde eram instalados pequenos comércios e prestação de serviços), e as estradas percorridas, por sua vez, desempenhavam o papel de eixos condutores para a abertura de novos núcleos de ocupação.

O crescimento da Capela do Socorro mostrou as carências ali existentes, nos bairros mais populares, paralelamente à presença de bairros de padrão médio e médio alto, principalmente nos arredores do reservatório de Guarapiranga.

Dinâmica Populacional

A **Tabela 5.3.1.a** mostra o perfil populacional dos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, que contêm os 24 bairros a serem atendidos pelo empreendimento, permitindo observar a evolução ocorrida entre 1991 e 2010, bem como seu contexto (Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e o município de São Paulo). Na área de estudo, apenas a Subprefeitura de Capela do Socorro apresentava população rural em 1991 e 2000, de forma que a outra subprefeitura e os distritos, objeto deste estudo, eram totalmente urbanos nos anos citados. Os dados de 2019 são estimativas populacionais.

A população total dos três distritos (Área de Influência) era, em 1991, de 294.067 habitantes, crescendo para 321.859 habitantes em 2000 (crescimento de 9,5% em

relação a 1991), e 334.856 habitantes em 2010 (4% de crescimento em relação a 2000). Em 2010, o distrito de Cidade Dutra e Socorro representavam 39,4% da população total da Subprefeitura da Capela do Socorro e o distrito de Campo Grande representava 42,3% da população da Subprefeitura de Santo Amaro.

Em 2010, a população do distrito de Cidade Dutra representava 58,6% do total da Área de Influência, participando o distrito de Campo Grande com 30,1% do total e o distrito de Socorro, com 11,3% do total.

Em 2019, a estimativa populacional apontava uma população total de 334.943 habitantes nos três distritos, crescendo 4,1%, em relação a 2000. Essa estimativa indica que o distrito de Socorro participava com 10,5% do total populacional da Subprefeitura de Capela do Socorro, nesse ano.

Os três distritos tinham 3,1% da população do município de São Paulo, em 1991, com pouca alteração em sua participação nas décadas seguintes (2,97% em 2010 e 2,86% nas estimativas de 2019).

Tabela 5.3.1.a

Evolução da população residente e da população urbana nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no município de São Paulo – 1991, 2000, 2010 e 2019

Distritos e Município	População Total				População Urbana		
	1991	2000	2010	2019	1991	2000	2010
Campo Grande	82.052	91.373	100.713	105.956	82.052	91.373	100.713
Cidade Dutra	168.821	191.389	196.360	193.675	168.396	191.164	195.897
Socorro	43.194	39.097	37.783	35.313	43.194	39.097	37.783
AI (03 distritos)	294.067	321.859	334.856	334.943	293.642	321.634	334.393
Subprefeitura Santo Amaro	235.560	218.558	238.025	248.739	235.560	218.558	238.025
Subprefeitura Capela do Socorro	405.769	563.922	594.930	601.745	395.637	527.656	579.707
Município de São Paulo	9.646.185	10.434.252	11.253.503	11.704.613	9.412.894	9.813.187	11.152.344

Nota: Os dados de 2019 são estimativas populacionais.

Fonte: IBGE. Censos Demográficos; Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade. Projeções Populacionais.

Os três distritos tinham altas taxas de urbanização entre 1991 e 2010, e apenas o distrito de Cidade Dutra apresentava população rural nessa data, 425 e 225 pessoas, respectivamente.

A participação da população urbana desses distritos no total cresceu também nesse período, passando de 294.067, em 1991, para 334.856, em 2010, (13,8% de crescimento entre 1991 e 2010).

A **Tabela 5.3.1.b** mostra a evolução das taxas de urbanização e das taxas geométricas de crescimento anual (TGCA) nessas unidades territoriais entre 1991 e 2019.

A população dos distritos de Campo Grande e Socorro é totalmente urbana, sendo também alta a taxa de urbanização do Cidade Dutra (97,9% em 2010). A Subprefeitura de Capela do Socorro tinha população rural entre 1991 e 2010, de 10.132 pessoas na área rural, em 1991, e 15.223 pessoas, em 2010. O distrito de Cidade Dutra, pertencente à subprefeitura, também apresentou população em área rural, no período, conforme exposto anteriormente.

A participação da população rural nessa Subprefeitura variou entre 1991 e 2010, em função de alterações no zoneamento urbano do município de São Paulo.

Tabela 5.3.1.b

Evolução das taxas de urbanização e de crescimento geométrico anual (TGCA) e densidade populacional nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no município de São Paulo – 1991, 2000, 2010 e 2019

Distritos e Município	Taxa de urbanização (%)			TGCA (% ao ano)			Densidade (hab./ha)
	1991	2000	2010	1991/00	2000/10	2010/19	2019
Campo Grande	100	100	100	1,2	0,98	0,56	76,88
Cidade Dutra	92,9	86	97,9	2,92	1,4	-0,15	67,02
Socorro	100	100	100	-1,1	-0,34	-0,07	29,29
AI (03 distritos)	97	93,4	99	1,00	0,39	0,002	57,63
Subprefeitura de Santo Amaro	100	100	100	-0,15	-0,83	0,49	63,47
Subprefeitura Capela do Socorro	97,5	93,6	97,4	3,4	3,72	0,12	44,33
Município de São Paulo	97,6	94	99,1	0,88	0,76	0,04	76,3

Fonte: IBGE. Censos Demográficos; Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade. Projeções Populacionais.

Entre 1991 e 2000, a taxa geométrica de crescimento de Campo Grande foi de 1,2% ao ano, a de Cidade Dutra foi de 2,92% a.a., maior taxa entre as três localidades e, por fim, o distrito de Socorro, que teve perda populacional, com taxa de -1,1% ao ano.

A estimativa de crescimento entre 2010 e 2019 aponta 0,56% ao ano para Campo Grande, -0,15% ao ano para Cidade Dutra e novamente perda populacional para Socorro (-0,07% ao ano).

O crescimento populacional dos três distritos (1% ao ano) foi maior do que o do município de São Paulo (0,88% ao ano) entre 1991 e 2000, cenário invertido no crescimento de 2000 a 2010, em que o município apresentou 0,76% e os três distritos 0,39%, e 2010 a 2019 (estimativa de 0,002% ao ano nos três distritos e de 0,04% ao ano, no município).

A densidade demográfica estimada nos três distritos, em 2019, era de 57,63 habitantes por hectare, pouco abaixo da densidade vigente no município de São Paulo (76,3 habitantes por hectare). A maior densidade estimada nesse ano era a do distrito de Campo Grande (76,88 habitantes por hectare), vindo depois a do Cidade Dutra (67,02 habitantes por hectare) e, por fim, a do Socorro (29,3 habitantes por hectare).

Complementando o perfil demográfico, a **Tabela 5.3.1.c** mostra a distribuição da população total por grandes grupos etários, os quais representam o contingente de crianças e adolescentes (0 a 14 anos de idade), o contingente de pessoas potencialmente ativas (15 a 59 anos de idade) e o contingente de idosos (pessoas acima de 60 anos de idade), na Área de Influência, nas Subprefeituras e no município de São Paulo. A Tabela apresenta também uma síntese de indicadores importantes para a caracterização demográfica da população residente na área estudada, que são a *Razão de Dependência* e a *Razão de Sexo*.

A *Razão de Dependência* mostra o peso da população economicamente dependente (0 a 14 anos e 60 anos e mais de idade) sobre o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 59 anos de idade).

Esse indicador tem como objetivo apontar o número de pessoas dependentes que há para cada grupo de 100 pessoas em idade potencialmente ativa, num determinado lugar e período. Quanto maior a razão entre esses dois grupos, maior a carga de dependência da localidade analisada. Os indicadores com menores valores mostram maior população em idade produtiva do que a que é dependente, representando um fator positivo para o desenvolvimento da localidade analisada. A Razão de Dependência com valores mais altos mostra localidades com maior população dependente, em tese, podendo ser consideradas em estágios iniciais ou médios da transição demográfica.

Tabela 5.3.1.c

População residente, principais grupos etários, Razão de Dependência e Razão de Sexo nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no município de São Paulo – 2017

Distritos e Município	População total	0 a 14 anos	15 a 59 anos	60 anos e mais	Razão de Dependência (%)	Razão de Sexo
Campo Grande	104.860	18.723	71.943	14.194	45,76	95,0
Cidade Dutra	194.438	43.205	131.923	19.310	47,4	96,5
Socorro	37.783	5.901	24.861	7.021	52	93,6
AI (03 distritos)	337.081	67.829	228.727	40.525	47,4	95,7
Subprefeitura de Santo Amaro	246.452	38.924	163.981	43.548	50,3	93,7
Subprefeitura Capela do Socorro	594.930	144.336	401.794	48.800	48,1	92,6
Município de São Paulo	11.253.503	2.418.715	7.816.481	1.369.170	48,5	89,9

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade.

A distribuição da população residente por faixas etárias mostra características importantes da estrutura demográfica de uma dada localidade, na medida em que permite observar o estágio em que essas localidades se encontram no processo de transição demográfica, que mostra as mudanças ocorridas na estrutura da população brasileira, que vêm se intensificando nas últimas décadas.

Em 2010, era ainda bastante alta a participação de crianças e adolescentes no total da população dos três distritos, que era de 20,12%. A participação da população produtiva,

em tese, era de 67,8% do total, e a participação da população idosa pode ser considerada pequena, sendo de 12%.

O distrito de Cidade Dutra era o que tinha a maior participação da população de crianças e adolescentes (22% do seu total), e o de Socorro, a menor (16%). Da mesma forma, o distrito de Cidade Dutra também era o que tinha a menor proporção de idosos (10% do total), e o de Socorro, a maior (19%).

No município de São Paulo, nesse ano, 20,8% eram crianças e adolescentes, 67,3% eram pessoas em idade produtiva e 11,9% eram idosos.

Os três distritos apresentavam, em 2010, o maior número de pessoas potencialmente ativas, segundo conceito já demonstrado, com uma Razão de Dependência de 47,4 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas, estando um pouco abaixo do indicador do município de São Paulo, que foi de 48,5 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas. O distrito de Socorro, pela grande presença de idosos, tinha 52,0 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas.

Nesse sentido, essas localidades apresentavam maior população em idade produtiva do que a dependente, representando um fator positivo para o desenvolvimento dessas localidades.

A *Razão de Sexo* é traduzida como a razão entre o total de homens e o total de mulheres, mostrando quantos homens existem para cada 100 mulheres, num determinado lugar e período.

A Razão de Sexo dos três distritos (bem como das Subprefeituras e do município) apresentava o predomínio da população feminina, variando entre 96,5 homens para cada 100 mulheres (Cidade Dutra) e 92,6 homens para cada 100 mulheres (Subprefeitura de Capela do Socorro). A Razão de Sexo na Subprefeitura de Santo Amaro era de 93,7 homens para cada 100 mulheres, que assim como a Subprefeitura de Capela do Socorro, apresentou valoração um pouco superior ao município de São Paulo (89,9 homens para cada 100 mulheres).

A **Tabela 5.3.1.d** apresenta os domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos três distritos, nas duas Subprefeituras e município de São Paulo, em 2010.

Havia, em 2010, 103.747 domicílios particulares permanentes nos três distritos (Área de Influência), representando 2,9% do total do município. O distrito de Cidade Dutra tinha 55,62% desse total de domicílios, o distrito de Campo Grande, 32,4%, e o distrito de Socorro, 11,99% do total.

A proporção de domicílios particulares permanentes próprios, nos três distritos, pode ser considerada alta (73,5%), sendo um pouco superior à do município de São Paulo (70,4%). O distrito de Campo Grande era o que tinha o maior percentual de imóveis próprios (77,6%), variando, nos outros dois distritos, em torno de 70% do total. A

proporção dos domicílios alugados pode ser considerada baixa (19,5%) nos três distritos, inferior à do município de São Paulo (23,3%), tendo o de Campo Grande o menor percentual (17,5%) e o do Socorro, o maior percentual (20,7% do total).

Tabela 5.3.1.d
Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no município de São Paulo – 2010

Distritos e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Condição de ocupação do domicílio							
		Próprios	%	Alugados	%	Cedidos	%	Outros	%
Campo Grande	33.615	26.079	77,6	5.882	17,5	1.263	3,8	390	1,2
Cidade Dutra	57.703	40.872	70,8	11.782	20,4	3.096	5,4	1.954	3,4
Socorro	12.429	9.322	75	2.576	20,7	374	3,0	157	1,3
AI (03 distritos)	103.747	76.273	73,5	20.240	19,5	4.733	4,6	2.501	2,4
Subprefeitura Santo Amaro	83.049	64.065	77,1	14.947	18,0	3251	3,9	786	0,9
Subprefeitura Capela do Socorro	173.194	126.639	73,1	35.202	20,3	8.016	4,6	3.337	1,9
Município de São Paulo	3.573.509	2.516.176	70,4	831.181	23,3	180.803	5,1	45.348	1,3

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A participação dos domicílios cedidos era de 5,4% no distrito de Cidade Dutra, nesse ano, sendo superior à do município de São Paulo (5,0%), e menor nos distritos de Campo Grande (3,8% do total) e de Socorro (3,0% do total).

A **Tabela 5.3.1.e** mostra as três classes de rendimento domiciliar com maior participação de domicílios particulares permanentes, em 2010, nas unidades territoriais analisadas.

Tabela 5.3.1.e
Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no Município de São Paulo – 2010

Distritos e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar em salários mínimos (%)					
		Com até 1	Com mais de 1 a 2	Com mais de 2 a 5	Com mais de 5 a 10	Com mais de 10	Sem rendimento ²
Número de domicílios							
Campo Grande	33.619	1.265	2.822	7.965	8.652	11.531	1.368
Cidade Dutra	57.691	4.620	10.421	22.569	12.403	4.697	2.956
Socorro	12.429	517	1.211	3.487	3.531	3.058	625
AI (03 distritos)	103.739	6.402	14.454	34.021	24.586	19.286	4.949
Subprefeitura de Santo Amaro	83.042	2.301	5.135	15.494	19.178	36.326	4542

Tabela 5.3.1.e

Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no Município de São Paulo – 2010

Distritos e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar em salários mínimos (%)					
		Com até 1	Com mais de 1 a 2	Com mais de 2 a 5	Com mais de 5 a 10	Com mais de 10	Sem rendimento ²
Subprefeitura Capela do Socorro	173.194	15.899	37.951	70.011	29.335	9.947	10.051
Município de São Paulo	3.574.286	244.342	589.212	1.213.776	716.320	608.172	202.464

Notas: 1 - Salário mínimo utilizado de R\$ 510,00; 2 - Inclui os domicílios com rendimento mensal domiciliar somente em benefícios.

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

 Três grupos com maior participação (%), entre as classes de rendimento.

A **Tabela 5.3.1.e** mostra que o distrito da área de estudo de Cidade Dutra caracteriza-se por ter renda domiciliar variando de baixa a média, em 2010, com as três maiores participações entre mais de 01 a 10 salários mínimos. A Subprefeitura da Capela do Socorro tinha a mesma distribuição. Os distritos de Campo Grande e Socorro tinham um padrão de renda mais alto, com as três maiores participações entre mais de dois salários mínimos a mais de 10 salários mínimos, assim como o município de São Paulo.

O distrito de Cidade Dutra teve como grupo com maior percentual de rendimento aquele com mais de 2 a 5 salários mínimos, assim como na somatória dos três distritos, na Subprefeitura Capela do Socorro e no município de São Paulo.

Os domicílios com maiores rendimentos (mais de 10 salários mínimos) tinham a maior participação no distrito de Campo Grande (34,3% do total de domicílios) e na Subprefeitura de Santo Amaro (43,7%). Nas demais unidades territoriais essa participação variava entre 8,14%, em Cidade Dutra e 24,6%, em Socorro.

Os domicílios com baixa renda (sem rendimentos e os com até 01 salário mínimo) tinham a maior participação (8% do total) no distrito de Cidade Dutra, tendo 4% nos distritos de Campo Grande e Socorro. Na Subprefeitura de Santo Amaro a participação desses domicílios era de 2,77% do total, e na Subprefeitura de Capela do Socorro, de 15,0%, sendo de 12,5% no município de São Paulo.

Empregos e estabelecimentos econômicos

A distribuição dos estabelecimentos e empregos nessas unidades territoriais, segundo grandes setores da economia, permite que se avalie a presença e dimensão das atividades econômicas na área de estudo. Essa informação é obtida por meio da RAIS, Relação Anual de Informações Sociais, que tem por objetivo o suprimento às necessidades de controle da atividade trabalhista no país.

Como pode ser visto na **Tabela 5.3.1.f**, os três distritos tinham um total de 123.846 empregos formais em 2018, representando 3% do município de São Paulo, que tinha 4.118.385 empregos formais. Nesse ano, a RAIS registrou 6.753 estabelecimentos nos três distritos, representando 2,5% do total do município (263.027 estabelecimentos).

Nos três distritos, a maioria dos estabelecimentos estava concentrada no setor de comércio e de serviços, com 38,6% e 43,7%, respectivamente. O setor da Indústria de Transformação representava 13,3 e a construção civil 4,2%.

A Subprefeitura de Santo Amaro possuía 90,4% dos estabelecimentos no setor terciário (56,8% nos serviços e 33,6% no comércio), e a Subprefeitura de Capela do Socorro, com 82,2% (39,5% nos serviços e 42,7% no comércio) tinham esse predomínio também, assim como o município de São Paulo (52,2% nos serviços e 35,5% no comércio, somando 87,7%).

Tabela 5.3.1.f
Número de estabelecimentos formais por grandes setores nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no Município de São Paulo – 2018

Distritos e Município	Comércio	Serviços	Indústria de Transformação	Construção Civil	Total
Campo Grande	993	1.286	284	90	2.653
Cidade Dutra	956	996	231	135	2.318
Socorro	662	674	384	62	1.782
AI (03 distritos)	2.611	2.956	899	287	6.753
Subprefeitura de Santo Amaro	4.298	7.254	833	382	12.767
Subprefeitura Capela do Socorro	2.578	2.380	718	354	6.030
Município de São Paulo	93.475	137.271	23.502	8.779	263.027

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

Nos três distritos, a maioria dos empregos eram do setor de serviços, com 53%, vindo a seguir dos empregos no comércio, com 24% do total de vagas. A indústria de transformação tinha 19% do total de empregos formais e a construção civil, 5%.

Tabela 5.3.1.g
Número de empregos formais por grandes setores nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no Município de São Paulo – 2018

Distritos e Município	Comércio	Serviços	Indústria de Transformação	Construção Civil	Total
Campo Grande	16.322	31.209	11.811	1.140	60.482
Cidade Dutra	7.498	15.629	2.675	3.582	29.384
Socorro	6.370	18.237	8.460	913	33.980
AI (03 distritos)	30.190	65.075	22.946	5.635	123.846
Subprefeitura de Santo Amaro	55.933	181.347	25.158	12.371	274.809
Subprefeitura Capela do Socorro	20.044	43.058	12.091	5.736	80.929
Município de São Paulo	872.621	2.639.371	390.123	216.270	4.118.385

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

As duas unidades territoriais com maior participação na indústria de transformação eram o distrito de Socorro (24,9% do total) e Cidade Dutra (25,5%), em função disso, a Subprefeitura de Capela do Socorro, com 25% dos empregos formais nesse ano.

Dos três distritos, o que tinha a maior participação dos empregos formais na construção civil era o Cidade Dutra (12,2% do total), seguido por Socorro (2,7%) e depois Campo Grande (1,9%).

5.3.2

Infraestrutura Física e Social

A presente seção relata a síntese da situação atual dos sistemas de infraestrutura nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, que representam a Área de Influência da Subestação ETD Guarapiranga.

Sistema viário e de transportes regional

A dinâmica de mobilidade urbana no município de São Paulo caracteriza-se pela presença de um complexo que abrange vários sistemas de transportes, associando linhas de ônibus municipais e metropolitanos (intermunicipais), linhas de trens e de metrô, além do uso de automóveis particulares, motocicletas e agora bicicletas (e patinetes elétricos), cujo uso vem crescendo na cidade. O transporte em São Paulo é integrado à mobilidade metropolitana. O sistema viário no município integra rodovias, a rede viária estrutural, coletora e local.

O sistema viário da Área de Influência é constituído por importantes vias que ligam a Zona Sul ao centro da cidade de São Paulo, incluindo também inúmeras outras vias coletoras e locais que integram esse sistema viário.

Importantes avenidas delimitam o distrito de Campo Grande, estando entre elas a Avenida Interlagos, Washington Luís, Avenida das Nações Unidas e Avenida Nossa Senhora de Sabará.

As principais vias do distrito Cidade Dutra são a Avenida Washington Luís, Avenida Interlagos, Avenida Brigadeiro Luís Antonio, Avenida Senador Teotônio Vilela, Avenida Professor Papini e Avenida do Jangadeiro.

No distrito de Socorro, o sistema viário principal é composto pela Avenida Robert Kennedy, a rua Olívia Guedes, a Avenida Guarapiranga, a Avenida do Rio Bonito, a Avenida das Nações Unidas, a avenida Interlagos, a Avenida Inácio Cunha Leme, a Avenida Eugênio Bartolomai, a Avenida Antônio Barbosa da Silva Sandoval, a rua Tchecoslováquia e a Avenida Mahatma Gandhi.

O distrito de Socorro é atendido pela Linha 9, Esmeralda, da CPTM, localizando-se ali as Estações Socorro e Jurubatuba.

No distrito de Socorro existe um terminal de ônibus – Terminal Guarapiranga, e no distrito de Campo Grande, o Terminal Campo Grande.

Na Figura de Localização do Empreendimento, apresentada no **Anexo 1** é possível observar o sistema viário da área onde se localiza a ETD Guarapiranga e seu entorno.

Saneamento

Quando se avalia as condições de habitação, os indicadores que mais afetam a qualidade de vida são aqueles relativos ao saneamento básico, com impacto expressivo na prevenção de problemas de saúde.

O perfil dos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, das duas Subprefeituras a que pertencem e do município de São Paulo quanto ao atendimento por serviços de saneamento básico, é apresentado na **Tabela 5.3.2.a**, com base no Censo Demográfico de 2010.

Os três distritos que fazem parte da Área de Influência do Empreendimento contavam, em 2010, com 103.739 domicílios particulares permanentes, representando 2,9% do total do município de São Paulo. O distrito de Cidade Dutra tinha 55,6% desse total de domicílios, o distrito de Campo Grande, 32,4%, e o distrito de Socorro, 12% do total.

A cobertura por serviços de esgotamento sanitário se mostrou adequado nos distritos, com percentagem superior a do município (93,5%), especialmente no distrito de Socorro (99,5% do total de domicílios), seguido por Cidade Dutra (96,1%) e Campo Grande (96,0%).

Tabela 5.3.2.a

Características do saneamento dos domicílios particulares permanentes nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no Município de São Paulo – 2010

Distritos e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Rede geral de esgoto ou pluvial	%	Fossa séptica	%	Esgotamento sanitário adequado	%	Outras formas ¹	%
Campo Grande	33.619	31.927	95,0	347	1,0	32.274	96,0	1.345	4,0
Cidade Dutra	57.691	53.908	93,4	1.509	2,6	55.417	96,1	2.274	3,9
Socorro	12.429	12.337	99,3	35	0,3	12.372	99,5	57	0,5
AI (03 distritos)	103.739	98.172	94,6	1.891	1,8	100.063	96,5	3.676	3,5
Município de São Paulo	3.574.286	3.283.416	91,9	59.876	1,7	3.343.292	93,5	230.994	6,5

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Nota 1 – Outras formas incluem fossa rudimentar, vala, rio ou lago.

O esgotamento sanitário adequado estava presente em 93,5% do total dos domicílios paulistanos, em 2010, representando, os três distritos, 2,99% dos domicílios paulistanos com esse atendimento, nesse ano.

Outras formas inadequadas de descarte dos esgotos (entre elas fossa rudimentar, vala, rio ou lago) estavam presentes em 3,5% dos domicílios desses três distritos; os 3.676 domicílios particulares permanentes nessa condição representavam 1,6% do total do município de São Paulo nesse ano.

A **Tabela 5.3.2.b** mostra as formas de abastecimento de água e destino do lixo dos domicílios particulares permanentes, nessas unidades territoriais.

De modo geral, nessas unidades territoriais analisadas a cobertura do abastecimento de água por rede pode ser considerada excelente (principalmente em se tratando de áreas periféricas do município de São Paulo), assim como a da coleta de lixo, neste caso chegando quase à universalização do serviço na maioria das unidades territoriais.

O abastecimento de água por rede abrangia, em 2010, 99,7% dos domicílios particulares permanentes dos três distritos, com o valor maior no distrito de Cidade Dutra (99,8%). Nos distritos de Campo Grande (99,6%) e Socorro (99,6%), a cobertura era ligeiramente superior à do município de São Paulo (99,1%).

Havia também 209 domicílios particulares permanentes (0,2% do total) com abastecimento de água por poço ou nascente dentro da propriedade nos três distritos, na sua maior parte (114 domicílios) no distrito de Campo Grande.

Outras formas de abastecimento de água (que podem ser carro pipa, água da chuva, rio, açude ou lago) estavam presentes em 83 domicílios (0,08% do total dos três distritos), que representavam 0,43% do total do município de São Paulo nessa condição.

Tabela 5.3.2.b

Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro e no Município de São Paulo – 2010

Distritos e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Forma de abastecimento de água			Destino do lixo			
		Rede geral	% do total	Poço ou nascente na propriedade	Outras formas ¹	Coletado	% do total de domicílios	Coletado em caçamba de serviço de limpeza
Campo Grande	33.619	33.494	99,6	114	11	33.614	100,0%	935
Cidade Dutra	57.691	57.572	99,8	52	67	57.423	99,5%	2.397
Socorro	12.429	12.381	99,6	43	5	12.429	100	422
AI (03 distritos)	103.739	103.447	99,7	209	83	103.466	99,7	3.754
Município de São Paulo	3.574.286	3.541.754	99,1	13.339	19.193	3.566.625	99,8	168.015

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Nota 1 – Outras formas de abastecimento de água incluem carro pipa, água da chuva, rio, açude ou lago.

Em relação à coleta de lixo, os percentuais de atendimento por serviço público em 2010 eram também muito altos (acima de 99,5%) em todas as unidades territoriais, caracterizando-se como de quase universalização do atendimento nesse aspecto.

Nesse ano, nos três distritos, 3.754 domicílios particulares permanentes tinham atendimento por caçamba do serviço de limpeza, representando 3,62% do total da Área de Influência com esse tipo de serviço, e 2,23% dos domicílios paulistanos.

Saúde

As condições gerais de atendimento à saúde podem ser verificadas por meio de alguns indicadores que permitem avaliar o nível de recursos básicos disponíveis e que são indicativos de políticas públicas vigentes nesse setor, conforme apresentado nas Tabelas a seguir.

As Tabelas organizam as informações disponibilizadas pela Prefeitura de São Paulo (Secretaria de Saúde do município e Infocidade) e mostram dois indicadores que sinalizam as condições de saúde vigentes na Área de Influência da ETD Guarapiranga, apresentando, além disso, a situação da infraestrutura física destinada à saúde aí localizada.

Esses dois indicadores básicos são a taxa de mortalidade infantil, que representa a proporção de crianças que morrem antes de completar um ano de vida, e a taxa de mortalidade geral.

A mortalidade infantil, embora se refira à saúde das crianças menores de um ano, proporciona também uma importante visualização das condições de vida e de saúde de uma população. Isso ocorre porque a mortalidade infantil é fortemente influenciada por diversos fatores, todos eles relacionados às condições de vida de uma população. A redução da mortalidade infantil depende da existência de serviços de saúde de qualidade e de infraestrutura de saneamento, além de boas condições de moradia, da renda, da disponibilidade de trabalho e de informação e da existência de políticas de proteção social.

Em vista da oscilação das taxas de mortalidade infantil nas unidades territoriais analisadas (bastante comum quando se trata de locais com pequena população), optou-se por levantar todos os anos de um período mais longo, objetivando traçar a *linha de tendência linear*, recurso metodológico que elimina as flutuações e permite identificar se a taxa está aumentando ou diminuindo.

Tabela 5.3.2.c

Taxa de Mortalidade Infantil (óbitos por mil nascidos vivos) nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro e no município de São Paulo – 2007 a 2014

Distritos e Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Campo Grande	11,3	7,7	9,8	8,6	11,2	10,7	11,8	8,1
Cidade Dutra	17,1	14,2	12,8	11	11,6	13,9	13,6	7,7

Tabela 5.3.2.c

Taxa de Mortalidade Infantil (óbitos por mil nascidos vivos) nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro e no município de São Paulo – 2007 a 2014

Distritos e Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Socorro	13,7	8,8	17,4	15,1	10	15,8	7	13,6
Município de São Paulo	12,54	11,99	11,95	11,51	11,31	11,32	11,04	10,89

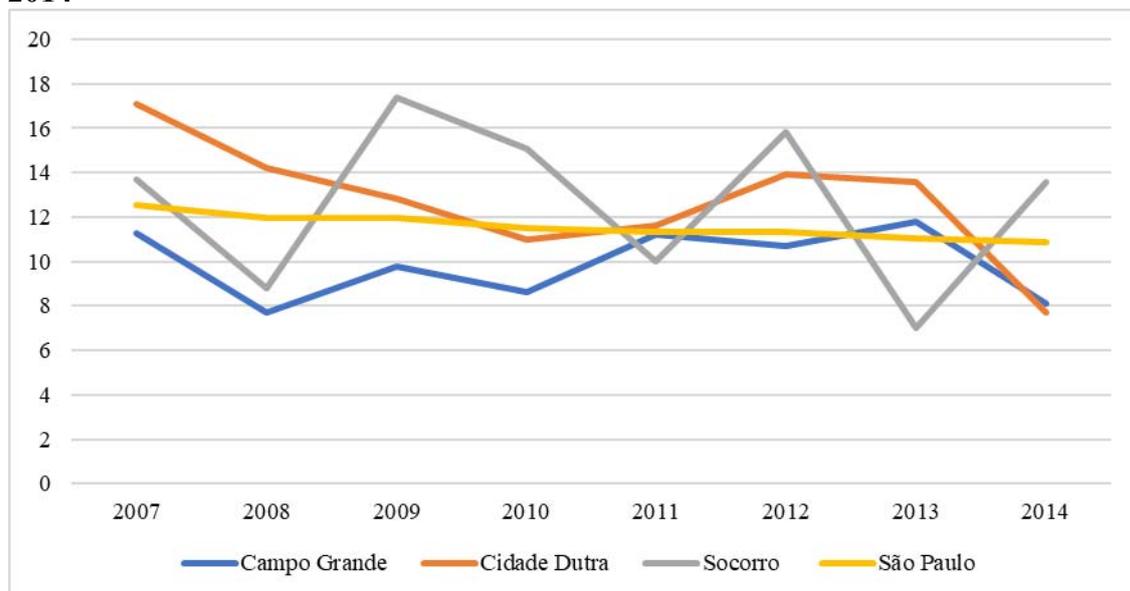
Fonte: Fundação SEADE.

Conforme mostra a **Tabela 5.3.2.c**, e mais claramente a **Figura 5.3.2.a**, entre 2007 e 2014 a mortalidade infantil oscilou entre 11,8 e 7,7 óbitos por mil nascidos vivos no distrito de Campo Grande, entre 17,1 e 7,7 óbitos por mil nascidos vivos no distrito de Cidade Dutra e entre 17,4 e 7,0 óbitos por mil nascidos vivos no distrito de Socorro. As taxas do município de São Paulo foram, de modo geral, mais baixas nesse período, variando entre 12,54 e 11,04 óbitos por mil nascidos vivos.

As linhas de tendência linear permitem observar que nesse período houve redução da mortalidade infantil, que foi mais acentuada no distrito de Cidade Dutra, vindo a seguir o distrito de Campo Grande. No distrito de Socorro, por outro lado, verificaram-se as maiores oscilações, com alguns valores bem baixos (em 2008 e 2013), mas apresentando uma tendência de crescimento da mortalidade infantil no período.

Figura 5.3.2.a

Taxas de mortalidade infantil (óbitos infantis por mil nascidos vivos) nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro e no município de São Paulo – 2007 a 2014



Fonte: Fundação SEADE.

A **Tabela 5.3.2.d** e a **Figura 5.3.2.b** mostram a evolução das taxas de mortalidade geral nos três distritos que compõem a Área de Influência, e no município de São Paulo, também ao longo do mesmo período (2007 a 2014).

Como pode ser observado nessa Tabela, as taxas de mortalidade geral oscilaram entre 4,8 e 9,15 óbitos por mil habitantes entre 2007 e 2014, no distrito de Campo Grande, entre 5,3 e 6,4 óbitos por mil habitantes, no distrito de Cidade Dutra entre 4,8 e 5,7 óbitos por mil habitantes, e no distrito de Socorro, entre 7,8 e 9,15 óbitos, verificando-se, novamente, que Cidade Dutra é o que apresentou as menores taxas de mortalidade geral, e Socorro, as maiores taxas.

Tabela 5.3.2.d

Taxas de Mortalidade Geral (óbitos por mil habitantes) nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro e município de São Paulo – 2005 a 2014

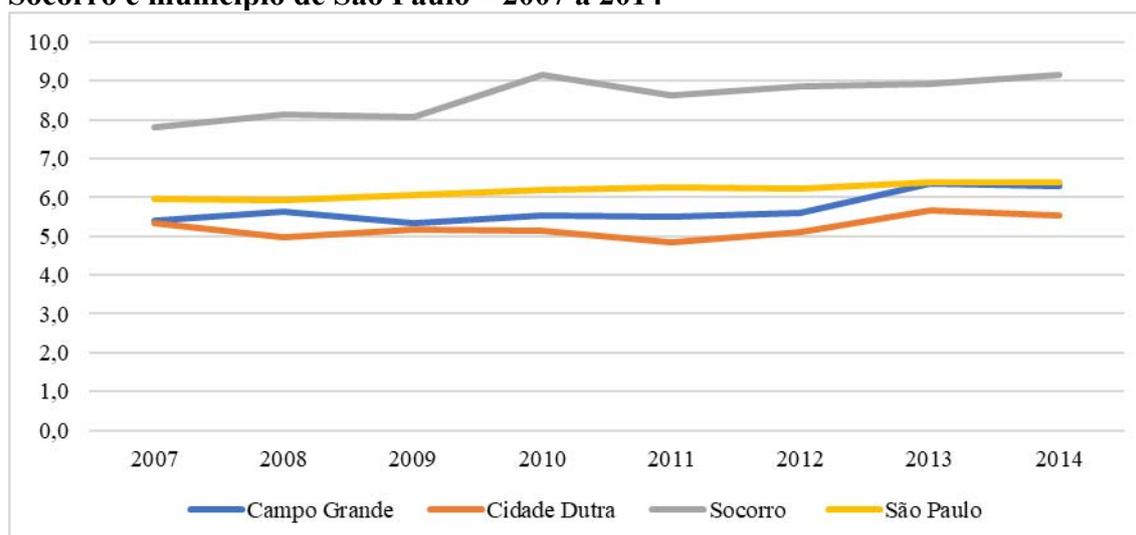
Distritos e Município	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Campo Grande	5,4	5,6	5,3	5,5	5,5	5,6	6,4	6,3
Cidade Dutra	5,3	5,0	5,2	5,1	4,8	5,1	5,7	5,5
Socorro	7,8	8,12	8,06	9,15	8,64	8,85	8,92	9,15
Município de São Paulo	5,97	5,94	6,06	6,2	6,27	6,22	6,39	6,38

Fonte: Fundação SEADE.

Mas nos distritos de Campo Grande e Cidade Dutra estas taxas eram inferiores às do município de São Paulo, nesse período, e no distrito de Socorro, superiores.

Figura 5.3.2.b

Taxas de mortalidade geral nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro e município de São Paulo – 2007 a 2014



Fonte: Fundação SEADE.

A **Figura 5.3.2.b** permite observar as taxas de mortalidade geral dos três distritos e do município, situando Cidade Dutra como o de menores taxas, vindo depois o distrito de

Campo Grande, o município de São Paulo e, por fim, o distrito de Socorro, que apresentou as maiores taxas.

A **Tabela 5.3.2.e** mostra o conjunto dos estabelecimentos de saúde presentes nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro

Apesar de as Subprefeituras abrangerem uma área ainda maior do que a dos distritos, optou-se por apresentar os dados por essas unidades territoriais maiores, porque seus limites coincidem, na maioria das situações, com as Supervisões Técnicas de Saúde, mostrando, então, a oferta regional de serviços de saúde à população residente nos distritos dessas Subprefeituras.

Tabela 5.3.2.e
Estabelecimentos de Saúde nas Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro – outubro de 2018

Estabelecimentos de saúde	Supervisão Técnica de Saúde		Total
	Subprefeitura de Capela do Socorro	Subprefeitura de Santo Amaro	
UBS – Unidade Básica de Saúde	19	25	44
UBS / AMA - Unidade Básica de Saúde / Assistência Médica Ambulatorial	3	5	8
Rede de Atenção Especializada Ambulatorial			
AMA 12 hs - Assistência Médica Ambulatorial 12 hs	3	1	4
AMB ESPEC - Ambulatório de Especialidades	2	0	2
AMA E - Assistência Médica Ambulatorial de Especialidades	1	1	2
Hospital Dia	1	2	3
Hospital Dia - Hospitalar	0	1	1
Atenção a Urgência / Emergência			
PSM e PA - Pronto Socorro Municipal e Pronto Atendimento	1	0	1
UPA - Unidade de Pronto Atendimento	0	3	3
HM - Hospital Municipal	0	2	2
Saúde Mental			
CAPS AD - Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas	2	2	4
CAPS ADULTO - Centro de Atenção Psicossocial Adulto	2	1	3
CAPS IJ - Centro de Atenção Psicossocial Infantojuvenil	2	1	3
CECCO - Centro de Convivência e Cooperativa	1	1	2
RT - Residência Terapêutica	2	1	3
UA - Unidade de Acolhimento	3	0	3
DST/AIDS			
SAE - Serviço de Atendimento Especializado em DST/AIDS	1	1	2
Saúde Bucal			
CEO - Centro de Especialidades Odontológicas	1	2	3
Reabilitação			
CER - Centro Especializado em Reabilitação	0	1	1
NIR - Núcleo Integrado de Reabilitação	1	0	1
NISA - Núcleo Integrado de Saúde Auditiva	1	0	1
SAD - Serviço de Atenção Domiciliar	2	3	5
URSI - Unidade de Referência à Saúde do Idoso	1	0	1
Vigilância em Saúde	1	1	2
Total de Estabelecimentos / Serviços	47	54	101

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal de Saúde. Epidemiologia e Informação. Produção e Rede Assistencial.

Estas informações provêm do Datasus, do Ministério da Saúde, tendo sido organizadas segundo unidades territoriais mais desagregadas (Subprefeituras), internas ao município de São Paulo.

Em outubro de 2018, segundo o Datasus, havia 54 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura de Santo Amaro e 47 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura de Capela do Socorro, somando, para os cinco distritos componentes, 101 estabelecimentos de saúde municipais.

A maior participação de equipamentos de saúde na área geográfica analisada é a de unidades básicas de saúde e unidades básicas de saúde / Assistência Médica Ambulatorial (UBS / AMA) que são 52, sendo 22 na área da Subprefeitura de Capela do Socorro e 30 na área da Subprefeitura de Santo Amaro.

Quanto ao coeficiente de atendimento da população por unidades básicas (UBS), a Subprefeitura de Capela do Socorro apresentava, em 2017, segundo os dados da Prefeitura (Infocidade), uma unidade para cada 27,3 mil habitantes, caracterizando-se como uma área com maior deficiência no atendimento do que a Subprefeitura de Santo Amaro, que tinha uma unidade para cada 20,3 mil habitantes, ou seja, pouco acima do padrão definido de uma unidade para cada 20 mil habitantes.

As duas Subprefeituras contam com 06 unidades de Atenção a Urgência / Emergência (Pronto Socorro, Pronto Atendimento, Unidade de pronto Atendimento e Hospital Municipal), sendo 01 na área da Subprefeitura de Capela do Socorro e 05 na área da Subprefeitura de Santo Amaro.

Na Rede de Atenção Especializada Ambulatorial, que inclui AMA E (Assistência Médica Ambulatorial) e Hospitais-Dia entre outros equipamentos de saúde, havia, em 2018, 07 unidades na Subprefeitura de Capela do Socorro e 05 unidades na Subprefeitura de Santo Amaro, com um total de 12 unidades.

As AMAs (Assistência Médica Ambulatorial) atuam na atenção básica integrada e articulada à rede de serviços, fazendo o atendimento não agendado de pacientes portadores de doenças ou agravos de baixa e média complexidade nas áreas de clínica médica, pediatria e cirurgia geral ou ginecologia. Esse tipo de estabelecimento tem como objetivo ampliar o acesso de pacientes que necessitam de atendimento imediato, racionalizar, organizar e estabelecer o fluxo de pacientes para as UBS, Ambulatórios de Especialidades e Hospitais.

Vale destacar que os hospitais são responsáveis pelas internações, meios diagnósticos e terapêuticos e tem por objetivo a assistência médica curativa e de reabilitação, podendo dispor de atividades de prevenção, assistência ambulatorial, atendimento de urgência/emergência e de ensino/pesquisa.

A oferta de atendimento à saúde inclui ainda 18 unidades de atendimento à saúde mental (12 na Subprefeitura de Capela do Socorro e 06 na Subprefeitura de Santo Amaro), 02 unidades de atendimento a doenças sexualmente transmissíveis / AIDS

(uma em cada Subprefeitura), 03 unidades de atendimento à saúde bucal (01 na Subprefeitura de Capela do Socorro e 02 na Subprefeitura de Santo Amaro), 03 unidades de atendimento a processos de reabilitação (02 na Subprefeitura de Capela do Socorro e 01 na Subprefeitura de Santo Amaro), 05 unidades de serviço de atendimento domiciliar – SAD (02 na Subprefeitura de Capela do Socorro e 03 na Subprefeitura de Santo Amaro), uma unidade de referência à saúde do idoso – URSI, na Subprefeitura de Capela do Socorro, e 02 unidades de vigilância em saúde, uma em cada Subprefeitura.

Pode-se observar que a Subprefeitura de Capela do Socorro, embora tenha um número total de equipamentos de saúde menor do que a Subprefeitura de Santo Amaro, tem uma variedade de estabelecimentos ligeiramente maior do que esta última.

Completando as informações sobre a rede assistencial da Saúde, a **Tabela 5.3.2.f** mostra a distribuição de hospitais e leitos nos três distritos das Subprefeituras de Santo Amaro e Capela do Socorro, em 2016, por tipo de rede / atendimento SUS e Não SUS.

Tabela 5.3.2.f

Leitos por Rede SUS e Não SUS nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, nas Subprefeituras de Santo Amaro e de Capela do Socorro e município de São Paulo – 2016

Distritos e Município	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Particular	Total
Leitos SUS por Rede				
Campo Grande	0	229	0	229
Cidade Dutra	6	41	0	47
Socorro	0	0	0	0
Subprefeitura de Santo Amaro	0	378	90	468
Subprefeitura Capela do Socorro	6	247	0	253
AI (03 distritos)	6	270	0	276
Leitos Não SUS por Rede				
Campo Grande	0	0	51	51
Cidade Dutra	0	0	18	18
Socorro	0	0	0	0
Subprefeitura de Santo Amaro	0	0	261	261
Subprefeitura Capela do Socorro	0	0	46	46
AI (03 distritos)	0	0	69	69
Total leitos SUS e Não SUS				
AI (03 distritos)	6	270	69	345
Município de São Paulo	3.427	9.684	20.415	33.526

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade.

Em 2016, segundo os dados obtidos no Infocidade, da Prefeitura de São Paulo, na rede de atendimento ao SUS, só havia leitos hospitalares municipais nos distritos de Cidade Dutra (6 leitos). Ao todo, a área de influência somou 276 leitos de atendimento SUS.

Não havia nenhum leito de internação no distrito de Socorro, mas no distrito de Campo grande havia 229 e na Cidade Dutra (na Subprefeitura de Capela do Socorro) havia 41 leitos SUS da rede estadual.

Nenhum dos distritos havia leitos hospitalares Não SUS da rede municipal e estadual. O distrito de Campo Grande tinha 51 leitos Não SUS da rede particular, Cidade Dutra

contava com 18 e, somando esses leitos, o total nesses dois distritos era de 51 e 80, respectivamente. O distrito de Socorro também não apresentava nenhum leito Não SUS.

Segundo os dados da Prefeitura de São Paulo (Infocidade), para 2016, a Subprefeitura de Capela do Socorro tinha o coeficiente de apenas 0,62 leitos por mil habitantes e a Subprefeitura de Santo Amaro apresentava uma situação um pouco melhor, de 1,07 leitos por mil habitantes.

Algumas das Subprefeituras (como Vila Mariana, Sé e Pinheiros), no município, concentram equipamentos de saúde, mas a Subprefeitura de Capela do Socorro não é uma delas, mostrando que a sua população pode ser considerada em situação de vulnerabilidade, estando a Subprefeitura de Santo Amaro em situação um pouco melhor. O coeficiente do município de São Paulo era de 2,9 leitos por mil habitantes.

Educação

A estrutura de atendimento escolar na Área de Influência pode ser observada nas **Tabela 5.3.2.g** que apresenta o número de escolas existentes em 2017, nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, conforme as redes de ensino municipal, estadual e privada de São Paulo.

Tabela 5.3.2.g
Estrutura de Atendimento Escolar nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro – 2017

Distritos	Escolas Municipais	Escolas Estaduais ¹	Escolas Particulares	Total do distrito	Participação no total (%)
Campo Grande	11	13	69	93	28,8
Cidade Dutra	38	39	104	181	56,0
Socorro	9	8	32	49	15,2
Total	58	60	205	323	100
Participação no total (%)	18,0	18,6	63,5	100	-

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Nota – 1 - Inclui as escolas técnicas do Estado – ETEC.

Em 2017 havia um total de 323 escolas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e médio) nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, sendo 58 escolas municipais, 60 escolas estaduais e 205 escolas particulares. No distrito de Cidade Dutra estavam 56% das 323 escolas, no distrito de Campo Grande, 28,8% e no distrito de Socorro, 15,2%.

As escolas particulares abrangiam 63,5% das 349 escolas e as escolas públicas, 36,5%, nesse ano. A rede municipal respondia por 17,9% do atendimento e as escolas estaduais por 18,6%.

A **Tabela 5.3.2.h** mostra o número de alunos matriculados nos diversos níveis de ensino e categorias de escolas nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro, em 2018, podendo-se observar a sua distribuição por rede de ensino e por nível de ensino.

A base de dados da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo apontava a presença de 75.895 matrículas em 2018 nos três distritos, correspondendo as matrículas da educação infantil a 34,5% do total, as do ensino fundamental a 41% do total e as do ensino médio a 19,8% do total, nos cursos regulares. As matrículas das classes de Educação de Jovens e Adultos representavam, nesse ano, 2,1% do total, sendo referente a participação das matrículas do ensino fundamental.

Tabela 5.3.2.h
Número de alunos matriculados nos distritos de Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro – 2018

Distritos e Redes	Ed Infantil	E Fund I	E Fund II	E Médio	EJA Fund	EJA Médio	Ed Profiss	Atend Especializado	Total
Rede Municipal									
Campo Grande	2.181	1.132	1.905	0	426	0	0	0	5.644
Cidade Dutra	5.799	4.390	4.763	0	864	0	0	0	15.816
Socorro	968	732	827	0	0	0	0	0	2.527
Subtotal	8.948	6.254	7.495	0	1.290	0	0	0	23.987
Rede Estadual.									
Campo Grande	725	0	756	2275	0	0	0	0	3.756
Cidade Dutra	5217	0	4566	7853	0	0	451	11	18.098
Socorro	810	0	1318	1416	0	0		4	3.548
Subtotal	6752	0	6640	11544	0	0	451	15	25.402
Rede Privada									
Campo Grande	4.235	1.399	3.004	1462	174	0	0	0	10.274
Cidade Dutra	5.223	1.555	3.508	1487	0	0	0	0	11.773
Socorro	1.044	333	841	572	0	0	975	0	5.197
Subtotal	10.502	3.287	7.353	3.521	174	0	975	0	25.812
Totais									
Campo Grande	7.141	2.531	5.665	3.737	600	0	0	0	19.674
Cidade Dutra	16.239	6.017	12.837	9.340	864	0	975	11	46.283
Socorro	2.822	1.065	2.986	1.988	111	0	965	4	9.941
Total geral	26.202	9.613	21.488	15.065	1.575	0	1.940	15	75.898
Participação no total (%)	34,5	12,7	28,3	19,8	2,1	0,0	2,6	0,0	100

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

As atividades da educação especial (educação especial e atendimento especializado, que atendem estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação) tinham 0,029%% dos alunos matriculados, nesse distrito.

A educação profissional tinha, nesse ano, 1.940 alunos matriculados nos três distritos, representando 2,6% do total.

O distrito de Campo Grande 26% das matrículas em 2018, o distrito de Cidade Dutra, 61%, e o distrito de Socorro, 13%.

Nesses três distritos a rede municipal tinha, nesse ano, 31,6% do total de matrículas, a rede estadual, 33,46% do total e a rede particular, 34,94% das matrículas.

As escolas da rede privada atendem, majoritariamente, à educação infantil, abrangendo 40,1% do total das matrículas nesse nível de ensino. A participação das escolas privadas

no total de matrículas do ensino fundamental foi de 34,2%, e no ensino médio, de 23,4%. Mas na educação profissional, as escolas privadas abrangiam 50,3% dos alunos matriculados, estando os demais na rede estadual.

5.3.3

Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo

A análise sobre o zoneamento municipal foi realizada apenas para as imediações da ETD Guarapiranga, a qual se localiza no distrito do Socorro (rua Guaratiba, 246, Socorro) que, por sua vez, faz parte da Subprefeitura de Capela do Socorro, zona Sul do Município de São Paulo.

Essa decisão se justifica porque as implicações relativas à regulação urbanística incidem efetivamente sobre o local do empreendimento. Entretanto a análise é iniciada por uma contextualização geral da Área de Influência do empreendimento, apresentando as principais características socioeconômicas da ocupação do solo na região, segundo a legislação urbanística do Município de São Paulo.

O Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo foi revisto em 2014, sendo atualizado pela Lei Municipal nº 16.050, de 31 de Julho de 2014. Essa lei aprovou a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revogou a Lei nº 13.430/2002.

A nova Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016) foi aprovada na forma de Substitutivo do Legislativo, sendo publicada em 23 de março de 2016.

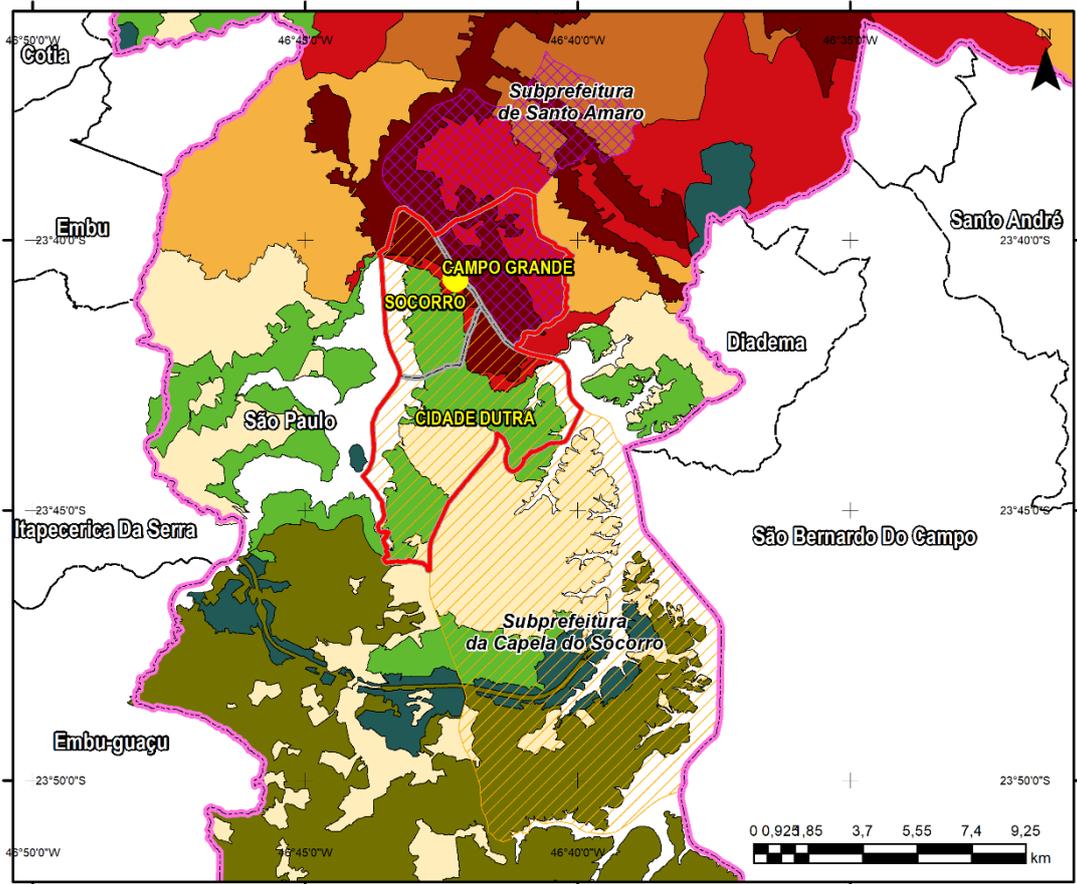
O Parágrafo Único do Artigo 9º da Lei Municipal nº 16.050/14 (Plano Diretor Estratégico) estabelece que o território do Município é dividido em duas Macrozonas complementares, a Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental e a Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana. Essas Macrozonas são, por sua vez, divididas em quatro Macroáreas cada uma.

O distrito de Socorro está inserido nas Macroáreas de Estruturação Metropolitana (Art. 11), de Qualificação da Urbanização (Art. 14), de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental (Art. 18) e de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental (Art. 19), assim como também o distrito de Cidade Dutra. O distrito de Campo Grande localiza-se nas Macroáreas de Estruturação Metropolitana (Art. 11) e de Qualificação da Urbanização (Art. 14).

O empreendimento está localizado no distrito de Socorro, na Macroárea de Estruturação Metropolitana (Art. 11),

A **Figura 5.3.3.a** mostra a localização do empreendimento e dos três distritos nessas Macroáreas e assinala as Subprefeituras às quais pertencem.

Figura 5.3.3.a
Localização da ETD Guarapiranga e dos distritos de Socorro, Cidade Dutra e Campo Grande (Zona Sul de São Paulo) nas Macroáreas de Estruturação Metropolitana, de Qualificação da Urbanização, de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental e de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental



Legenda

Limite Municipal	Macroárea de Contenção Urbana e Uso Sustentável
Município de São Paulo	Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental
Limite de Distritos	Macroárea de Estruturação Metropolitana
Subprefeitura da Capela do Socorro	Macroárea de Preservação dos Ecossistemas Naturais
Subprefeitura de Santo Amaro	Macroárea de Qualificação da Urbanização
Área de Influência (AI)	Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana
ETD Guarapiranga	Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental
	Macroárea de Urbanização Consolidada

Fonte: Plano Diretor Estratégico - Lei Municipal nº 16.050/14.

A caracterização de cada uma dessas quatro Macroáreas é apresentada a seguir.

A Macroárea de Estruturação Metropolitana é caracterizada, no Art. 11 do Plano Diretor Estratégico, “... *pela existência de vias estruturais, sistema ferroviário e rodovias que articulam diferentes municípios e polos de empregos da Região Metropolitana de São Paulo, onde se verificam processos de transformação econômica e de padrões de uso e ocupação do solo, com a necessidade de equilíbrio na relação entre emprego e moradia.*”

Esta Macroárea compreende as planícies fluviais dos rios Tietê, Pinheiros e Tamandateí e abrange o centro da Capital (além de áreas a norte, oeste e leste, no município).

A Macroárea de Qualificação da Urbanização, de acordo com o Art. 14, “... *é caracterizada pela existência de usos residenciais e não residenciais instalados em edificações horizontais e verticais, com um padrão médio de urbanização e de oferta de serviços e equipamentos.*”

A Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental (Art. 18), que se caracteriza “... *pela predominância de elevados índices de vulnerabilidade socioambiental, baixos índices de desenvolvimento humano e assentamentos precários e irregulares, como favelas, loteamentos irregulares, conjuntos habitacionais populares, que apresentam diversos tipos de precariedades territoriais e sanitárias, irregularidades fundiárias e déficits na oferta de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, ocupada predominantemente por moradias da população de baixa renda que, em alguns casos, vive em áreas de riscos geológicos e de inundação.*”

E a Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental (Art. 19) é definida como a área no território municipal que apresenta “... *vazios intraurbanos com ou sem cobertura vegetal e áreas urbanizadas com distintos padrões de ocupação, predominantemente horizontais, ocorrendo, ainda, reflorestamento, áreas de exploração mineral, e algumas áreas com concentração de atividades industriais, sendo este um território propício para a qualificação urbanística e ambiental e para provisão de habitação, equipamentos e serviços, respeitadas as condicionantes ambientais.*”

A área da Subprefeitura de Capela do Socorro abrange ainda as Macroáreas de Contenção Urbana e Uso Sustentável e de Preservação dos Ecossistemas Naturais e a área da Subprefeitura de Santo Amaro localiza-se totalmente nas Macroáreas de Estruturação Metropolitana (Art. 11) e de Urbanização Consolidada (Art. 13).

Dessa forma, pode-se observar que a área dos três distritos e das duas Subprefeituras pertencem tanto à Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental como à Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana.

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), 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. 96).

O Art. 196 do Plano Diretor Estratégico estabelece que o Sistema de Infraestrutura do município é composto pelo Sistema de Saneamento Ambiental, pela rede estrutural de transportes coletivos e também pelos “... *serviços, equipamentos, infraestruturas e instalações operacionais e processos relativos a: I - abastecimento de gás; II - rede de fornecimento de energia elétrica; III - rede de telecomunicação; IV - rede de dados e fibra ótica; V - outros serviços de infraestrutura de utilidade pública.*”

O Parágrafo Único desse artigo 196 define que “*As obras, empreendimentos e serviços de infraestrutura de utilidade pública são destinados à prestação de serviços de utilidade pública, nos estritos termos e condições autorizados pelo Poder Público, podendo ser instalados em qualquer das macrozonas, macroáreas e zonas de uso, exceto na Macroárea de Preservação de Ecossistemas Naturais.*”

O Inciso IX do Art. 96 da Lei nº 16.402/2016 incluiu a subcategoria INFRA entre os usos do solo não residenciais, definindo que a mesma é composta pela “*edificação, equipamento ou instalação acima do nível do solo ou que tenha permanência humana necessária aos serviços de infraestrutura de utilidade pública relacionados ao saneamento básico, gestão de resíduos sólidos, transporte de passageiros e de carga, distribuição de gás, produção e distribuição de energia elétrica, rede de telecomunicação, rede de dados e fibra ótica e outros serviços de infraestrutura de utilidade pública.*”

A Lei nº 16.402/2016, no seu Art. 106, Inciso IV, classifica como subcategoria de uso INFRA-4 as atividades de “... *geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, tais como estações e subestações reguladoras de energia elétrica e sistema de transmissão de energia elétrica, inclusive estação e subestação reguladora, usinas hidrelétricas, usinas termoelétricas, usinas eólicas, usinas fotovoltaicas, usinas de biomassa, usinas de biogás ou biometano, usinas elevatórias, barragens, diques, sangradouros e reservatórios para a geração de energia elétrica;*”.

O Art. 107 desta lei confirma que os empreendimentos classificados na subcategoria de uso INFRA poderão ser implantados em qualquer local do Município se a sua implantação estiver prevista em um dos instrumentos normativos especificados (a - na Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 - PDE; b - no respectivo Plano Setorial pertinente; c - nos Planos Regionais das Subprefeituras; ou d - em leis específicas) ou pela análise e aprovação de sua localização pelo órgão público competente e pela CTLU (Câmara Técnica de Legislação Urbanística, da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano).

O Parágrafo 3º deste Art. 107 especifica que “*A instalação do empreendimento, inclusive as atividades auxiliares, não estão sujeitas às disposições dos Quadros 3A, 4 e 4A desta lei.*” Estes quadros apresentam os parâmetros da Quota Ambiental (Quadro

3A), Usos Permitidos por Zona (Quadro 4) e Condições de Instalação de Vagas de Garagem, Carga e Descarga e Movimentação de Passageiros (Quadro 4A).

O Art. 56 (Título IV, CAPÍTULO I da Lei nº 16.402/2016) define os parâmetros de ocupação do solo adotados para aprovação de empreendimentos no município de São Paulo. Esses parâmetros variam conforme a Zona de Uso e estão, na sua maioria, definidos no Quadro 3 da Lei nº 16.402/2016.

O Quadro 4 da Lei nº 16.402/2016 não inclui menção ao grupo de usos definidos na subcategoria INFRA, confirmando que a indicação de usos por zonas não se aplica a empreendimentos relativos à infraestrutura de energia elétrica.

Porém, considerou-se de interesse apresentar o contexto de ocupação do solo definido na lei de zoneamento para a área onde deverá ser realizado o empreendimento, pois esses parâmetros definem o grau de adensamento construtivo e de ocupação previstos para essa área e suas imediações. A **Figura 5.3.3.b** mostra o zoneamento da área do empreendimento.

Os principais parâmetros de ocupação do solo, presentes no Quadro 3 da Lei nº 16.402/2016, são o coeficiente de aproveitamento (CA), que na Lei é apresentado com três valores (coeficiente de aproveitamento mínimo, básico e máximo), a taxa de ocupação (TO), o gabarito de altura máxima da edificação e os recuos mínimos.

De acordo com o Mapa de Zoneamento (**Figura 5.3.3.b**), a área do empreendimento localiza-se na ZDE-2 - Zona de Desenvolvimento Econômico 2, tendo nas imediações a zona ZEU - Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana.

Figura 5.3.3.b

Localização do Empreendimento em relação ao Mapa de Uso e Ocupação do Solo, na área do distrito de Socorro, Subprefeitura de Capela do Socorro



Fonte: Lei nº 16.402/2016 - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS).

Ou seja, o empreendimento se localiza numa área de uso industrial destinada a atividades produtivas de alta intensidade em conhecimento e tecnologia (ZDE 2 - Zona de Desenvolvimento Econômico 2) e que apresenta instalações de grande porte e vocação para novas atividades de alta intensidade de conhecimento e tecnologia, incluindo também usos residenciais e comerciais.

Além disso, há, nas proximidades, área destinada a investimentos que dinamizem a diversificação de usos, proposta para maior adensamento, articulado com a qualificação dos espaços públicos e com o sistema de transporte público coletivo (ZEU - Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana).

A ZDE 2 – Zona de Desenvolvimento Econômico 2 faz parte dos **Territórios de Qualificação**, segundo as definições da nova lei de Zoneamento (Art. 6º da Lei nº 16.402/2016, Inciso II, alínea i).

A ZEU - Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana faz parte dos **Territórios de Transformação** (mesmo Art. 6º, Inciso I, alínea a).

Na Lei nº 16.402/2016, o território municipal foi dividido em três grandes espaços, que são os Territórios de Transformação, Territórios de Qualificação e Territórios de Preservação.

Essa classificação identifica o sentido que devem ter as políticas e ações municipais a serem implementadas nessas áreas, promovendo diversificação de usos e adensamento para adequar essas áreas à oferta do transporte coletivo de maior porte (Territórios de Transformação), melhorando a qualidade da urbanização (Territórios de Qualificação) ou promovendo medidas de preservação e proteção urbana e ambiental (Territórios de Preservação) nessas porções do território municipal.

O Art. 6º define os **Territórios de Qualificação** como as “... áreas em que se objetiva a manutenção de usos não residenciais existentes, o fomento às atividades produtivas, a diversificação de usos ou o adensamento populacional moderado, a depender das diferentes localidades que constituem estes territórios ...”.

Esse mesmo Art. 6º define os **Territórios de Transformação** como aqueles onde se deve promover o adensamento construtivo, populacional, as atividades econômicas e serviços públicos e a sua diversificação, procurando aumentar a qualificação paisagística dos espaços públicos e adequar o uso do solo à oferta de transporte público coletivo.

As características da Zona onde se localiza o empreendimento e das Zonas das imediações são apresentadas a seguir.

As **Zonas de Desenvolvimento Econômico – ZDE** (Art. 13 da Lei nº 16.402/2016) definem-se como as áreas em que há presença de uso industrial, sendo destinadas “... à manutenção, ao incentivo e à modernização desses usos, às atividades produtivas de alta intensidade em conhecimento e tecnologia e aos centros de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico, entre outras atividades econômicas...” .

O seu Inciso II define a **Zona de Desenvolvimento Econômico 2 (ZDE-2)** como as “... áreas que apresentam atividades produtivas de grande porte e vocação para a instalação de novas atividades de alta intensidade de conhecimento e tecnologia, além de usos residenciais e comerciais. ”

A **Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana - ZEU** - foi definida, no Art. 7º dessa mesma Lei como sendo “... porções do território destinadas a promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas e

promover a qualificação paisagística e dos espaços públicos de modo articulado com o sistema de transporte público coletivo, ...”.

Os principais parâmetros de ocupação do solo dessas zonas de uso estão apresentados no **Quadro 5.3.3.a**:

Quadro 5.3.3.a

Principais parâmetros de ocupação do solo das Zonas onde se localiza o empreendimento e suas imediações

Zonas de Uso	Coeficiente de Aproveitamento			Taxa de Ocupação		Gabarito de Altura máxima (metros)
	Mínimo	Básico	Máximo	Lotes de até 500 m ²	Lotes iguais ou superiores a 500 m ²	
ZDE 2	0,5	1	2	0,70	0,50	28
ZEU	0,5	1	4	0,85	0,70	NA

Fonte: Quadro 3 e da Lei nº 16.402/2016 - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS).

Esses índices urbanísticos e as características das zonas indicam áreas destinadas predominantemente a usos não residenciais, com instalações de grande porte para atividades de alta intensidade de conhecimento e tecnologia, junto a áreas destinadas à diversificação de usos e maior adensamento, de modo articulado com o sistema de transporte público coletivo.

Caracterização do Uso do Solo Existente na Área de Influência Direta

Nas proximidades da avenida rio Bonito, importante eixo de circulação entre os bairros do Socorro e Jardim São Luís, encontra-se uma área de uso misto, com importantes zona de uso residencial de médio padrão construtivo entremeadas por comércios e serviços, sobretudo ao longo das ruas Alberto Luz, Trinta de Outubro e Guaratiba. Ademais, menciona-se uma grande área comercial traduzida pela garagem de uma empresa de transporte público municipal, situada entre as ruas Oliva Guedes Penteadado e Alberto Luz. O restante da AID da ETD Guarapiranga é representado por áreas onde se situam uma série de linhas de distribuição de energia e por vegetação herbácea antropizada.

A área do entorno da ETD Guarapiranga está localizada nas Macroáreas de Estruturação Metropolitana e de Qualificação da Urbanização. Na primeira se prevê a desconcentração de oportunidades de emprego em direção aos bairros da periferia e demais municípios metropolitanos, enquanto que na segunda se prevê a melhoria das condições urbanísticas, de modo a otimizar o aproveitamento das terras urbanas com boa oferta de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas. Como se vê, está prevista a possibilidade de mudança no perfil do uso do solo no entorno imediato da ETD, tendo em vista importantes áreas comerciais e industriais nesse entorno, como também áreas residenciais de baixo padrão construtivo que podem ser melhor valorizadas pela oferta de serviços públicos de qualidade no entorno.

Não são encontrados equipamentos públicos ao longo da AID da ETD Guarapiranga. Menciona-se a existência de uma creche privada, o Centro Infantil Nossa Senhora de Fátima, situado a uma distância de 210 m da AID, mais precisamente na rua Canes.

O mapa de Uso do Solo encontra-se disponível para consulta no **Anexo 9**.

5.3.4

Ruído

Conforme citado anteriormente, a ETD Guarapiranga localiza-se na Rua Guaratiba, 246, no bairro Socorro, no município de São Paulo / SP. No entorno imediato da área em questão existem galpões logísticos, estabelecimentos de comércio, serviços e residências.

Em fevereiro de 2020 foram realizadas medições com os critérios definidos pela norma NBR 10.151:2019 da ABNT para determinação dos níveis de ruído e elaboração de simulação computacional, a fim de avaliar os níveis de ruído do entorno atualmente e o potencial impacto sonoro causado pelas atividades da ETD durante a operação futura.

As medições foram realizadas no local nos períodos diurno, vespertino e noturno, com a subestação operando na condição crítica: TR 1 e TR 3 operando com ventilação ligada. As condições climáticas não se alteraram significativamente durante o período de medições. A velocidade do vento era baixa e não choveu em momento algum.

O objetivo do estudo foi verificar se a ETD Guarapiranga continuará atendendo os níveis de critério de avaliação após a substituição dos TR3, por transformadores com níveis sonoros iguais aos dos TR1, TR2 e TR4. Foi realizada ainda simulação computacional com software de modelagem acústica, CadnaA v.2019, desenvolvido pela empresa Alemã Datakustik GmbH. Os trabalhos foram conduzidos conforme normas técnicas (NBR 10.151) e legislações vigentes (federal e estadual), pela empresa 01dB Brasil, pertencente ao Grupo ACOEM, com agência na cidade de São Paulo. O relatório completo do *Relatório de Estudo de Ruído – ETD Guarapiranga* é apresentado no **Anexo 10**.

Os resultados obtidos foram comparados com a lei federal NBR 10.151:2000 e com a Lei Municipal 16.402:2016. Os critérios estabelecidos para avaliação dos resultados basearam-se na caracterização do uso do solo no entorno da unidade e na política de Zoneamento Municipal da Prefeitura de São Paulo, que define a região de estudo como Zona de Desenvolvimento Econômico 2 (ZDE-2) e faz fronteiras com duas outras classificações, Zona de Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU) e Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM) podendo ser considerada como área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa, para comparação com a NBR 10.151:2000. Os padrões de referência para ambas legislações nos diferentes períodos são apresentados na **Tabela 5.3.4.a**.

Tabela 5.3.4.a
Padrões de Referência - Níveis de Ruído

Legislação	Tipo de Área	Limite Diurno (dB)	Limite Vespertino (dB)	Limite Noturno (dB)
Lei Municipal 16.402:2016	ZDE-2	65	60	55
NBR 10.151:2000	Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	-	55

Quatro pontos foram definidos no entorno da subestação. Os pontos de monitoramento e as coordenadas GPS encontram-se apresentados na **Tabela 5.3.4.b** a seguir.

Tabela 5.3.4.b
Coordenadas dos pontos monitorados

Pontos	Localização	Localização GPS	
		Longitude	Latitude
P1	Rua Guaratiba	23326245.63	7380244.69
P2	Rua Trinta de Outubro	23326216.63	7380264.84
P3	Rua Alberto Luiz	23326182.08	7380295.99
P4	Interior ETD Guarapiranga	23326272.63	7380273.26

A **Tabelas 5.3.4.c** apresenta os resultados das medições de forma sintetizada.

Tabela 5.3.4.c
Resultados da Medição de Níveis de Ruído [DB]

Pontos	Diurno				Vespertino				Noturno			
	RL _{Aeq}	LA _{eq} , 5min	Presença de tonal	L _R	RL _{Aeq}	LA _{eq} , 5min	Presença de tonal	L _R	RL _{Aeq}	LA _{eq} , 5min	Presença de tonal	L _R
P1	60	55	-	-	55	53	-	-	50	48	-	-
P2	65	53	-	-	60	51	-	-	55	49	-	-
P3	65	50	-	-	60	46	-	-	55	49	-	-
P4	65	54	-	-	60	54	-	-	55	54	-	-

A seguir encontra-se uma análise computacional com as condições futuras da ETD.

5.3.4.1 Simulação Computacional

A simulação computacional da ETD Guarapiranga permite representar a distribuição espacial da energia acústica no seu entorno. A avaliação sonora do local foi realizada através da modelagem acústica com software específico denominado CadnaA v.2019, desenvolvido pela empresa Alemã Datakustik GmbH.

O modelo de avaliação de impacto de ruído CadnaA tem por base a norma ISO 9613. Parte 1: “Cálculo da absorção do som pela atmosfera, 1993” e Parte 2: “Método de

cálculo geral, para definição de modelo de propagação de ruído ao ar livre”. Nesta norma são descritos e equacionados os protocolos de cálculo utilizados no modelo.

A modelagem do empreendimento foi feita em duas etapas principais. A primeira delas é a recriação do terreno de implantação e de seu entorno tridimensionalmente, inserindo todos os obstáculos relevantes acusticamente ao modelo. A segunda etapa da modelagem é a inserção das fontes sonoras com suas respectivas potências sonoras e diretividades.

A simulação da ETD permitiu analisar a propagação dos níveis sonoros emitidos pelos transformadores na subestação no Cenário Atual e no Cenário no Futuro.

De acordo com o resultado da simulação computacional atual, verificou-se que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do limite máximo permitido, em todas as condições de operação e períodos.

No cenário futuro, contempla a substituição do transformador TR3 de 12/15 MVA e 88-12,8 kV por um transformador de 15/20 MVA, de 138/88-13,8 kV de maior capacidade e com baixo nível de ruído (60 dB sem ventilação e 62 dB com ventilação, a 1 metro de distância). Além da instalação de uma parede corta-fogo na lateral do TR4, com 5,5m de altura para atendimento da IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. Com isso, verificou-se que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do limite permitido, em todas as condições de operação e períodos.

Com isso, a ETD Guarapiranga está em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental, no cenário atual e futuro.

Cumpramos ressaltar que os transformadores de potência possuem um sistema automático para acionamento dos ventiladores do seu sistema de resfriamento composto de radiadores. O seu funcionamento é análogo à ventilação e resfriamento de motores de veículos, ou seja, quando a temperatura se eleva, aciona-se o sistema de ventilação. No caso dos transformadores, essa temperatura é elevada quando o nível de carregamento no equipamento aumenta, isto é, quando a demanda por energia elétrica se intensifica. Esta demanda de energia varia ao longo do dia e, no caso das subestações da ENEL, diminui expressivamente no período das 22h até 6h e, assim, todos os transformadores da companhia não ativam o sistema de ventilação nesse período a não ser que haja alguma emergência operativa no sistema elétrico.

O relatório de simulação acústica é apresentado no **Anexo 10** deste documento.

5.3.5

Campos Eletromagnéticos

Os valores de campos elétricos e magnéticos nas proximidades e no interior da ETD Guarapiranga foram medidos pela Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (Abricem), em uma campanha realizada no dia 26 de março de 2020.

Para a medição, que incluiu um total de 69 pontos, foi utilizado um medidor de baixa frequência, modelo EFA-300, posicionado a uma altura do solo de 1,50 m, sendo cada medida tomada por período de até 5 (cinco) minutos.

Os níveis gerados atualmente pela subestação foram comparados aos valores limites recomendados pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e normas aplicáveis técnicas aplicáveis (NBR 25.415), além dos limites estabelecidos na Lei Federal nº 11.934/2009 e na Resolução Normativa nº 616/2014 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). Cabe ressaltar que tal resolução complementa as Resoluções nº 398/2010 e 413/2014 e altera os limites de exposição humana a campos magnéticos de 60 Hz gerados por instalações como linhas de transmissão e subestações, além de implantar limites para campos de 50 Hz e de corrente contínua.

A partir dos dados obtidos na campanha de medições de campos elétricos e magnéticos, o estudo apresentado no **Anexo 11** conclui que, tanto para o público ocupacional (Medições realizadas dentro da ETD Guarapiranga), quanto para o público em geral (Medições externas), os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 11.934, pelo Guia de exposição do ICNIRP, pela norma ABNT NBR 25.415 e pela Portaria 80/SVMA/2005- Secretaria do Verde e Meio Ambiente do Município de São Paulo.

5.3.6

Patrimônio Cultural e Arqueológico

O conceito de patrimônio habitualmente usado para definir os bens e valores de um grupo, antes de tudo, requer uma breve discussão. Considera-se, em princípio, a origem do termo patrimônio provém do latim, *patrimonium*, que conjuga o substantivo *pater* (pai) e o verbo *moneo* (levar a pensar, lembrar; mesma raiz na palavra *monumentum*), uma linhagem estritamente material (que carrega consigo algo de mnemônico) transmitida pelo chefe familiar da aristocracia romana (FUNARI e PELEGRINI 2006).

Dessa forma, patrimônio no sentido conceitual estava ligado a algo material, que deveria ser preservado para manter a memória de um determinado grupo social. Com o avanço das discussões entre aqueles preocupados em manter seus interesses e aqueles que buscavam um espaço para defender os seus, surgem novos olhares sobre o que realmente poderia ser entendido enquanto patrimônio e quem melhor poderia fazer isso.

A noção de patrimônio nesse entender estava arraigada numa materialidade estática que somente contemplava a história de uma minoria e de objetos, documentos e edificações. Trazendo esse pensamento para o contexto brasileiro, determinados grupos sociais, não tiveram a oportunidade de terem seu patrimônio valorizado e preservado, o que causou a perda de aspectos de nossa cultura que jamais poderão ser resgatados.

Assim, quando tratamos do patrimônio no sentido prático e não conceitual, na realidade estamos generalizando um conceito que deve ser entendido de forma particular, pois cada grupo tem sua forma de lidar com o passado, presente e futuro. Trabalhar com

patrimônio e as vertentes ligadas a ele como memória social, história, oralidade, requer trilhar um caminho multidisciplinar que nos leva a estabelecer pontes teórico-metodológicas com a história, sociologia e principalmente antropologia. Frente a esta última, Márcia Scholz Kersten afirma que a antropologia auxilia na percepção do outro e a história permite várias e diferentes leituras de fatos e documentos, ou seja, daquilo que o grupo guarda e resguarda como patrimônio. Se entendermos o patrimônio como um processo social, podemos defini-lo “como dinâmicas da experiência coletiva, sobre a qual cada grupo social manifesta o que deseja como perene e eterno”.

É importante observar que os “conceitos e entendimentos sobre o patrimônio”, envolvem um grande acervo de microestruturas que acabam por ter valor apenas dentro do grupo, pois é ali que o mesmo adquire significado e é entendido. O patrimônio pode ser definido como os acontecimentos da história de um lugar, de uma sociedade, e assume diferentes dimensões. De acordo com essa questão, valorizar o patrimônio é compreender que os testemunhos históricos seja eles materiais ou imateriais, levam a compreensão de quem somo e para onde poderemos ir. Dessa forma;

A preservação de bens patrimoniais deve ter por finalidade conservar traços da vida comum, quotidiana, e mostrar como viveu a sociedade em determinada época, pois o que tende a ser conservado sempre será o objeto considerado valioso, seja pelo valor do material de que é composto, seja por uma herança histórica ligada a uma personalidade ilustre e por isso mesmo dominadora. A conservação de bens patrimoniais deve ter por objeto edificações que tenham um significado coletivo para determinada comunidade, pois se perpetua a memória de uma sociedade preservando-se os espaços utilizados por ela na construção de sua história (TOMAZ,2010, p.5).

É pertinente salientar, diante da citação acima, que o patrimônio (bens culturais), deve ter igual valor na perspectiva da preservação, seja este um objeto (material) ou um modo de fazer (imaterial). Nossa história não é somente aquilo que pode ser palpável, nossa história é principalmente aquilo que vem da memória, está que nos liga a um passado comum em meio a tantas particularidades culturais.

5.3.6.1

Categorias de Patrimônios: Material, Imaterial e Natural

Segundo Fonseca (2005), o patrimônio é um *signo* com dimensão material e simbólica, produto de atribuição de valor, na medida em que ele tem a capacidade de criar um sentimento de pertencimento e de representar consenso e minimizar a diversidade. No processo de valoração (patrimonialização) o bem passa a ter um duplo valor, o valor material que permite inseri-lo ao mercado, e o valor simbólico, pois ele é representativo de alguma coisa, marco identidade que pode se remeter à nação, à comunidade, ou a um grupo.

Por décadas se sustentou a ideia de um patrimônio pautado na natureza física das coisas, desse modo, esse patrimônio ficava restrito a arquitetura de influência europeia, obras de arte, centros urbanos, cidades históricas coloniais, fortes e qualquer estrutura que representasse os grupos dominantes. Nesse período, eram poucas as colocações que

entendiam ser patrimônio também, as práticas (danças, celebrações, rituais), memórias (individuais e coletivas) e histórias (da vida privada) daqueles que não apareciam nas páginas das publicações que versavam sobre a temática patrimônio.

Com a evolução dessas discussões e uma mudança de interesse por parte das pesquisas nos campos da arqueologia, história e antropologia, os conceitos, categorias e aplicabilidades de patrimônio se expandiram e contemplaram um maior número de atores sócias e suas tramas históricas. Hoje o patrimônio é cultural, material, imaterial e natural.

Patrimônio cultural é aquele que proporciona consciência e interação do homem consigo mesmo, com o ambiente em que vive, com sua história e memória, no passado em direção futuro. Seu valor relaciona-se com a capacidade de estimular a memória a imaginação, contribuindo para garantir a identidade cultural e melhorar a qualidade de vida (SENAC, 2009). A Constituição Federal de 1988, em seus artigos 215 e 216, ampliou a noção de patrimônio cultural ao reconhecer a existência de bens culturais de natureza material e imaterial.

Patrimônio material são um conjunto de bens culturais, como obras, objetos, documentos, cidades, edificações, espaços utilizados para manifestações artístico-culturais, conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. São todos aqueles bens confeccionados, modificados e descartados pela mão humana.

Patrimônio imaterial de acordo com o IPHAN, são todas aquelas práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas, além de instrumentos, objetos, artefatos e lugares que são associadas as comunidades, aos grupos e, em alguns casos, aos indivíduos que se reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural (SENAC, 2009).

Essa definição está em consonância com a Convenção da Unesco para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial, ratificada pelo Brasil em 1º de março de 2006, Enraizado no cotidiano das comunidades e vinculado ao seu território e às suas condições materiais de existência, o patrimônio imaterial é transmitido de geração em geração e constantemente recriado e apropriado por indivíduos e grupos sociais como importantes elementos de sua identidade (IPHAN, 2017).⁷

Dessa forma, se percebe a importância do patrimônio imaterial, principalmente para os grupos cuja patrimônio que os representa, não é essencialmente material, mas sim, as práticas que estão por traz destes.

Por fim, e não menos importante, temos o Patrimônio natural, que é constituído por paisagens e formações geomorfológicas notáveis, como rios, cavernas, flora e fauna de uma região do país. É através da relação inseparável entre essas categorias de patrimônio, que construímos nossas identidades, que damos continuidade e criamos nossa cultura. A importância de se preservar o patrimônio, não está condicionada a

⁷ Portal do IPHAN, disponível em:< <http://portal.iphan.gov.br/bcrE/pages/indexE.jsf>>. Acesso em: -06/04/2020.

cuida-lo somente para o futuro, mais acima de tudo, de lhe dar uma utilidade hoje, no presente, para quem vive, pois, patrimônio não é somente aquilo que é herdado, pois aquilo que é criado no agora, também se constitui como tal.

5.3.6.2

Levantamento do Patrimônio Cultural

O Patrimônio Cultural brasileiro encontra subsídio legal para a proteção aos bens de natureza Material e Imaterial na Constituição Federal, na Lei Federal nº 3.924/61, na Lei nº 7.542/86, na Portaria Interministerial nº 419/11, assim como nas resoluções Conama, nas leis de crimes ambientais e nas Portarias Iphan.

Para este levantamento do Patrimônio Cultural as buscas concentraram-se na visita às páginas de órgãos públicos, como o IPHAN – onde foram coletadas informações sobre os patrimônios do município afetado. O levantamento ocorreu através do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA, Banco de Dados dos Bens Culturais Registrados (BCR), Lista dos Bens Tombados e Processos em Andamento (1938 - 2018), Lista do Patrimônio Cultural Ferroviário (2007 - 2015) e Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico (Condephaat)⁸ e GeoSampa⁹.

5.3.6.3

Contexto do Patrimônio Cultural Regional

De acordo com as informações trazidas pela base do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA/SGPA, disponível no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico- (IPHAN/SP), existem 1429 registros de sítios arqueológicos no Estado de São Paulo, entretanto, apenas 27 no âmbito do Município de São Paulo.

No ano de 2019, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) publicou informações sobre os bens arqueológicos da cidade de São Paulo. O trabalho de catalogação foi desenvolvido com dados georreferenciados no portal GeoSampa e, além dos 84 sítios e 51 ocorrências arqueológicas, foram selecionados os bens tombados pelo Município de São Paulo.

As áreas de interesse arqueológico podem ser tombadas pelo IPHAN, Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) ou através do Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (CONPRESP). Suas resoluções apresentam ações de proteção ao patrimônio que devem ser respeitadas, portanto, segue a lista de bens tombados:

Conjunto urbano constituído pelo Bairro de Interlagos

Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP

⁸ Disponível em: <<http://www.infopatrimonio.org/>>. Acesso em: 06/04/2020.

⁹ Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>.. Acesso em: 06/04/2020.

Distrito: Socorro

Resolução: 03/2004

UTM: 325881/ 7377823

Em formidade com o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP, o conjunto urbano constituído pelo Bairro de Interlagos apresenta inestimável valor ambiental, paisagístico, histórico e turístico. As áreas tombadas estão contidas no polígono obtido a partir da intersecção dos eixos das vias abaixo relacionadas:

- Inicia na confluência da Rua Nicolau Alayon com Avenida Interlagos, segue pela Rua Nicolau Alayon, Avenida Robert Kennedy, Rua Joaquim Teles de Mattos, Rua João Carlos de Almeida, Rua Jayme Waldemir de Medeiros, Avenida Antônio Barbosa da Silva Sandoval, Avenida Rio Bonito, Avenida Interlagos, até o ponto inicial.

Antigo Santa Paula Iate-clube

Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT)

Localização: Av. Berta Waitman, nº 315, e Av. Atlântica (antiga Robert Kennedy), nº 4308 e 4900 – Interlagos – São Paulo-SP

Número do Processo: 66688/12

Resolução: Resolução 90, de 30/06/2016

Distância da área do empreendimento: 3400 metros

UTM: 23K 325927/ 7378088

Para o conselho de defesa do patrimônio: O antigo Santa Paula Iate Clube, cuja reforma e ampliação em 1976 contempla (conjunto de piscinas, garagem de barcos e passagem subterrânea) de autoria do arquiteto João Batista Vilanova Artigas – destaca-se pela arquitetura e conexões entre elementos através de passagem subterrânea, desenho das piscinas, muros de pedra e concreto ciclópico.

Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (CONPRESP)

Resolução: Resolução 07/2001

UTM: 23K 325927/ 7378088

De acordo com o Departamento do Patrimônio Histórico (DPH), foram considerados de valor histórico, ambiental e arquitetônico o conjunto de edifícios do antigo denominados “Santa Paula Iate-clube”, localizado na Avenida Robert Kennedy nºs 4308 e 4900 e Avenida Berta Waitman nº 315, no Bairro de Interlagos. O tombamento ocorreu nas seguintes áreas:

- Garagem de Barcos e respectiva rampa de acesso à Represa Guarapiranga, localizada à Avenida Robert Kennedy nºs 4308 e 4900;

- Túnel de ligação entre a antiga Sede Social e a Garagem de Barcos, consistente em passagem subterrânea sob a Avenida Robert Kennedy;
- Sede Social do antigo Santapaula Iateclub, localizada à Avenida Berta Waitman nº 315 (Setor 095, Quadra 089, Lote 0001).

Nossa Senhora de Fatima

Apontamento: Departamento do Patrimônio Histórico - DPH

Tombo: Não

UTM: 325250/ 7378569

O Departamento do Patrimônio Histórico (DPH) fez o registro da estátua de Nossa Senhora de Fatima, localizada na praça Praça Israel (UTM: 325250/ 7378569). A imagem não consta no cadastro do Conselho Municipal de Defesa e Preservação do Patrimônio Histórico - Condeph ou Conpresp, entretanto, foi considerada como área de interesse histórico.

Heróis da Travessia do Atlântico

Apontamento: Departamento do Patrimônio Histórico - DPH

Tombo: Não

UTM: 324818/ 7380405

A coluna denominada “Heróis da Travessia do Atlântico” (UTM: 324818/ 7380405) foi apontada como monumento de interesse histórico pelo DPH, entretanto, não consta nos registros do Condeph ou Conpresp.

Em suma, todos os bens acatados em nível federal encontram-se a mais de 2.000 metros de distância do empreendimento. Em buscas realizadas no diretório do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) não se identificou bens acatados em raio de até 1.700 metros.

Considerando que a Área de Influência Direta (AID) da ETD Guarapiranga corresponde a um buffer de 150 m a partir da Área Diretamente Afetada (ADA), o bem mais próximo encontra-se a mais de 2 km e, portanto, não ocorrerão impactos a bens culturais com a implantação do empreendimento.

O mapa com a localização dos bens tombados e sítios arqueológicos no perímetro da área de estudo é apresentado no **Anexo 12**.

6.0

Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental

6.1

Referencial Metodológico Geral

A metodologia de avaliação de impacto ambiental objetiva a identificação de todos os impactos atribuíveis às obras de ampliação da ETD Guarapiranga, em cada componente

ambiental de sua área de influência. Os componentes ambientais são os elementos principais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para facilitar essa identificação foi feita a descrição de todas as ações impactantes das fases de obra e de operação da subestação, seguida de uma averiguação exaustiva dos impactos potenciais sobre os componentes ambientais. Cada célula da matriz gerada pelo cruzamento de ações e componentes foi analisada individualmente, de forma a constituir uma lista de verificação (*check-list*) abrangente. Na prática, esse procedimento equivale à sobreposição das informações do projeto (a “intervenção”), sobre as informações do meio ambiente a ser interferido, conforme caracterizado no diagnóstico ambiental desenvolvido.

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais (**Matriz 6.3.a**), ou Matriz de Impactos, é um instrumento adequado para a compreensão detalhada das relações de interdependência entre ações e componentes ambientais, propiciando uma base metodológica para a identificação geral de todos os impactos potenciais. O resultado permite a visualização geral dos impactos de possível ocorrência, sem ainda considerar a aplicação das medidas de mitigação propostas. Entende-se como impacto o efeito final sobre cada componente afetado, decorrente de ações modificadoras atribuíveis à ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga, considerando todas as medidas de caráter preventivo e de mitigação de impactos que são parte integrante do projeto de licenciamento.

A **Seção 6.2** identifica e, resumidamente, especifica as ações impactantes do Empreendimento durante as fases de obra e de operação. Na **Seção 6.3** são descritos os impactos potencialmente decorrentes, após a apresentação da Matriz de Impactos (**Matriz 6.3.a**).

Como parte desse processo, desenvolve-se uma Matriz de Cruzamento de Impactos com Medidas Mitigadoras ou Compensatórias (**Matriz 7.0.a**). Essa matriz é um instrumento que permite verificar se as medidas ambientais propostas para o Empreendimento são completas, à medida que propõe meios de mitigação para todos os impactos a serem gerados. Novamente, a equipe técnica responsável participa coletivamente desse esforço, assegurando que todos os impactos tenham algum tipo de mitigação e, ao mesmo tempo, garante a otimização das medidas propostas em termos da sua relação custo/benefício.

Finalmente, a **Seção 8.0** apresenta as conclusões da equipe responsável pelos estudos sobre a viabilidade ambiental do Empreendimento.

6.2

Identificação de Ações de Impactantes

As ações impactantes que deverão ocorrer devido ao planejamento das obras, às intervenções propriamente ditas, e à operação da ETD Guarapiranga são descritas a seguir.

A - Ações Impactantes da Fase de Obras

A.1**Fase de Planejamento e Preparação para as Obras****A.1.01****Divulgação do Empreendimento e Estruturação Operacional Inicial**

A divulgação das obras envolve todas as manifestações oficiais de autoridades, notícias veiculadas pela mídia, contatos estabelecidos na região pelo empreendedor ou representantes e divulgação informal entre os moradores da região. No caso das obras em questão, a ETD é existente e as intervenções necessárias à ampliação da capacidade de transformação ocorrerão no interior da propriedade da Enel Distribuição São Paulo, o que torna a ação de divulgação irrelevante.

Em termos globais, a estruturação operacional inicial incorpora todas as atividades preliminares às obras propriamente ditas, como a colocação de placas da obra e as marcações preliminares no perímetro da intervenção.

A.1.02**Contratação dos Serviços**

Envolve a seleção e contratação de empresa (s) especializada (s) para a execução das obras de ampliação da capacidade de transformação da ETD. Durante todo período de obras, estima-se que o fluxo diário será de aproximadamente 17 trabalhadores.

A.1.03**Instalação do Canteiro de Obras**

O canteiro de obras terá aproximadamente 100 m² e será instalado no interior da propriedade onde será implantada a ETD Guarapiranga. O local terá a função de refeitório, almoxarifado, banheiros e serviços gerais e contará com coletores adequados, de acordo com os tipos de resíduo gerados nas obras.

O canteiro a ser instalado deverá obedecer às recomendações e parâmetros pré-estabelecidos pela ENEL e às exigências legais aplicáveis ao empreendimento, em especial pela NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

A.2**Fase de Obras****A.2.01****Preparação da Área**

O início do procedimento construtivo se fará por meio da limpeza do terreno, com a remoção do piso de revestimento dos locais onde será instalado o novo equipamento e das canaletas para a passagem dos cabos de controle.

A.2.02**Fluxos de Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para a Área da ETD**

Esta ação corresponde ao transporte dos materiais, equipamentos e trabalhadores necessários às obras. O transporte será realizado pela rede viária existente, utilizando veículos apropriados para cada tipo de material transportado ou mesmo para o transporte de trabalhadores. A estimativa de movimentação diária de veículos do projeto é de aproximadamente 06 veículos por dia durante os 6 meses previstos de atividades de obras.

A.2.03**Instalação do Novo Equipamento e Remoção de Equipamento Existente**

Conforme mencionado anteriormente, a ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga caracteriza-se pela ampliação de sua capacidade de transformação para aumento do suprimento de energia elétrica na região. As atividades de montagem e desmontagem são as seguintes:

- Montagem do novo Transformador de 15/20 MVA;
- Comissionamento e energização do novo Transformador de 15/20 MVA;
- Desmontagem e remoção do antigo Transformador de 12/15 MVA.

A.2.04**Operação do Canteiro de Obras**

As atividades potencialmente impactantes durante a operação do canteiro de obras restringem-se à utilização dos sistemas de saneamento, como abastecimento de água e coleta de esgotos, à circulação de veículos nas vias locais próximas, à gestão de resíduos sólidos e à manutenção da qualidade de vida da população da vizinhança.

A.3**Fase de Desativação das Obras****A.3.01****Desativação do Canteiro de Obras, Limpeza e Recuperação das Áreas**

Essa ação compreende, na fase final da construção, a desativação do canteiro de obras e a limpeza e recuperação do local, de forma a devolver a área modificada pelos serviços de implantação à situação tal que não permita a propagação de impactos negativos. Assim, estão previstos o recolhimento e a remoção de materiais inservíveis, resíduos e restos de obra.

B - Ações Impactantes da Fase de Operação

B.1

Operação da ETD Guarapiranga com Capacidade de Transformação Ampliada

A ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga aumentará a confiabilidade e permitirá a continuidade do suprimento à região atendida, beneficiando, assim, aproximadamente 26.008 mil clientes entre consumidores residenciais e comerciais dos distritos Campo Grande, Cidade Dutra e Socorro da região Sul do município de São Paulo.

B.2

Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema

A ação de manutenção de rotina engloba um conjunto de serviços executados de forma permanente, com o objetivo de garantir a integridade das estruturas físicas e o bom desempenho operacional do sistema.

As atividades de reparação emergencial incluem o atendimento aos acidentes que envolvam o comprometimento de estruturas físicas ou operacionais do sistema, principalmente os ocasionados por eventos naturais particularmente intensos, como tempestades e fortes rajadas de ventos.

6.3

Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes

Os impactos potenciais para a ampliação da capacidade de transformação de uma subestação existente, já em operação, para a qual as intervenções estarão restritas à propriedade onde se localiza o empreendimento, são pouco significativos. As medidas propostas, todas preventivas, destinam-se essencialmente a evitar danos eventualmente associados à execução inadequada das obras.

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis (**Matriz 6.3.a**) permitiu identificar um total de 13 impactos potenciais claramente diferenciáveis entre si. Esses impactos estão descritos a seguir, separados de acordo com o componente ambiental principal a ser potencialmente impactado por cada um, de forma a proporcionar uma visão geral introdutória. Em seguida, será feita uma descrição sumária individual de cada um dos impactos.

Impactos Potenciais no Meio Físico

1. Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos Subterrâneos

1.01 Risco de Indução de Processos Erosivos

1.02 Alteração do Risco de Contaminação do Solo e de Águas Subterrâneas

2. Impactos na Qualidade do Ar

2.01 Risco de Alteração na Qualidade do Ar

Impactos Potenciais no Meio Biótico

3. Impactos na Cobertura Vegetal

3.01 Alteração na Cobertura Vegetal

Impactos Potenciais no Socioeconômico

4. Impactos na Infraestrutura do Entorno

4.01 Utilização de Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes

4.02 Geração de Resíduos Sólidos / Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos

4.03 Aumento da Confiabilidade do Sistema Elétrico da Região

5. Impactos nas Atividades Econômicas

5.01 Geração de Emprego Direto e Indireto

6. Impactos na Qualidade de Vida da População

6.01 Geração de Ruído Durante as Obras

6.02 Geração de Ruído na Operação

6.03 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos

6.04 Risco de Acidentes de Trabalho

7. Impactos Sobre o Patrimônio Cultural-Arqueológico

7.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Matriz 6.3.a

Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis

Ações Vinculadas à Implantação / Operação		Componentes Impactáveis							
		Meio Físico		Meio Biótico	Meio Socioeconômico				
		Solo e Recursos Hídricos Subterrâneos	Qualidade do Ar	Cobertura Vegetal	Infraestrutura do Entorno	Atividades Econômicas	Qualidade de Vida da População	Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	
Ações Impactantes	A	AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OBRAS							
	A.1	Fase de Planejamento e Preparação para as Obras							
	A.1.01	Divulgação do Empreendimento e Estruturação Operacional Inicial					6.04		
	A.1.02	Contratação dos Serviços				5.01			
	A.1.03	Instalação do Canteiro de Obras	1.02				6.01, 6.04		
	A.2	Fase de Obras							
	A.2.01	Preparação da Área	1.01, 1.02	2.01	3.01	4.02		6.01, 6.04	7.01
	A.2.02	Fluxos de Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para Área da ETD	1.02			4.01		6.01, 6.04	
	A.2.03	Instalação dos Novos Equipamentos e Remoção de Equipamentos Existentes	1.01, 1.02			4.02		6.01, 6.04	
	A.2.04	Operação do Canteiro de Obras	1.02			4.02		6.01, 6.04	
	A.3	Fase de Desativação das Obras							
	A.3.01	Desativação do Canteiro de Obras, Limpeza e Recuperação das Áreas	1.01, 1.02			4.02		6.01, 6.04	
	B	AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OPERAÇÃO							
	B.01	Operação da ETD Guarapiranga Ampliada	1.02			4.03		6.02, 6.03	
B.02	Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema	1.02			4.03		6.02, 6.04		

Meio Físico:

1. Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos Subterrâneos

1.01 Risco de Indução de Processos Erosivos

As atividades para ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga são de baixo potencial de impacto relacionado a processos erosivos, em razão das características pontuais de movimentação de terra, decorrente principalmente da etapa de instalação do canteiro de obras.

Ressalta-se que as obras de ampliação serão realizadas em porção do terreno já ocupado pela ETD Guarapiranga, e que essa propriedade já se encontra nivelada e quase totalmente concretada.

Desta forma, a probabilidade de ocorrência deste impacto será pequena e, caso venha a ocorrer, será de fácil mitigação e controle.

1.02 Alteração do Risco de Contaminação do Solo e de Águas Subterrâneas

Os transformadores necessitam de óleo isolante para seu funcionamento. A ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga demandará a retirada de 01 transformador e a instalação de 01 novo transformador, sendo que o transporte desses equipamentos será realizado sempre sem o óleo.

Em relação a instalação do transformador de potência, o corpo principal da unidade nova será recebido e descarregado na subestação em suas respectivas bases, sem óleo isolante e após a sua montagem completa com seus acessórios, será realizado o preenchimento com sua carga de óleo isolante. O volume de óleo isolante necessário para o preenchimento desta unidade será recebido na subestação em tambores ou a granel (carreta tanque) e a sua transferência para o transformador será realizado através de máquinas específicas de vácuo e tratamento de óleo apropriado para o manuseio adequado do óleo isolante.

Quanto ao transformador a ser removido, toda a carga de óleo isolante será transferida para carreta tanque e este volume será transportado para o depósito da Enel, onde será armazenado e disponibilizado para aplicação em outros equipamentos, após processo de tratamento adequado. Após a retirada do óleo isolante, o transformador será desmontado e o seu corpo principal (sem óleo isolante), bem como os acessórios, serão transportados para unidade de serviços da Enel, onde serão disponibilizados para aplicação em outras subestações após serem reformados ou alienados, conforme avaliação técnica e econômica destas unidades.

Antes do descarregamento do novo equipamento é realizada uma inspeção preliminar no transformador para identificação de eventuais danos provocados durante o transporte. Nessa inspeção são verificadas as suas condições externas, como

deformações, vazamentos de óleo e estado da pintura, e avarias e/ou ausência de acessórios e componentes.

A falta de manutenção dos equipamentos também pode ocasionar o vazamento do produto, contaminando o solo e água subterrânea adjacente.

Com a adoção de medidas preventivas e corretivas, como a fiscalização do estado dos equipamentos e veículos, indicando a necessidade de manutenção daqueles que não apresentem condições satisfatórias, o risco de contaminação pode ser bastante reduzido.

Não será necessária a construção de caixa separadora de água e óleo (CSAO), pois a mesma já é existente na ETD Guarapiranga.

Ressalta-se que a manutenção dos equipamentos é realizada pela Enel e inclui a verificação periódica de vazamentos, o que minimiza o risco desse impacto.

2. Impactos na Qualidade do Ar

2.01 Risco de Alteração na Qualidade do Ar

A emissão de material particulado (poeira) durante as obras da ETD Guarapiranga é decorrente, principalmente, do transporte de material.

Trata-se, porém, de impacto temporário e de curta duração, que deverá ocorrer somente quando essas atividades forem desenvolvidas durante períodos suficientemente prolongados e combinados à escassez de chuvas. Em qualquer caso, o impacto é de fácil mitigação por meio da umectação do solo exposto no caso em que a execução dessas atividades ocorra em dias secos. Além disso, também poderá ser utilizada lona sobre o solo exposto, de modo a reduzir e evitar a ressuspensão de material particulado.

A alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis poderá ocorrer em decorrência da utilização de veículos e equipamentos (escavadeiras, bate-estacas, etc) movidos a combustíveis fósseis (diesel e gasolina), seja na área da subestação, seja no transporte de materiais ao longo das vias locais. A combustão de derivados de hidrocarbonetos gera emissões de óxidos de enxofre e nitrogênio e dióxido e monóxido de carbono. Neste caso, o potencial de impacto relaciona-se às condições de manutenção desses elementos, determinando efeitos negativos sobre a qualidade do ar local. Destaca-se que este impacto tem abrangência e duração bastante reduzidas em virtude das ações de manutenção preventiva dos veículos e equipamentos.

Meio Biótico:

3. Impactos na cobertura vegetal

3.01 Alteração na cobertura vegetal

As obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Guarapiranga não terão nenhum impacto diretamente ligado à vegetação na área ou em seu entorno, uma vez que as obras serão restritas aos limites da propriedade, não havendo necessidade de corte de indivíduos arbóreos, impermeabilização ou qualquer tipo de intervenções em áreas com cobertura vegetal ou de utilização paisagística.

Meio Socioeconômico:

4. Impactos na Infraestrutura do Entorno

4.01 Utilização de Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes

A utilização de trechos de vias locais para o transporte de materiais e funcionários não deve implicar em incômodo aos demais usuários do sistema viário, uma vez que a estimativa do número de viagens diárias para atendimento às obras civis e montagem eletromecânica é baixa (*Vide item 2.3*) considerando o fluxo atual de veículos na região de interesse.

Quanto ao risco de acidentes com a população lindeira, esse impacto será minimizado através do uso de sinalização pertinente e da utilização das vias dentro de um limite adequado de velocidade.

4.02 Geração de Resíduos / Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos

As obras da ETD Guarapiranga produzirão resíduos sólidos de diferentes naturezas, em decorrência dos vários tipos de atividades praticadas. Dentre os tipos de resíduos possivelmente gerados destacam-se:

Resíduos Perigosos (Classe I): resíduos cujas propriedades possam acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada (estopas sujas de óleo, óleos e combustíveis).

Resíduos Não-Inertes (Classe IIA): lixo comum (escritório, vestiário e refeitório).

Resíduos Inertes (Classe IIB): entulho, restos de obras, excedentes de escavação, brita e areia.

Conforme mencionado anteriormente, o óleo isolante retirado dos transformadores será encaminhado ao depósito da Enel Distribuição São Paulo onde será armazenado e disponibilizado para aplicação em outros equipamentos, após processo de tratamento adequado.

Também os equipamentos retirados da ETD Guarapiranga, como o transformador, serão encaminhados à unidade de serviços da Enel, e reaproveitados. Os componentes que não puderem ser reutilizados serão corretamente destinados, conforme sua classificação.

Quanto aos efluentes sanitários e os resíduos domésticos (Classe IIA), estima-se que o volume será pouco significativo, uma vez que o fluxo diário durante as obras será de aproximadamente 06 pessoas. A previsão de geração de efluentes sanitários é da ordem de 8 m³ mensais, durante a construção.

O abastecimento de água e a coleta de esgotos serão realizados pela rede pública existente, da SABESP, que atende a região.

Os resíduos inertes serão destinados a locais devidamente licenciados e homologados pela Enel Distribuição São Paulo.

4.03 Aumento da Confiabilidade do Sistema Elétrico da Região

Trata-se do principal impacto vinculado à operação da ETD Guarapiranga após a ampliação proposta, de caráter positivo e permanente.

De acordo com a **Seção 1.3**, a ampliação da capacidade de transformação da subestação proporcionará melhoria no nível de confiabilidade e continuidade no fornecimento de energia para a Zona Sul do Município de São Paulo.

5. Impactos nas Atividades Econômicas

5.01 Geração de Emprego Direto e Indireto

Para as obras de ampliação da capacidade de transformação da ETD será contratada empreiteira, sendo que a estimativa de quantidade de mão-de-obra é de aproximadamente 12 funcionários. Analisado pelo aspecto da geração de postos de trabalho e de massa salarial proporcional, o impacto reveste-se de um caráter eminentemente positivo, mas de pequena abrangência.

6. Impactos na Qualidade de Vida da População da Área de Influência

6.01 Geração de Ruído Durante as Obras

Este impacto é resultante de diversas atividades das obras e poderá gerar incômodo à população adjacente à propriedade onde se localiza a ETD Guarapiranga.

Considerando a magnitude da obra e as atividades prevista, verifica-se que a perturbação será temporária e restrita ao período diurno, quando ocorrerão as obras.

6.02 Geração de Ruído na Operação

O Estudo de Simulação Acústica apresentado no **Anexo 10** apresenta a estimativa de contribuição isolada das fontes sonoras da ETD Guarapiranga sobre o ambiente externo, realizada através de uma simulação computacional após medições na ETD.

De acordo com os resultados das simulações, o impacto sonoro da subestação atinge as fachadas de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do limite máximo permitido, em todas as operações e períodos.

6.03 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos

Um aspecto que tem sido monitorado e estudado em relação a Linhas de Transmissão e Subestações diz respeito à influência dos campos eletromagnéticos (CEM) sobre a saúde da população lindeira, ou seja, da interação entre os campos eletromagnéticos de frequências extremamente baixas e os sistemas biológicos. Estudos conduzidos até o presente momento não apontaram nenhuma evidência conclusiva de correlação entre campos eletromagnéticos e problemas de saúde.

Conforme apresentado no **item 5.3.5**, os resultados obtidos na campanha de medições de campos elétricos e magnéticos (**Anexo 11**), tanto para o público ocupacional (Medições realizadas no terreno da ETD Guarapiranga), quanto para o público em geral (Medições externas), os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 11.934 e pela Resolução nº 616/2014 da ANEEL.

A próxima campanha de medições está prevista para fase de operação da ETD após a ampliação, e os níveis de campo elétrico e magnético deverão cumprir as recomendações das normas técnicas e da Organização Mundial da Saúde que através da ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), que estabelece os valores limites de exposição, bem como a legislação brasileira, ou seja, o estabelecido na Lei Federal nº 11.934/2009 pela norma técnica ABNT NBR 15415 e pela Resolução nº 616/2014 da ANEEL.

6.04 Risco de Acidentes de Trabalho

Obras em subestações requerem o desenvolvimento de ações de alto risco de acidentes, como escavações, trabalhos em altura e eletrificação, entre outras ações de risco. Desta forma o risco inerente a estas ações deve ser considerado como um risco de impacto, pois haverá exposição de trabalhadores aos mesmos.

Para que tais riscos sejam evitados, serão atendidos os requisitos impostos pela Legislação Trabalhista (Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho).

7. Impactos Sobre o Patrimônio Cultural e Arqueológico

7.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Entende-se por impactos do empreendimento sobre o patrimônio qualquer alteração que uma obra possa vir a causar sobre os bens acautelados, em seu contexto ambiental, impedindo que os mesmos sejam legados para usufruto presente e futuro. Esse impacto representa a destruição, total ou parcial, causada por ações que levem à depredação ou à desestruturação espacial, subtraindo-os à memória nacional.

“Os riscos são decorrentes da degradação acelerada, de empreendimentos de grande porte, públicos ou privados, do desenvolvimento urbano e turístico acelerado, de destruições por mudanças de uso, do abandono, de conflito armado, de calamidades ou cataclismos, de incêndios, terremotos, deslizamentos de terra, erupções vulcânicas, modificação do nível das águas, inundações e maremotos (ZANIRATO, 2010, p. 152).”

Por se tratar de pesquisa voltada ao licenciamento ambiental de empreendimento modificador do meio físico, essas avaliações objetivaram também avaliar as significâncias, potencialidades e fragilidades dos bens culturais encontrados ou potencialmente presentes nessas áreas, bem como prevenir riscos ao conjunto do patrimônio cultural regional, através da indicação de medidas de proteção física, recuperação, resgate ou registro desses bens.

Dessa maneira, as pesquisas objetivaram localizar e caracterizar bens de interesse ao Patrimônio Cultural da Nação (bens materiais e imateriais) existentes no perímetro do empreendimento, bem como prevenir a destruição e /ou a descaracterização desses patrimônios em decorrência das atividades necessárias à implantação do empreendimento.

O bem acautelado no diretório do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT-SP) e mais próximo trata-se do sítio arqueológico histórico Antigo Santa Paula Iate clube, distante 3,4 Km do empreendimento. Em buscas realizadas em nível federal não se identificou na área do empreendimento bens acautelados em esfera estadual, ao menos num raio de 2km.

Considerando que Área de Influência Direta (AID) da ETD Guarapiranga corresponde a um *buffer* de 150 m a partir da Área Diretamente Afetada (ADA), neste local não ocorrem registros de bens acautelados. A área a ser realizada a ampliação de capacidade da subestação já se encontra impactada devido à própria ETD Guarapiranga. Segundo o Anexo II da IN IPHAN 01/2015 empreendimentos de Infraestrutura Urbana – Rede elétrica urbana correspondentes à Implantação de Subestação de Energia em área de projeção superior a 5.001 m² devem ser enquadrados em Nível I, enquanto aqueles com projeção inferior a 5.000 m² não se aplicam à Instrução Normativa.

Sendo assim, optou-se pela indicação de que o empreendimento não se aplica à IN, com confirmação a ser manifesta pela Superintendência do IPHAN-SP.

7.0

Medidas Mitigadoras Propostas

As Medidas de Mitigação são propostas com o objetivo de neutralizar ou minimizar os potenciais impactos ambientais negativos identificados na **Seção 6.3**. Estas medidas fazem parte indissociável das intervenções propostas e são definidas, de maneira breve, a seguir.

Gestão Ambiental (M.01 à M.05): medidas que visam estruturar todas as ações de gerenciamento ambiental, incluindo avaliação de impactos e riscos ambientais, obtenção de licenças ambientais, fiscalização de compromissos ambientais nos contratos com terceiros, e a fiscalização e controle ambiental a serem efetivados durante as obras. Incluem o gerenciamento dos procedimentos de desativação das obras.

Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico (M.06): atividades para prevenção de eventuais impactos sobre este componente, que incluem o monitoramento da área diretamente afetada e procedimentos para resgate de eventuais achados durante a implantação dos novos equipamentos.

Adequação dos Procedimentos Construtivos (M.07 e M.08): medidas que objetivam adaptar os procedimentos construtivos de modo a minimizar os impactos ambientais decorrentes do processo de execução das obras.

Segurança do Trabalho e Orientação Ambiental (M.09): ações voltadas ao atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, com destaque àquelas que de alguma forma contribuem para minimizar impactos nos componentes ambientais. Inclui também orientação para adoção das medidas de controle ambiental compromissadas no processo de licenciamento do Empreendimento.

Comunicação Social (M.10): ações de atendimento e esclarecimento à população do entorno da subestação.

A **Matriz 7.0.a** apresenta o cruzamento entre os impactos ambientais potenciais, descritos na **Seção 6.3**, e o conjunto de medidas mitigadoras proposto. Trata-se de procedimento metodológico que permite a verificação de que, para os impactos potenciais negativos, foram previstas medidas para sua mitigação. A descrição das medidas propostas é apresentada após a **Matriz 7.0.a**.

Matriz 7.0.a

Matriz de Cruzamento de Impactos Potenciais por Medidas Mitigadoras

Impactos Potenciais Identificados	Medidas de Mitigação de Impactos Ambientais										
1. Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos Subterrâneos											M.01 Atuação de Equipe de Gestão Ambiental
1.01 Risco de Indução de Processos Erosivos											M.02 Incorporação de critérios ambientais nos contratos de terceiros
1.02 Alteração do Risco de Contaminação do Solo e de Águas Subterrâneas											M.03 Elaboração das instruções de controle ambiental das obras
2. Impactos na Qualidade do Ar											M.04 Monitoramento ambiental da construção
2.01 Risco de Alteração na Qualidade do Ar											M.05 Treinamento da mão-de-obra durante a construção
3. Impactos na Cobertura Vegetal											M.06 Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
3.01 Alteração na Cobertura Vegetal											M.07 Gestão de resíduos sólidos
4. Impactos na Infraestrutura do Entorno											M.08 Sinalização de obra
4.01 Utilização de Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes											M.09 Medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional
4.02 Geração de Resíduos Sólidos / Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos											M.10 Atendimento a Consultas e Reclamações
4.03 Aumento da Confiabilidade do Sistema Elétrico da Região											
5. Impactos nas Atividades Econômicas											
5.01 Geração de emprego direto e indireto											
6. Impactos na Qualidade de Vida da População											
6.01 Geração de Ruído Durante as Obras											
6.02 Geração de Ruído na Operação											
6.03 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos											
6.04 Risco de Acidentes de Trabalho											
7. Impactos sobre Patrimônio Cultural-Arqueológico											
7.01 Interferência com o patrimônio histórico, cultural e arqueológico											

 Impacto Positivo

 Medidas Mitigadoras dos Impactos Negativos

M.01 Atuação de Equipe de Gestão Ambiental

A equipe de gestão ambiental da Enel Distribuição São Paulo terá como objetivo coordenar todas as etapas de licenciamento ambiental e a implantação das medidas ambientais propostas, além de avaliar os resultados, intermediar as necessidades e exigências do controle ambiental frente aos serviços de ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga e, por fim, avaliar os resultados obtidos. A equipe de gestão ambiental atuará também na fase de operação, com as mesmas funções.

M.02 Incorporação de Critérios Ambientais nos Contratos de Terceiros

A Enel Distribuição São Paulo possui um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) certificado pela norma ISO 14.001, através do qual estabelece critérios para seleção de seus prestadores de serviço, e exige do contratado o cumprimento do conjunto de Medidas Mitigadoras proposto no licenciamento ambiental.

Serão incluídos nos contratos quesitos quanto à capacitação e qualificação das empresas contratadas para a execução das medidas mitigadoras e ações ambientais preconizadas, incluindo planos de recuperação eventualmente necessários. A responsabilidade do executor contratado com relação a danos ambientais, dentro e fora das áreas diretas de intervenção, será claramente definida, estipulando-se, quando pertinente, procedimentos punitivos (multas contratuais).

M.03 Elaboração das Instruções de Controle Ambiental das Obras

As instruções de controle ambiental constituem um documento executivo que reúne parte importante das medidas de controle ambiental a serem adotadas durante as obras de ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga e operação do canteiro de obras. As medidas de controle ambiental incluirão procedimentos suficientes para a mitigação dos seguintes impactos:

- 1.01 Risco de Indução de Processos Erosivos
- 1.02 Alteração do Risco de Contaminação do Solo e de Águas Subterrâneas
- 2.01 Risco de Alteração na Qualidade do Ar
- 4.01 Utilização de Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes
- 4.02 Geração de Resíduos Sólidos / Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos
- 6.01 Geração de Ruído Durante as Obras
- 6.04 Risco de Acidentes de Trabalho
- 7.01 Interferência com o patrimônio histórico, cultural e arqueológico

Além das medidas mitigadoras relativas aos impactos citados, nas instruções serão incluídas aquelas consideradas relevantes para o atendimento da legislação e normatização específica e outros aspectos que vierem a ser considerados na continuidade do processo de licenciamento ambiental.

M.04 Monitoramento Ambiental durante as Obras

O monitoramento ambiental é uma das principais ferramentas de Gestão Ambiental durante a fase de obras, apresentando os seguintes objetivos:

- Gerenciar os impactos e/ou riscos ambientais e controlar as ações ou atividades geradoras dos mesmos.
- Monitorar e registrar os impactos e as medidas mitigadoras adotadas através de documentos que constituem o Sistema de Registros Ambientais da obra.
- Analisar as alterações ambientais induzidas pela obra por comparações com situações pré-existentes e com os impactos previstos no presente EVA, propondo medidas mitigadoras para impactos não previstos ou situações acidentais.
- Delimitar preliminarmente as responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos.
- Verificar constantemente a correta execução das ações preventivas e de mitigação de impactos preconizadas no presente EVA e nos demais documentos do processo de licenciamento ambiental, produzindo prova documental do fato.

Para implementação do monitoramento ambiental, a Enel Distribuição São Paulo manterá equipe qualificada em gerenciamento/controlar ambiental, com as seguintes funções:

- Realizar vistorias periódicas na obra e verificar a adoção das medidas de mitigação de impactos negativos;
- Elaborar os documentos necessários que comprovem a realização do monitoramento ambiental, apresentando a situação da obra e o controle ambiental adotado;
- Auxiliar nos esclarecimentos que possam vir a ser solicitados pelos órgãos do poder público, organizações não governamentais ou a comunidade em geral.

M.05 Treinamento da Mão-de-Obra durante as Obras

O treinamento da mão-de-obra tem como objetivo assegurar que os trabalhadores envolvidos com as obras realizem suas atividades de acordo com os procedimentos adequados, considerando cuidados com o meio ambiente, com a vizinhança e com o patrimônio histórico e arqueológico.

A meta do treinamento é fornecer aos funcionários informações úteis a respeito de temas como educação ambiental, cuidados com o patrimônio histórico e arqueológico, destinação de resíduos sólidos, utilização de equipamentos de segurança, métodos operacionais propostos para a obra (em atividade conjunta com a produção) e prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente.

As Instruções de Controle Ambiental serão explicadas de maneira resumida e incluirão a descrição das restrições às atividades a serem exercidas pelos funcionários em relação a temas como disposição de lixo (coleta e destinação adequada do lixo produzido nas

obras e no canteiro), ruído (restrições em período noturno), porte e uso de armas de maneira geral (de fogo e brancas), limites de velocidade para condução dos veículos a serviço das obras, convivência respeitosa com a vizinhança, uso de equipamentos de segurança individual (EPI), entre outros temas.

M.06 Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

As medidas de prevenção e mitigação das interferências sobre o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico terão por objetivo assegurar que tais bens sejam preservados mesmo com a implantação de uma atividade modificadora do meio físico capaz de impactar negativamente esses bens. Para o presente caso não foram identificados bens acautelados que possam vir a sofrer impacto, tendo apenas como medida mitigatória a possibilidade de novo sítio arqueológico ser encontrado durante as obras, mesmo com o baixo potencial para tais bens no local a ser afetado.

Caso durante as atividades sejam identificados sítios arqueológicos, deverá ser realizado o resgate prévio desses sítios, mediante autorização do IPHAN, nos termos da Lei 3984/61 e das Portarias IPHAN 07/88 e IN IPHAN nº 01/15. O resgate prévio dos sítios arqueológicos é uma medida que visa compensar a perda física dos mesmos através da produção de conhecimento sobre o significado científico destes.

M.07 Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão de resíduos sólidos tem por objetivo diminuir os riscos de contaminação do solo e disposição inadequada dos resíduos gerados durante a fase de obras.

A manutenção das condições de organização e limpeza do canteiro e das áreas de intervenção está sob a responsabilidade da empresa executora, sob fiscalização da Enel Distribuição São Paulo. Os resíduos gerados (entulhos, madeiras, ferragens, embalagens e outros) devem ser recolhidos e acumulados provisoriamente em local reservado. Periodicamente, os resíduos devem ser encaminhados para local de disposição adequada, reuso ou reciclagem.

O lixo doméstico (material orgânico, marmitex, etc) deve ser recolhido diariamente e encaminhado para local de disposição adequada.

Da mesma forma, na desmobilização das obras deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, dispondo-os em local apropriado.

M.08 Sinalização de Obra

Esta medida compreende o conjunto de providências destinadas a alertar e prevenir os trabalhadores e a população vizinha sobre os riscos de acidentes envolvendo as atividades construtivas.

A sinalização de obra incluirá, entre outros aspectos, a sinalização de advertência, delimitando as áreas de restrição para o pessoal sem envolvimento direto na operação de equipamentos e/ou execução de serviços.

M.09 Medidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

As obras de construção civil envolvem, inerentemente, riscos aos trabalhadores envolvidos em função das peculiaridades dos trabalhos (movimentação de cargas, implantação de edificações, manuseio de materiais perigosos, etc). Dessa forma, as obras de ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga exigem do empreendedor o estabelecimento de normas e procedimentos visando à manutenção de condições adequadas à saúde e segurança de todos os trabalhadores diretamente envolvidos.

As normas e procedimentos estabelecidos pelo empreendedor visam o cumprimento, periodicamente fiscalizado, dos dispositivos legais relacionados com a manutenção de condições adequadas de segurança e de saúde ocupacional.

As normas de saúde ocupacional respeitarão as exigências constantes na Lei Federal nº 6514/77, regulamentada pelas Portarias MTb Nº 3214/78 e MTb/SSST Nº 24/94 do Ministério do Trabalho, e respectivas normas reguladoras.

Nesse sentido, devem ser incluídas em todos os contratos de construtoras / instaladoras a serviço da Enel Distribuição São Paulo, Medidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional ordenem as normas e procedimentos pertinentes e orientem o cumprimento de todas as exigências legais. Deve também ser atendida a NR7, que determina ser função da empresa contratante informar à empresa contratada sobre os riscos existentes, além de auxiliar na elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) nos locais de trabalho onde os serviços serão prestados.

M.10 Atendimento a Consultas e Reclamações

A Enel Distribuição São Paulo conta atualmente com diversos canais de comunicação, através dos quais podem ser feitas consultas e reclamações. Os contatos podem ser feitos através de Chat Online, no site <http://www.eneldistribuição.sp.com.br>, ou pelos telefones da Central de Atendimento 24 h (08007272120) e da Ouvidoria (08007273110) em dias úteis, das 8h às 18h.

Além dos canais de atendimento já existentes, a Enel manterá um caderno na portaria da ETD Guarapiranga que ficará disponível para que eventuais reclamações sejam registradas pelos próprios reclamantes. As dúvidas e reclamações serão encaminhadas aos responsáveis para as medidas cabíveis.

8.0 Conclusões

A ETD Guarapiranga enquadra-se nos requisitos de empreendimento elétrico com pequeno potencial de impacto ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA N° 279, de 27 de junho de 2001.

Este Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA apresenta as intervenções pretendidas, o diagnóstico da área de influência do empreendimento, define e avalia os impactos ambientais potenciais e propõe as medidas mitigadoras necessárias. São apresentados os seguintes aspectos relevantes para a avaliação ambiental do Empreendimento:

- De acordo com o diagnóstico do meio físico, devido às obras tratem-se apenas da substituição de um transformador, com movimentação de terra apenas para a instalação de canteiro de obras, o risco potencial de que ocorram situações isoladas de impacto no meio físico é muito pequeno e, se ocorrerem, estes impactos serão facilmente mitigados;
- A região onde se localiza a subestação é altamente antropizada, inexistindo componentes do meio biótico que possam ser afetados pelo empreendimento;
- A ETD Guarapiranga já possui caixa separadora de água e óleo na subestação, para minimizar o risco de impactos provenientes de eventuais vazamentos de óleo isolante mineral dos transformadores durante o período de obras e operação da mesma;
- Ressalta-se que as obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Guarapiranga, não terão nenhum impacto diretamente ligado à vegetação na área, uma vez que as obras serão restritas a área da ETD, não havendo necessidade de corte de indivíduos arbóreos, impermeabilização ou qualquer tipo de dano em áreas com vegetação herbácea ou de utilização paisagística;
- A metodologia de avaliação dos impactos potenciais decorrentes do Empreendimento permitiu a identificação de 13 impactos ambientais potenciais, de vetor negativo ou positivo;
- Para a mitigação dos impactos ambientais negativos foram propostas 10 medidas mitigadoras;
- Para a fase de obras, a avaliação ambiental resultante da aplicação das medidas ambientais propostas para os impactos ambientais potencialmente negativos concluiu que os mesmos terão caráter transitório e serão restritos a uma pequena área de ocorrência;
- Para a fase de operação da ETD Guarapiranga com a capacidade de transformação ampliada, não foram identificados impactos negativos. Os benefícios a serem auferidos com a intervenção proposta terão caráter permanente, reforçando a confiabilidade do fornecimento de energia elétrica e permitindo a continuidade no fornecimento de energia, beneficiando mais de 26 mil usuários do sistema.

Em virtude do exposto e da avaliação ambiental desenvolvida no corpo do presente Estudo de Viabilidade Ambiental, pode-se afirmar que o balanço ambiental geral é

favorável. A equipe responsável pelos estudos considera que os impactos negativos a serem gerados são bastante reduzidos, sendo plenamente mitigáveis, mediante a adoção das medidas indicadas.

Cumprido ressaltar que a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pela elaboração do presente documento é apresentada no **Anexo 13**.

O EVA comprova a viabilidade ambiental da ampliação da capacidade de transformação da ETD Guarapiranga e fundamenta o requerimento de Licença de Instalação por parte da Enel Distribuição São Paulo.

9.0

Referências Bibliográficas

BRASIL. Companhia Pesquisa Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil (CPRM). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2006.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Mapa de Unidades de Relevo do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Brasília, 2006.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Mapa de Solos do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria Geral da República. 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. **Nota Técnica Nº 39/2007 – 4ª CCR. Área de Influência no EIA: Análise e Propostas**. 2007.

_____. **Lei nº 3.924**, de 26 de junho de 1961.

_____. **Resolução CONAMA nº 001**, de 23 de janeiro de 1986.

_____. **Lei nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 493/GM, de 10 de março de 2006**. Aprova a Relação de Indicadores da Atenção Básica - 2006, cujos indicadores deverão ser pactuados entre municípios, estados e Ministério da Saúde.

BRUNO, Ernani Silva. **Café & Negro. Contribuição para o estudo da economia cafeeira de São Paulo na fase de trabalho servil**. São Paulo: Atalanta Editora, 2005.
IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográficos 1991, 2000 e 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril 2020.

BRUNO, M. C. O. *Arqueologia e antropofagia: a musealização dos sítios arqueológicos*. **Revista do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Rio de Janeiro, v. 31, 2005, p. 234-247.

BASTOS, L. R. & SOUZA, M. C (Org.). **Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico**. 3º ed. Superintendência do Iphan em São Paulo. São Paulo, 2010.

CALDARELLI, S.B. **Arqueologia e Avaliação de Impacto Ambiental**. In: IAIA Notícia, 1999.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. 2019. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: 2016-2018**. São Paulo.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Sumário Executivo**. Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (FUSP). 2002.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, IG - Instituto Geológico, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: Escala 1:1.000.000** - nota explicativa. Coordenação geral Gerôncio Rocha. São Paulo. 2005.

EMPLASA. **Carta Geotécnica do Município de São Paulo**. Região Metropolitana de São Paulo. 1992/2015.

FUNARI, P. P. A. & PELEGRINI, S. de C. A. **Patrimônio histórico e cultural**, Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 2006.

Fundação SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.seade.sp.gov.br>>. Acesso em: abril de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Relatório Qualidade das Águas Superficiais 2015** no Estado de São Paulo. São Paulo, 2016.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Relatório Qualidade das Águas Superficiais 2017** no Estado de São Paulo. São Paulo, 2018.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Relatório Qualidade das Águas Superficiais 2018** no Estado de São Paulo. São Paulo, 2019

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Relatório de Qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo e em Cubatão**. São Paulo, 2018.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CESTESB). **Relatório da Operação Inverno – 2014 – Qualidade do Ar**. Departamento de Qualidade Ambiental, São Paulo, 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abril de 2020.

_____. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: abril 2020.

_____. **Cidades. História de Socorro**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/socorro/historico>>. Acesso em: abril de 2020.

IG-SMA. 2008. **As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SMA. São Paulo.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009. 2. ed. 104 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Datasus. **Cadernos de informação de Saúde**. 2010 e 2017. Disponível em: <<http://datasus.gov.br>>. Acesso em: abril 2020.

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo. **Mapa de Declividade – Escala 1:100.000**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, Secretaria de Planejamento Urbano e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 2002. Disponível em: <<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/pagina.php?B=mapas>>. Acesso em abril de 2020.

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo. **Infocidade**. Disponível em <<http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: ago. 2017.

_____. **Subprefeitura de Capela do Socorro**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/capela_do_socorro/historico/index.php?p=916>. Acesso em: abril 2020.

_____. **Subprefeitura de Santo Amaro**. Disponível em <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/santo_amaro/>. Acesso em: abril 2020.

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo. **TABNET-Base de Dados**. São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet/>>. Acesso em: abril 2020.

RODRIGUEZ, S. K. **Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências (IG), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1998.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 59113 de 23 de abril de 2013. SÃO PAULO. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas.

SÃO PAULO. Lei Estadual 9.034 de 27 de dezembro de 1994. SÃO PAULO. Sobre Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Portal da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo - busca de escolas**. São Paulo: Secretaria Municipal de Educação. Disponível em: <http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/AnonimoSistema/BuscaEscola_google.aspx>. Acesso em: abril 2020.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cadastro de Escolas – Downloads**. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/downloads.asp>>. Acesso em ago. 2017.

SMS - SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE. **Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em: <<http://tabnet.saude.prefeitura.sp.gov.br/cgi/deftohtm.exe?secretarias/saude/TABNET/cnes/estab.def>>. Acesso em: ago. 2017.

SMS - SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE. **Estabelecimentos SUS e Estabelecimentos Não SUS**. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/organizacao/EstabelecimentosSUSCidadeSaoPaulo_endereco.pdf>. Acesso em: ago. 2017.

SPBAIRROS. **História do bairro Campo Grande**. Disponível em: <<https://www.spbairros.com.br/campo-grande/>>. Acesso em: abril de 2020.

SPBAIRROS. **História do bairro Cidade Dutra**. Disponível em: <<https://www.spbairros.com.br/cidade-dutra/>>. Acesso em: abril de 2020.

TOMAZ, Paulo Cesar; Fênix – Revista de História e Estudos Culturais Maio/ Junho/ Julho/ Agosto de 2010 Vol. 7, Ano VII, nº 2 ISSN: 1807-6971. Disponível em:<www.revistafenix.pro.br>. Acesso em: 19/10/2018.



10.0

Equipe Técnica

Diretores Responsáveis

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Coordenação

Guilherme Alba P. Barco

Fernando Mo

Engenheiro Químico

Engenheiro Ambiental

CREA 5061502386

CREA 5068918349

Equipe Técnica:

Edson Alves Filho

Fabício Macedo Galvani

Robson Teixeira Rollo

Gabriela M. Laux

Marisa T. M. Frischenbruder

Thayná Medeiros de Almeida

Juliana Maria Martins

José Celso de Paiva

Renata Evangelista da Silva

Geógrafo

Biólogo

Geólogo

Engenheira Ambiental

Geógrafa

Engenheira Ambiental.

Arqueóloga

Projetista

Apoio Técnico

CREA 5063369633

CRBio 72068/01-D

CREA 5069112760

CREA 5069807211

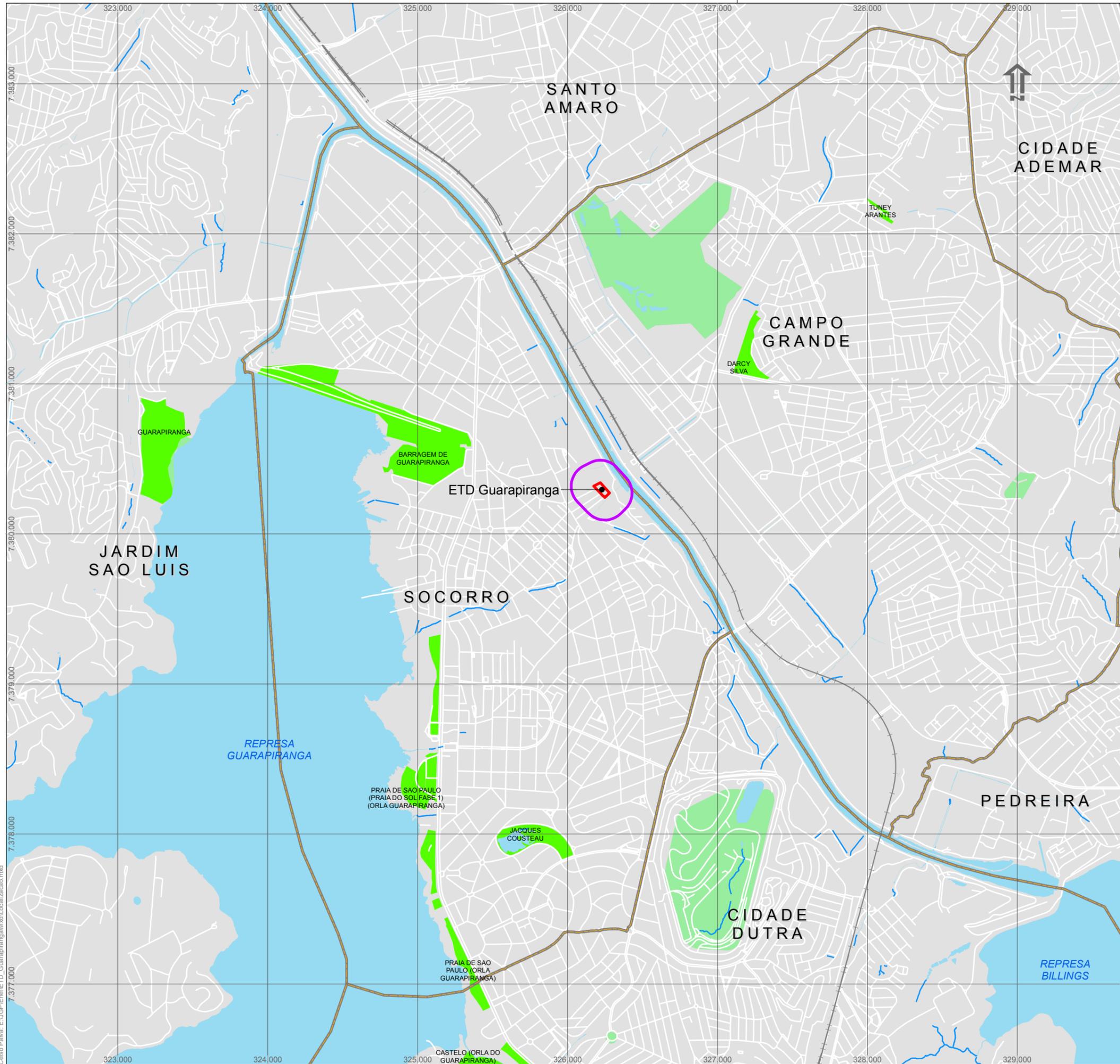
CREA 0601022784

CREA 5070265126



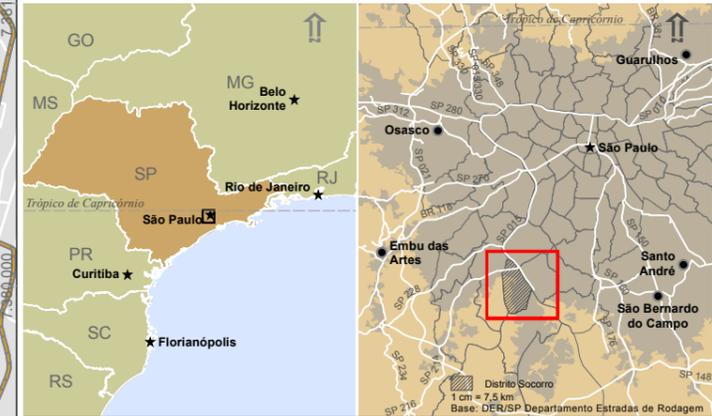
ANEXOS

Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento



Legenda

-  Viário
-  Ferrovia
-  Hidrografia
-  Áreas Verdes
-  Massa D'Água
- ETD - Guarapiranga**
-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Área de Influência Direta - AID - 150 metros
- Divisão Política**
-  Distritos
-  Parques Municipais



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo.
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:25.000	Localizacao.mxd	Ø

Cliente:



Local

Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Figura 1:

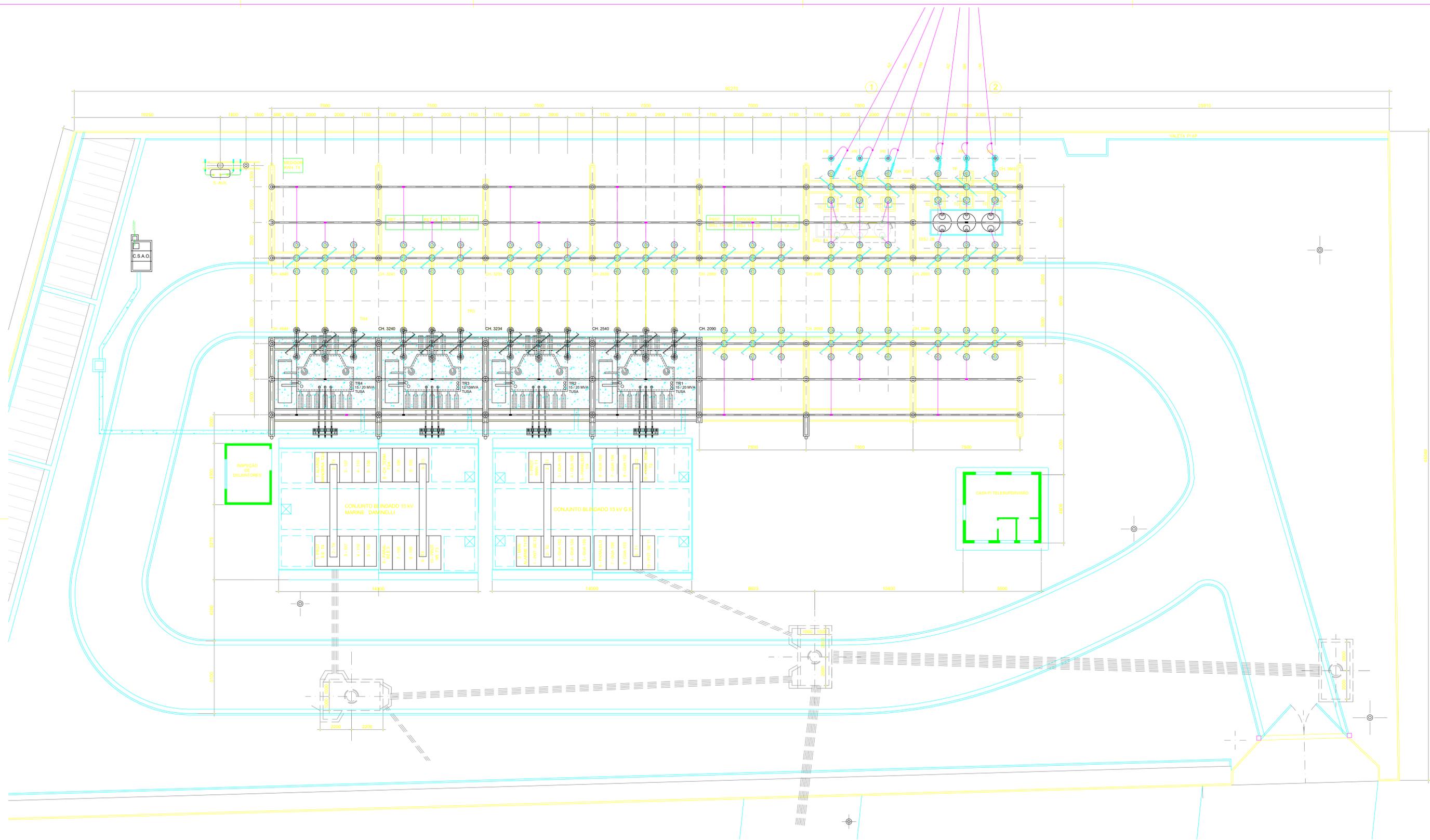
Mapa de Localização do Empreendimento ETD Guarapiranga

Projeto:

ETD Guarapiranga EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental



Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Guarapiranga



ARQUIVO	PROJETO	CR	EPISODIO
TCM-SUL-GUA-02	AT - BR/0304		
1	0.6		
2	0.2		
3	0.4		
4	0.1		
5	0.7		
6	0.5		
7	0.3		
8	0.05		
9	0.05		
ESCALA PLT	1/1		

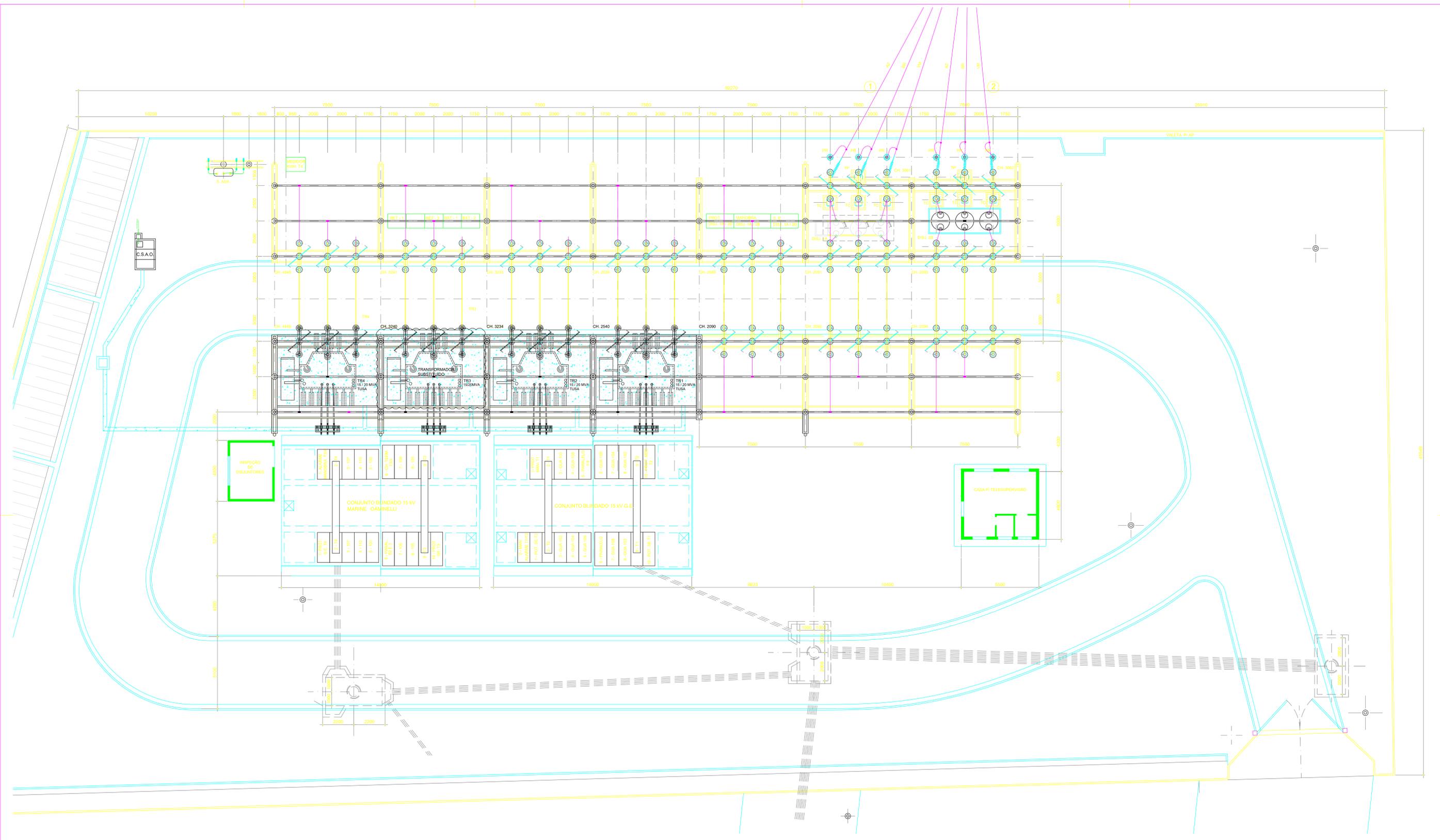
NOTAS
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

REFERÊNCIAS

LEGENDA
 SISTEMA DE COLETA DE ÁGUA E ÓLEO

OA	EMISSÃO INICIAL	JCA	ENEL	03/04/20
Nº	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
ETD - GUARAPIRANGA				
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass:	CREA: 506.3065112	Rev: 0A
Desenhista	JCA	03/04/20		
Projetista	JCA	03/04/20		
Responsável	DRV	03/04/20		
Gerente	LBJ	03/04/20		
Arquivo:	-	Escola:	1:125	
Nº	ETD - GUARAPIRANGA	Fl.	1	
		de	1	

enel HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT
ETD GUARAPIRANGA
PLANTA SITUAÇÃO ATUAL



ARQUIVO	PROJETO	CR	EP
1	0.6		
2	0.2		
3	0.4		
4	0.1		
5	0.7		
6	0.5		
7	0.3		
8	0.05		
9	0.05		
ESCALA PL. 1			
1/1			

NOTAS
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

REFERÊNCIAS

LEGENDA
1 - INSTALAÇÃO DE 01 (UM) TRANSFORMADOR DE 15/20 MVA - 88-13,8KV E REMOÇÃO DO TRANSFORMADOR TR-3 DE 12/15 MVA - 88-13,8KV.

 SISTEMA DE COLETA DE ÁGUA E ÓLEO

OA	EMISSÃO INICIAL	JCA	ENEL	03/04/20
Nº	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
ETD - GUARAPIRANGA				
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass:	CREA: 506.3065112	Rev: 0A
Desenhista	JCA	03/04/20		
Projetista	JCA	03/04/20		
Responsável	DRV	03/04/20		
Gerente	LBJ	03/04/20		
Arquivo:	-	Escola:	1:125	
Nº	-	Fl.	1	
ETD - GUARAPIRANGA	de	1		

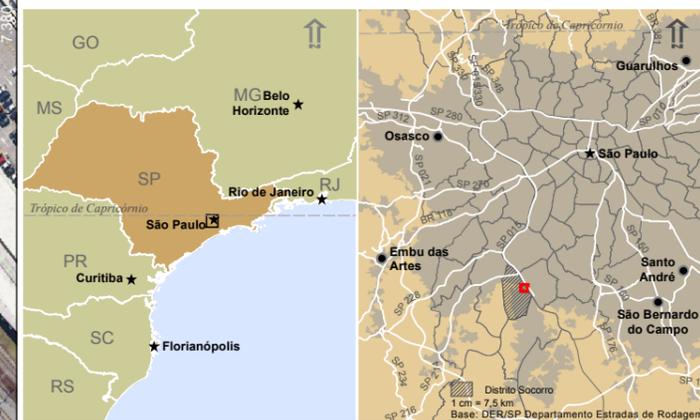
enel HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT
ETD GUARAPIRANGA
PLANTA SITUAÇÃO FUTURA

Anexo 3 – Delimitação da AID



Legenda

- ETD - Guarapiranga**
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (150 m)
- Divisão Política**
- Distritos



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo.
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:2.500	AID.mxd	Ø

Cliente:



Local

Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Figura 2:

Mapa de Delimitação da AID ETD Guarapiranga

Projeto:

ETD Guarapiranga EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental



Anexo 4 – Registro Fotográfico



Foto 01: Vista geral da Rua Guaratiba, na entrada da ETD Guarapiranga. Nota-se a predominância de residências no entorno imediato à ETD.



Foto 02: Vista da entrada da Subestação ETD Guarapiranga. Nota-se a placa de identificação da ETD à esquerda. Nota-se a LTA PI-BAN ao fundo da imagem.



Foto 03: Vista da Subestação ETD Guarapiranga a partir do portão e no sentido Noroeste.



Foto 04: Vista da Subestação ETD Guarapiranga a partir do portão e no sentido Nordeste.



Foto 05: Vista do conjunto de blindados 15kV da ETD Guarapiranga. Vista no sentido Noroeste



Foto 06: Detalhe do conjunto de blindados 15kV da ETD Guarapiranga. Vista no sentido Noroeste



Foto 07: Vista geral da ETD Guarapiranga, com os transformadores a esquerda. Foto tirada no sentido Noroeste.



Foto 08: Vista geral da área da ETD Guarapiranga. Painéis para manobras e disjuntores. Vista em sentido Nordeste.



Foto 09: Vista geral dos disjuntores, TC e TP da ETD Guarapiranga. LTA PI-BAN ao fundo da imagem. Vista em sentido Leste.



Foto 10: Vista geral da área do Transformador 1 de 15/20 MVA da ETD Guarapiranga. Não está prevista atividades nesse local. Vista em sentido Sudoeste.



Foto 11: Vista geral da área do Transformador 2 de 15/20 MVA da ETD Guarapiranga. Não está prevista atividades nesse local. Vista em sentido Sudoeste.



Foto 12: Vista geral da área do Transformador 3 12/15 MVA da ETD Guarapiranga. Esse transformador será substituído por um de 15/20 MVA. Haverá atividades construtivas nesse local. Vista em sentido Sudoeste.



Foto 13: Vista geral da área do Transformador 4 de 15/20 MVA da ETD Guarapiranga. Não está prevista atividades nesse local. Vista em sentido Sudoeste.



Foto 14: Vista geral da ETD Guarapiranga com os transformadores a direita e os disjuntores à esquerda. Vista em sentido Sudeste. LTA PI-BAN a esquerda.



Foto 15: Vista da casa de inspeção de disjuntores da ETD Guarapiranga. Vista em sentido Sul.



Foto 16: Vista da casa de inspeção de disjuntores e conjunto de blindados ao fundo. Vista em sentido Sudeste.



Foto 17: Vista da casa para telesupervisão da ETD Guarapiranga. Disjuntores ao fundo. Vista em sentido Leste.



Foto 18: Vista da casa para telesupervisão da ETD Guarapiranga. Disjuntores ao fundo. Vista em sentido Nordeste.



Foto 19: Vista geral do arruamento na ETD Guarapiranga. Vista no sentido Sudeste.



Foto 20: Vista geral do arruamento na ETD Guarapiranga. Vista no sentido Nordeste.

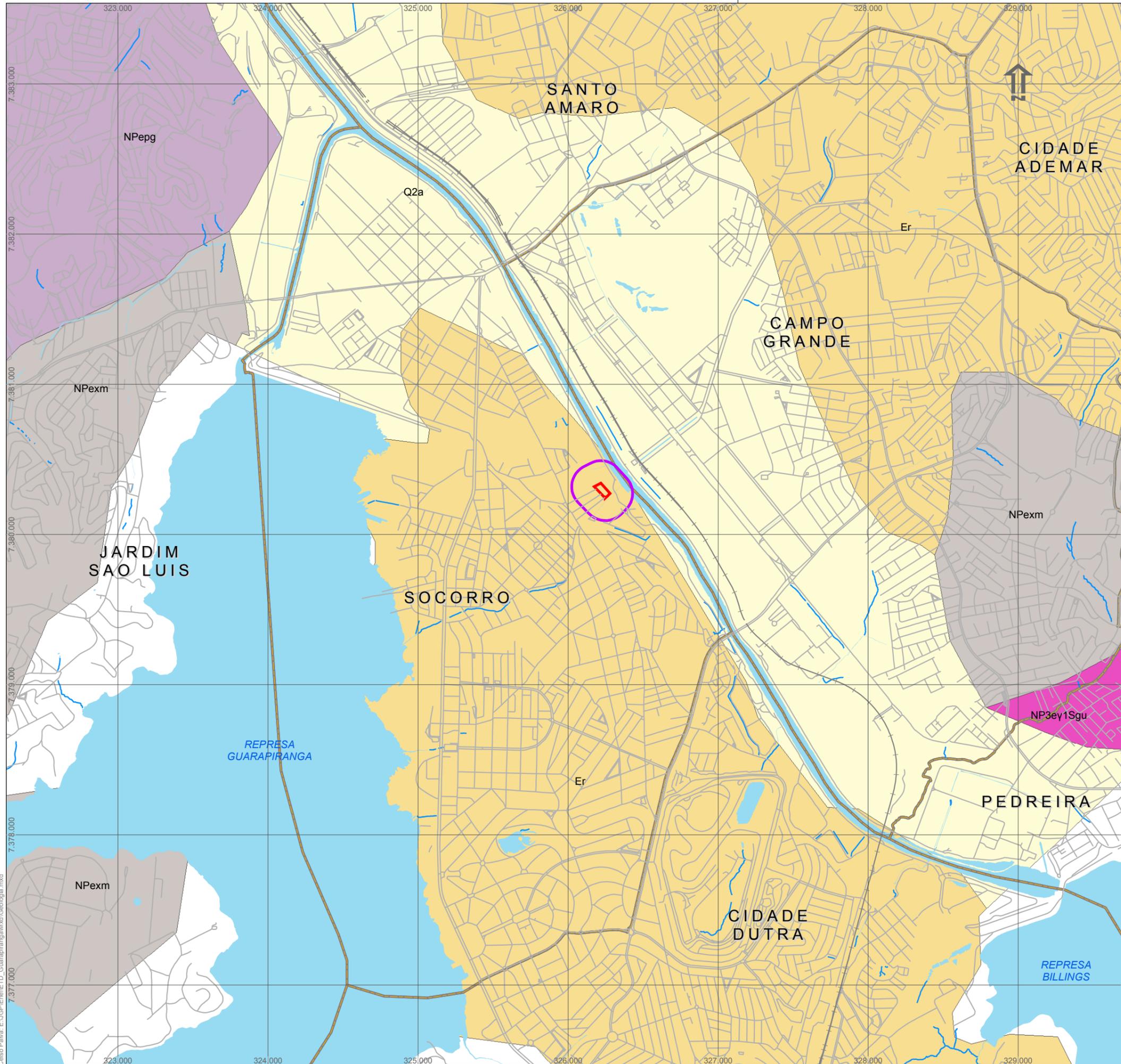


Foto 21: Vista geral do arruamento na ETD Guarapiranga. Vista no sentido Sudeste.



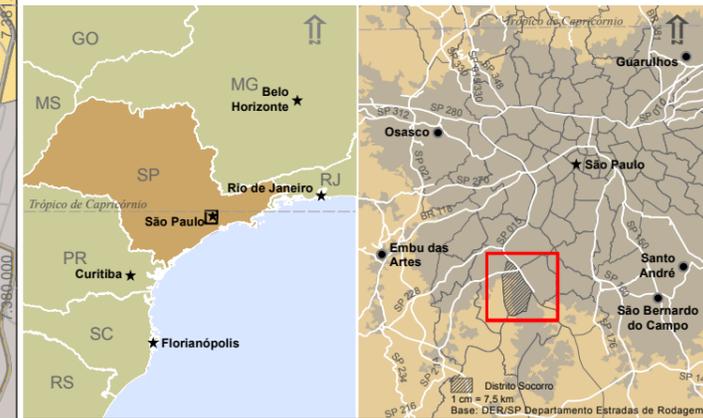
Foto 22: Vista geral do arruamento na ETD Guarapiranga. Vista no sentido Oeste.

Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas



Legenda

- Ferrovias
- Sistema Viário
- Hidrografia
- ETD - Guarapiranga**
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID - 150 metros
- Divisão Política**
- Distritos
- Massa D'Água
- Litologia**
- Er - Formação Resende
- NP3ey1Sgu - Granito Guacuri
- NP3ey - Paragnáissica
- NP3ex - Xistos, localmente migmatíticos
- Q2a - Depósitos aluvionares



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo - Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo - CPRM 2009
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:25.000	Geologia.mxd	Ø

Cliente:



Local

Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Mapa:

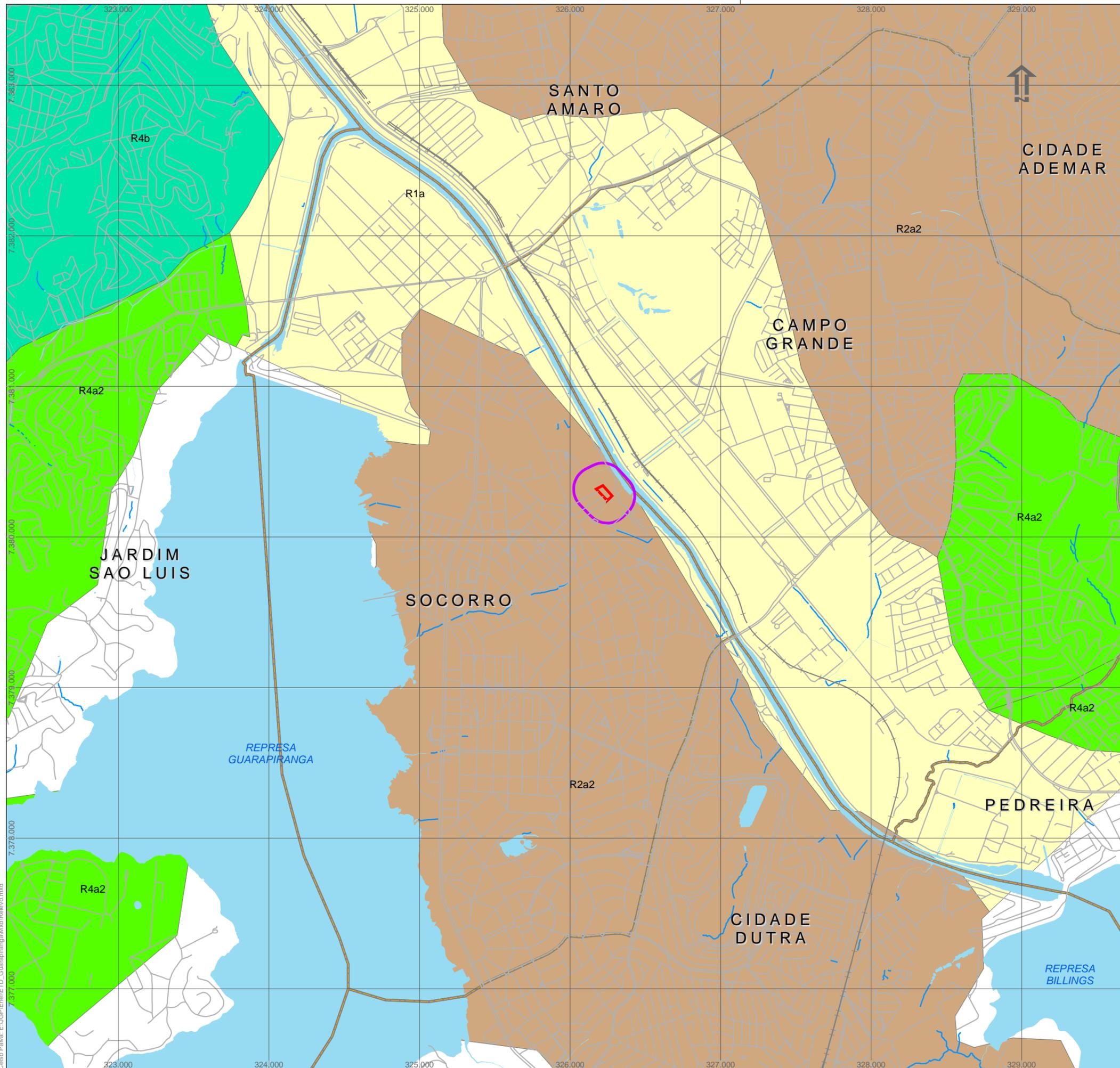
Unidades Litológicas

Projeto:

ETD Guarapiranga
EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental



Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevancia



Legenda

- Ferrovias
- Sistema Viário
- Hidrografia
- ETD - Guarapiranga**
- Área Diretamente Afetada -
- Área de Influência Direta - AID - 150 metros
- Divisão Política**
- Distritos
- Massa D'Água
- Unidades de Relevo**
- R1a - Planícies fluviais ou flúvio-lacustres
- R2a2 - Tabuleiros dissecados
- R4a2 - Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
- R4b - Domínio de morros e serras baixas



Responsável 1: _____

Responsável 2: _____

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo - Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo - CPRM 2009
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:25.000	Relev.mxd	Ø

Ciente:



Local: Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Mapa:

Unidades de Relevo

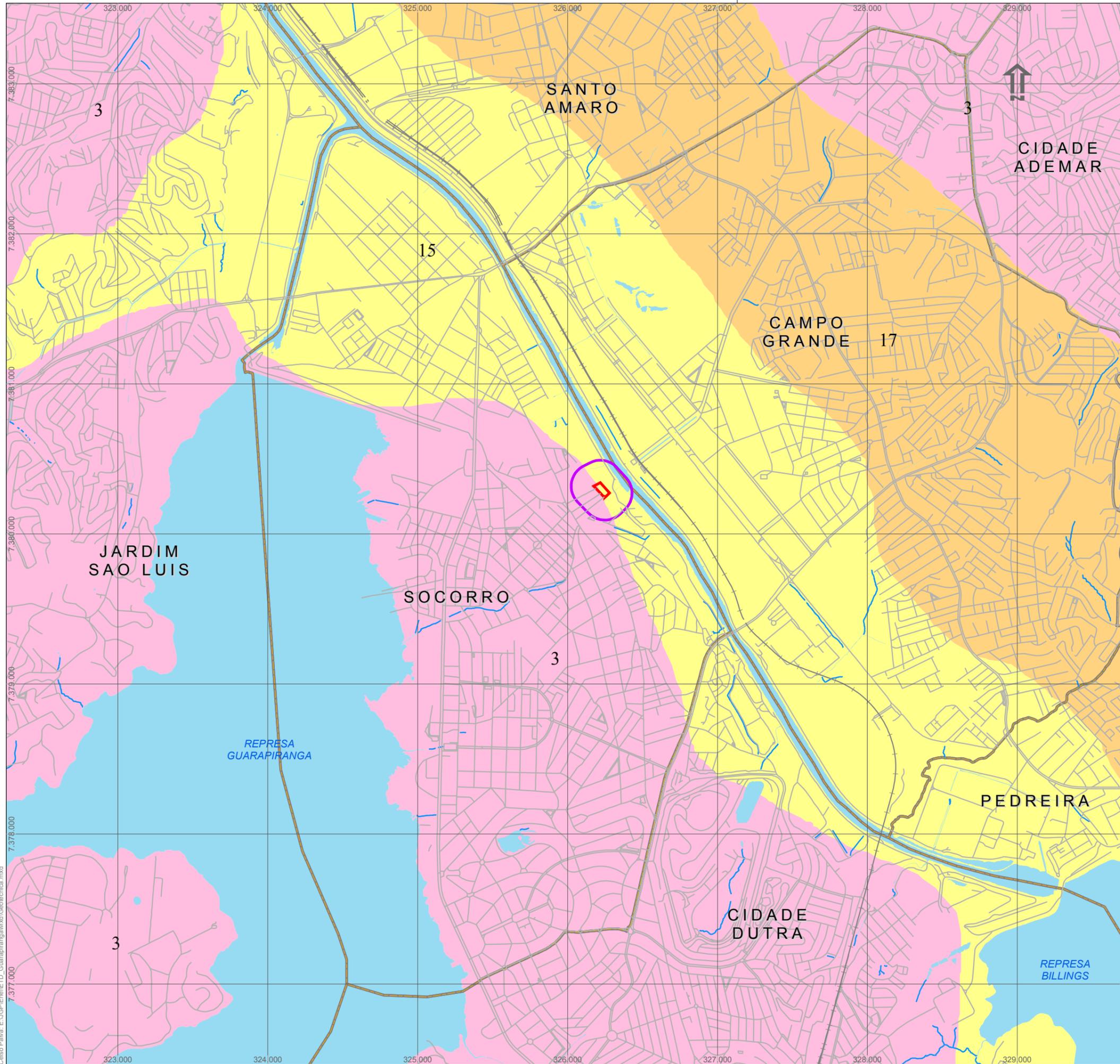
Projeto: **ETD Guarapiranga**
EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental



JGP Consultoria e Participações Ltda.

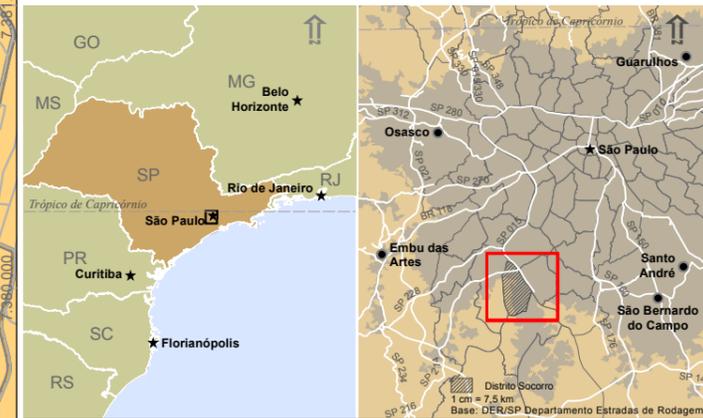
Cadeo Paiva: E:\GIP\Enel\ETD - Guarapiranga\Mxd\Relevo.mxd

Anexo 7 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos



Legenda

- Sistema Viário
- Ferrovias
- Hidrografia
- Massa D'Água
- ETD - Guarapiranga**
- Área Diretamente Afetada -
- Área de Influência Direta - AID - 150 metros
- Divisão Política**
- Distritos
- Carta Geotécnica - Folha São Paulo**
- 3 - Alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra
- 15 - Alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento, solapamento das margens dos rios
- 17 - Baixas suscetibilidades aos diversos processos do meio físico analisados



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo - Carta Geotécnica do Estado de São Paulo - Folha São Paulo - IPT
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:25.000	Geotecnica.mxd	Ø

Cliente:



Local

Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Anexo 7:

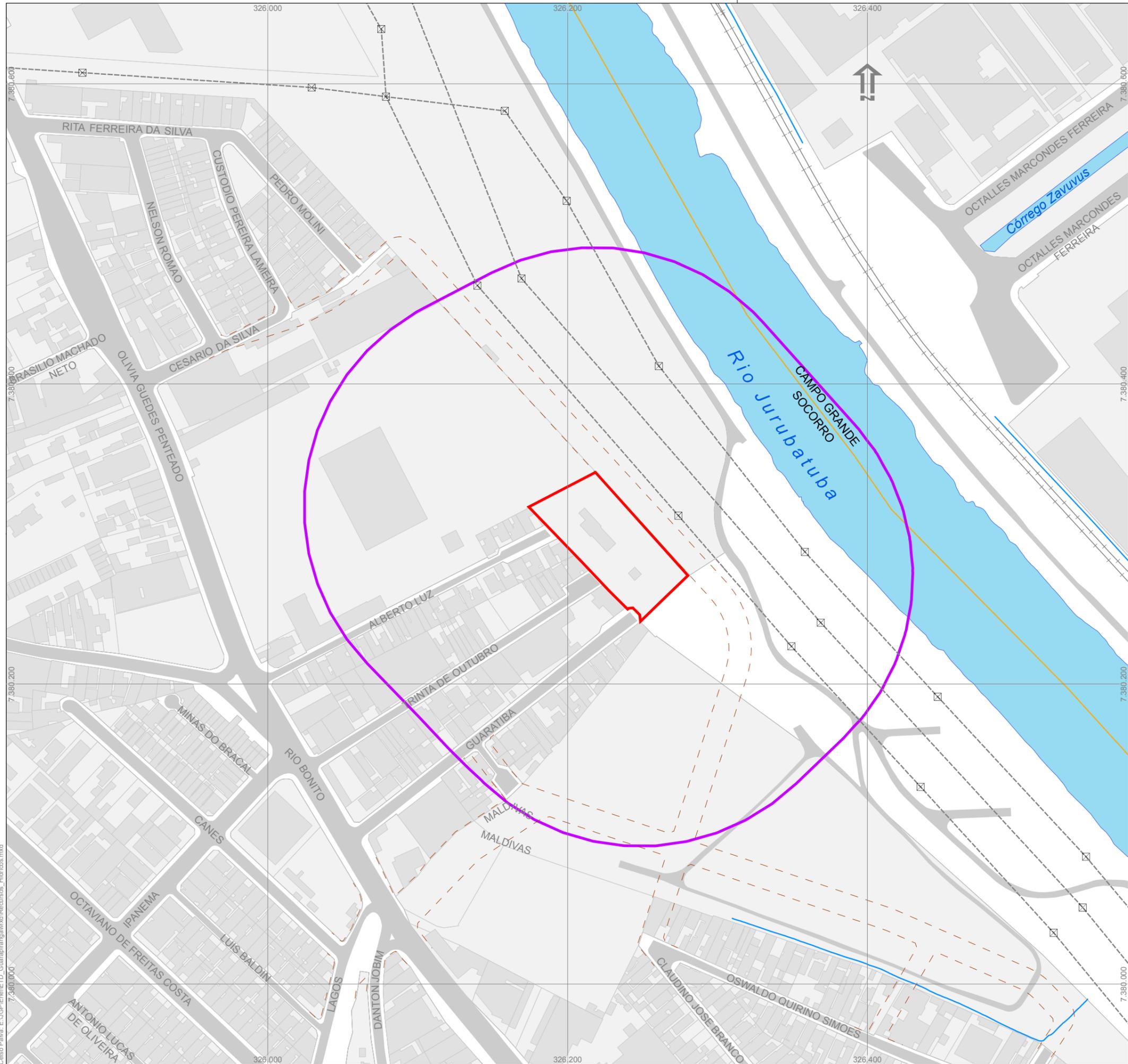
Mapa de Classes e Processos Geotécnicos ETD Guarapiranga

Projeto:

**ETD Guarapiranga
EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental**

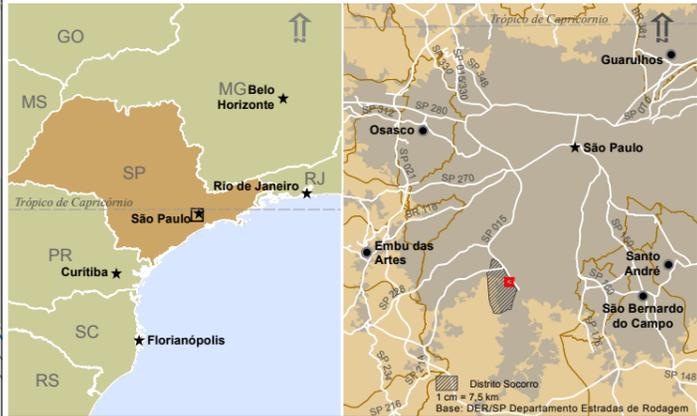


Anexo 8 – Mapa de Recursos Hídricos



Legenda

- Torre Alta Tensão
- Projeto Melhoramento Viário
- Linha de Alta Tensão
- Ferrovia
- ETD - Guarapiranga**
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (150 m)
- Divisão Política**
- Distritos
- Vias e Acessos
- Recursos Hídricos**
- Hidrografia simples
- Hidrografia dupla



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo.
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:2.500	Recursos_Hidricos.mxd	Ø

Cliente:

Local: Município de São Paulo - Distrito de Socorro

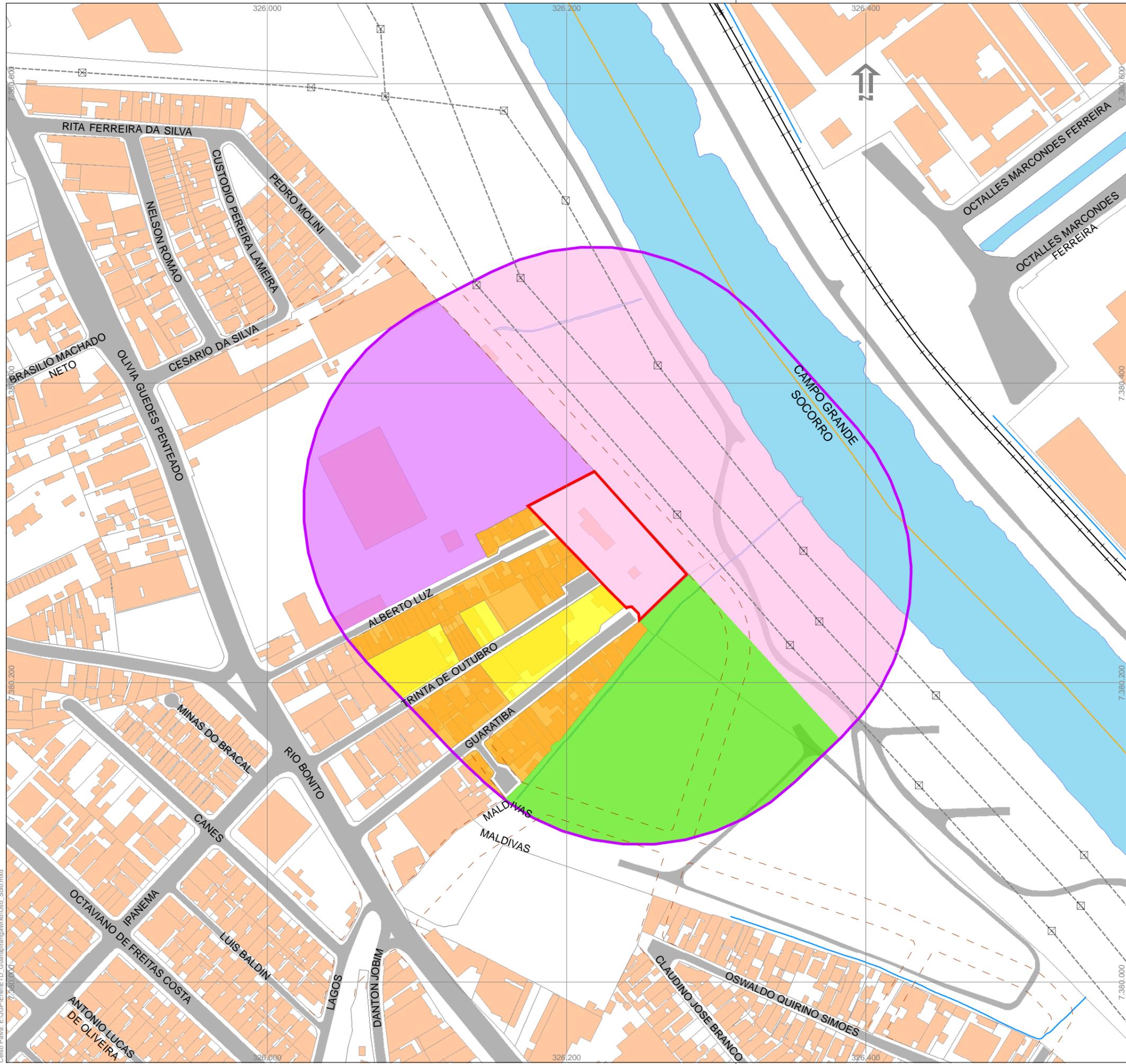
Anexo 8: **Mapa de Recursos Hídricos ETD Guararapiranga**

Projeto: **ETD Guarapiranga EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental**

Consultoria e Participações Ltda.

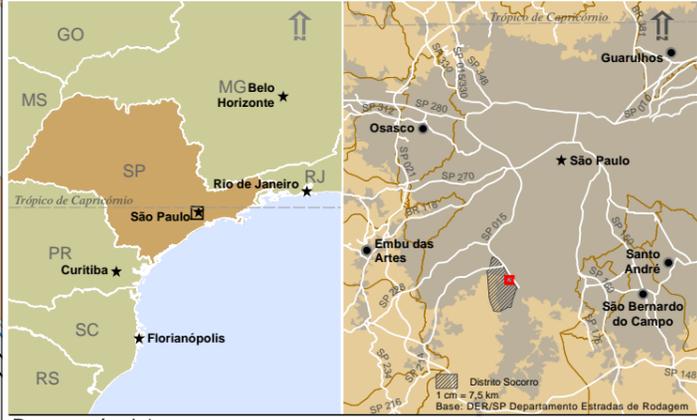
Código Plano: E:\LCP\Enel\ETD_Guarapiranga\Mxd\Recursos_Hidricos.mxd

Anexo 9 – Mapa de Uso do Solo do Entorno do Empreendimento



Legenda

- ☒ Torre Alta Tensão
- - - Projeto Melhoramento Viário
- + Ferrovias
- - - Linha de Alta Tensão
- Hidrografia
- ETD - Guarapiranga**
- ☐ Área Diretamente Afetada - ADA
- ☐ Área de Influência Direta - AID (150 m)
- Divisão Política**
- ☐ Distritos
- Uso do Solo**
- Residencial
- Comércio/Serviços
- Garagem Sistema de Transporte Coletivo Público
- Infraestrutura de Energia
- Campo ou Vegetação Antrópica
- Massa D'Água
- Vias e Acessos



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo.
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016

Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:2.500	Uso_Solo.mxd	Ø

Cliente:

Local: Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Mapa: **Uso do Solo - AID**

Projeto: **ETD Guarapiranga
 EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental**

Consultoria e Participações Ltda.

Anexo 10 – Estudio de Impacto Sonoro

Estudo de Impacto Sonoro ETD GUARAPIRANGA

ENEL
São Paulo - SP

Fevereiro/2020



Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
0. 05/03/2020	M. MATIAZZO	M. VIDOTI	H. ABRÃO	Todas
A. 22/04/2020	M. MATIAZZO	M. VIDOTI	H. ABRÃO	Todas

Distribuição

Destinatários	Empresa	Departamento	Revisão	Data	Distribuição
D.VASCONCELOS	ENEL	Engenharia	0	22/04/2020	C I

C: Completa, P: Parcial, I: Arquivo eletrônico

Índice

1. Contexto do Estudo	4
1.1. Objetivo	4
1.2. Localização.....	4
1.3. Organização	4
2. Monitoramento de ruído.....	5
2.1. Instrumentação	6
2.2. Condições de Medição	6
2.3. Pontos do monitoramento	6
2.4. Critérios de Avaliação - Zoneamento	8
2.4.1. Classificação da região.....	9
2.5. Resultados	10
3. Simulação computacional.....	11
3.1. Metodologia	11
3.2. Dados de entrada do modelo acústico.....	11
3.3. Número de reflexões	11
3.4. Coeficiente G de absorção do solo	12
3.5. Condições meteorológicas	12
3.6. Modelo geométrico	12
3.7. Fontes Sonoras	13
3.7.1. Cenário ATUAL.....	13
3.7.2. Cenário FUTURO	15
3.8. Mapas de Ruído	15
3.8.1. Cenário ATUAL.....	16
3.8.2. Cenário FUTURO	20
3.9. Análise da Simulação	24
3.9.1. Cenário ATUAL.....	24
3.9.2. Cenário FUTURO	25
4. Conclusão.....	26
4.1. Cenário ATUAL.....	26
4.2. Cenário FUTURO	26
5. Referências	27
6. Glossário	28
Anexo A – Ficha de ponto de medição	30
Anexo B – Certificados de Calibração	42
Anexo C – ART.....	52

1. CONTEXTO DO ESTUDO

1.1. Objetivo

O objetivo desse estudo é comparar os níveis de pressão sonora coletados em campo com os critérios definidos pela norma NBR 10.151:2019 da ABNT e caracterizar as fontes de maior impacto sonoro no interior da ETD GUARAPIRANGA. O estudo contempla também a simulação computacional da situação atual e de um cenário futuro contemplando a substituição do transformador TR3 por um de maior capacidade e menor emissão de ruído.

1.2. Localização

A ETD GUARAPIRANGA está situada na Rua Guaratiba, 246, Socorro, São Paulo, SP. A imagem de satélite extraída do Google Earth mostra a posição da estação.



Figura 1 - Situação geográfica do local: imagem satélite Google Earth (extraída 05/03/2020).

1.3. Organização

Os níveis de ruído foram medidos em quatro pontos no entorno da ETD. Os dados obtidos em campo foram analisados em software, do qual foram extraídas informações sobre níveis de ruído globais e espectros médios. Em seguida, comparados com os limites estabelecidos pelas normas vigentes.

2. MONITORAMENTO DE RUÍDO

A norma técnica NBR 10.151:2019 é a referência no Brasil em termos de acústica ambiental, sendo indicada na Resolução CONAMA no 01 de 08 de março de 1990.

A medição conforme a NBR 10.151:2019 permite avaliar o impacto sonoro de fontes de ruído fixas com componentes estacionárias e tonais. Os níveis de pressão sonora são determinados a partir de medições do nível global ponderado A (LAeq) e filtro de resposta temporal FAST.

Para a avaliação dos níveis de ruído, o LAeq corrigido é comparado ao RLAEq determinado para o local e o horário considerado. Caso não haja nenhuma característica especial do ruído, o LAeq não necessita nenhuma correção. Caso contrário, as seguintes correções para ruídos com características especiais devem ser aplicadas:

- O nível corrigido LR para ruído com características impulsivas é determinado pelo LAeq acrescido de 5 dB;
- O nível corrigido LR para ruído com componentes tonais é determinado pelo LAeq acrescido de 5 dB;

O microfone é posicionado a 1,2 metro acima do solo a pelo menos 2 metros de quaisquer superfícies refletoras, como paredes, tetos e pisos. Durante as medições são anotados os eventos relevantes e o instante em que ocorrem.

As medições de ruído são analisadas em software, do qual se extraíram informações sobre níveis de pressão sonora e espectros médios, através dessas análises é possível codificar as fontes principais de ruído e além de eliminar interferências transitórias. Em seguida, compara-se esses resultados com os limites estabelecidos pela NBR 10151:2019.

O esquema do procedimento adotado é o representado na Figura 2.

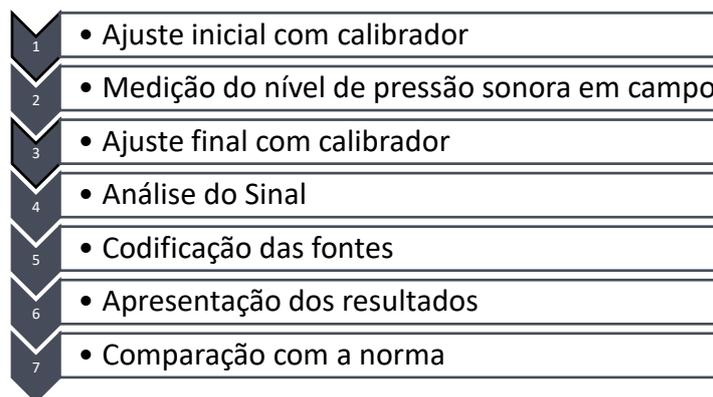


Figura 2 – Esquemático do processo que os níveis de pressão sonora coletados em campo foram submetidos.

2.1. Instrumentação

Os seguintes equipamentos foram utilizados:

- Sonômetro marca 01dB; Modelo DUO; Nº de Série: 10632; Certificado de Calibração Nº: RBC3-10920-375;
- Calibrador marca 01dB; Modelo Cal31; Nº de Série: 84078; Certificado de Calibração Nº: RBC2-10536-453.

Tabela 1 – Ajuste do sonômetro em campo.

Ajuste com calibrador em campo			
Nível do calibrador: 93,9dB			
Correção de campo livre: -0,4			
	Diurno	Vespertino	Noturno
Inicial	-0,21dB	+0,16dB	+0,08dB
Final	+0,26dB	+0,05dB	+0,03dB

2.2. Condições de Medição

As coletas de dados foram realizadas no dia 18 fevereiro de 2020, nos períodos diurno e noturno, com a subestação operando na condição crítica: TR1 e TR3 operando com a ventilação ligada. As condições climáticas não se alteraram significativamente durante o período de medições. A velocidade do vento era baixa e não choveu em momento algum.

2.3. Pontos do monitoramento

Quatro pontos foram definidos no entorno da subestação. Os pontos de monitoramento e as coordenadas GPS encontram-se a seguir.

Tabela 2 – Coordenadas de posicionamento global dos pontos monitorados.

Pontos	Localização	Localização GPS	
		Longitude	Latitude
P1	Rua Guaratiba	23326245.63	7380244.69
P2	Rua Trinta de Outubro	23326216.63	7380264.84
P3	Rua Alberto Luiz	23326182.08	7380295.99
P4	Interior ETD Guarapiranga	23326272.63	7380273.26



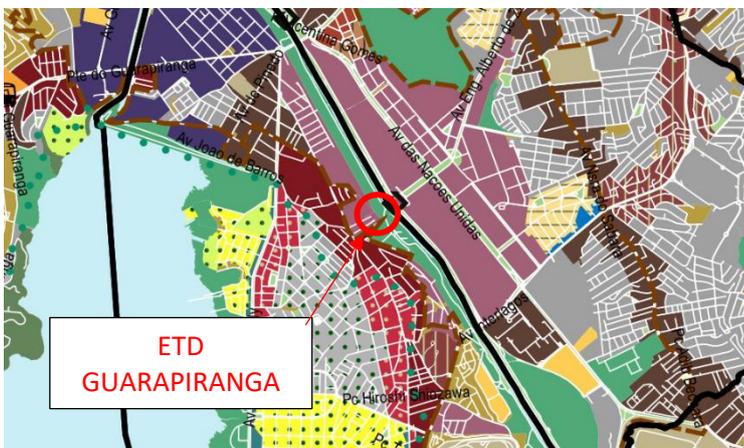
Figura 3 – Localização dos pontos de monitoramento: imagem satélite Google Earth.

2.4. Critérios de Avaliação - Zoneamento

Conforme Lei nº 16.402:2016, a região em que está localizada a ETD GUARAPIRANGA foi classificada como Zona de Desenvolvimento Econômico 2 (ZDE-2), e faz fronteiras com duas outras classificações, Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU) e Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM), vide Figura 4. A tabela a seguir indica os limites aceitáveis, com base no Quadro 4B da lei.

Tabela 3 - Nível Critério de Avaliação para a região de acordo com a Lei nº 16.402:2016, [dBA].

Tipo de Área	Limite Diurno 07h - 19h	Limite Vespertino 19h - 22h	Limite Noturno 22h - 07h
ZDE-2	65	60	55
ZEU	60	55	50
ZEPAM	50	45	40



PREFEITURA DE
SÃO PAULO

MAPA 1
SUBPREFEITURA
CAPELA DO
SOCORRO

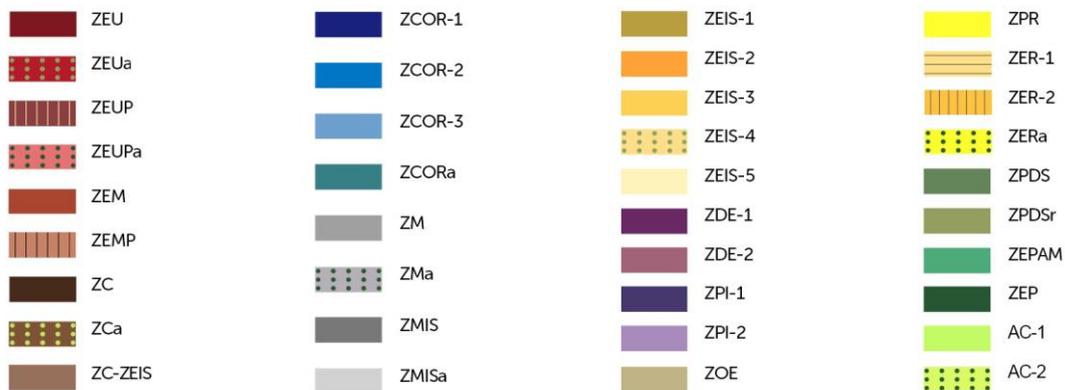


Figura 4 – Zoneamento da região de acordo com o mapa do Plano Diretor da Subprefeitura da Capela do Socorro.

Além da a Lei nº 16.402 de 22 de março de 2016, que qualifica o adensamento demográfico da Cidade de São Paulo e consolida diretrizes para o uso e ocupação do solo, a NBR 10.151:2019 estabelece os critérios aceitáveis de ruído em ambientes externos, e regula os métodos de aferição e tratamento dos dados relacionados ao ruído ambiental. A norma apresenta valores de Limites de níveis de pressão sonora RLAeq, de acordo com a classificação da região em que se está realizando a medição.



Figura 5 – Detalhe do zoneamento da região em Google Earth.

A tabela a seguir mostra as categorias apresentadas pela ABNT e seus respectivos R_{LAeq} .

Tabela 4 – Limites de níveis de pressão sonora R_{LAeq} segundo NBR 10.151, em dB.

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

2.4.1. Classificação da região

A tabela abaixo indica os níveis aceitáveis para a região.

Tabela 5 - Níveis Critério de Avaliação segundo diretrizes da região, [dBA].

Critério	Tipo de Área	Limite Diurno	Limite Vespertino	Limite Noturno
Lei nº 16.402:2016	ZDE-2	65	60	55
NBR 10.151:2019	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	--	55

2.5. Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados das medições de forma sintetizada, além de uma análise crítica acerca dos resultados do estudo. Para maiores informações, consultar Anexo A deste documento, que contém as fichas detalhadas de medição.

Tabela 6 - Resultados das medições de ruído, considerando o RL_{Aeq} da região.

RUÍDO - [dB]												
Pontos	Diurno				Vespertino				Noturno			
	RL _{Aeq}	LAeq,5min	Presença de tonal	L _R	RL _{Aeq}	LAeq,5min	Presença de tonal	L _R	RL _{Aeq}	LAeq,5min	Presença de tonal	L _R
P1	60	55	-	-	55	53	-	-	50	48	-	-
P2	65	53	-	-	60	51	-	-	55	49	-	-
P3	65	50	-	-	60	46	-	-	55	49	-	-
P4	65	54	-	-	60	54	-	-	55	54	-	-

A maioria dos eventos intrusivos, como passagem de veículos, latidos, etc., foram codificados e excluídos dos resultados, quando possível. Todos os pontos apresentam níveis abaixo dos critérios, e nenhum ponto apresentou componente tonal.

A subestação e a fábrica vizinha são as principais fontes sonoras da região. Assim, para avaliar a propagação do ruído gerado pela subestação foram calculados os mapas de ruído, apresentados a seguir.

3. Simulação computacional

3.1. Metodologia

A simulação numérica permite representar a distribuição espacial da energia acústica no entorno da subestação. A avaliação sonora do local foi realizada através de modelagem acústica com software específico denominado CadnaA v. 2019, desenvolvido pela empresa Alemã Datakustik GmbH. O modelo de avaliação de impacto de ruído CadnaA tem por base a norma ISO 9613, Parte 1: “Cálculo da absorção do som pela atmosfera, 1993” e Parte 2: “Método de cálculo geral, para definição do modelo de propagação do ruído ao ar livre” [2]. Nesta norma são descritos e equacionados os protocolos de cálculo utilizados no modelo.

A modelagem do empreendimento foi feita em duas etapas principais. A primeira delas é a recriação do terreno de implantação e de seu entorno tridimensionalmente, inserindo todos os obstáculos relevantes acusticamente ao modelo. A segunda etapa da modelagem é a inserção das fontes sonoras com suas respectivas potências sonoras e diretividades.

3.2. Dados de entrada do modelo acústico

Os parâmetros gerais de cálculo devem ser devidamente configurados para assegurar a representatividade do modelo. São os seguintes:

- Número de reflexões;
- Coeficiente G de absorção do solo;
- Condições meteorológicas;
- Modelo geométrico.

3.3. Número de reflexões

A figura abaixo representa a propagação do som entre uma fonte F e um receptor R. Nesse caso, existe um obstáculo à proximidade. O nível de ruído calculado no receptor é constituído por dois caminhos de propagação:

- O caminho direto;
- O caminho refletido sobre o obstáculo.



Figura 6 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de primeira ordem.

O caminho refletido apresentado na figura acima é de primeira ordem. Existem reflexões de ordens superiores tais como mostrado na figura abaixo quando outros obstáculos são inseridos no modelo.

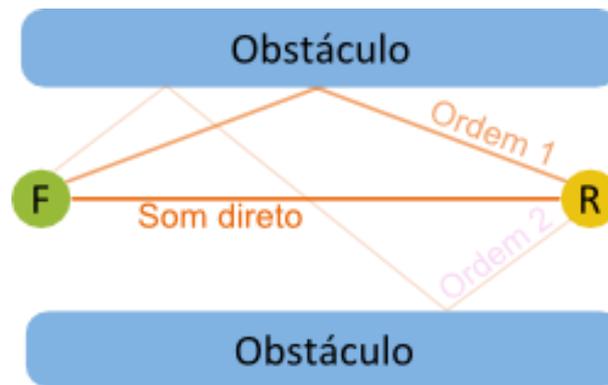


Figura 7 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de segunda ordem.

Quanto maior é a ordem de reflexão do caminho considerado, menor é sua contribuição no nível de ruído no ponto receptor. De fato, a cada reflexão existe uma perda da energia acústica devido às propriedades de absorção do obstáculo.

A ISO 9613-2, norma internacional que rege os softwares de modelagem computacional tais como CadnaA, considera nos seus modelos computacionais as reflexões de primeira ordem. Desta forma, o modelo em questão também utilizará reflexões de primeira ordem.

3.4. Coeficiente G de absorção do solo

O coeficiente de absorção do solo G é um parâmetro adimensional cujo valor pode variar de 0 a 1. O parâmetro G permite levar em consideração a atenuação ou amplificação do ruído devido ao mecanismo de reflexões da onda sonora no solo.

- G = 0 corresponde a um solo completamente opaco do ponto de vista acústico, ou seja, a onda incidente é refletida no solo com a mesma intensidade e provoca uma amplificação do ruído no ponto receptor (exemplo: solo de concreto pintado).
- G = 1 corresponde a um solo poroso. A onda sonora incidente é totalmente absorvida (exemplo: solo de areia).

Neste estudo, o solo corresponde em grande parte a asfalto, apresentando menores porções de terra e vegetação urbana. Deste modo, o parâmetro G foi configurado com valor igual a 0,3 no terreno e suas redondezas.

3.5. Condições meteorológicas

As condições meteorológicas são consideradas na norma ISO 9613-2 como parâmetros de cálculo. Para este estudo, as condições de temperatura (T) e umidade (H) foram configuradas da seguinte forma: T= 20°C e H = 70%. O parâmetro vento não foi considerado neste estudo.

3.6. Modelo geométrico

As equações de propagação acústica no ar livre são funções da distância entre os diferentes objetos do modelo (fontes, obstáculos e receptores). Então, o controle da geometria do modelo se torna um fator primordial.

O modelo geométrico do local foi criado a partir de um conjunto de imagens de satélite do Google Earth e a topografia através de um banco de dados livre. A construção do modelo foi realizada de tal forma a garantir o georreferenciamento do mesmo. A figura a seguir representa o modelo geométrico obtido com esse procedimento.

3.7. Fontes Sonoras

3.7.1. Cenário ATUAL

A ETD GUARAPIRANGA possui 4 transformadores, sendo:

- TR1 – Fabricante UNIÃO 1977; 20 MVA;
- TR2 – Fabricante UNIÃO 1977; 20 MVA;
- TR3 – Fabricante UNIÃO 1975; 15 MVA;
- TR4 – Fabricante WEG 1975; 15 MVA;

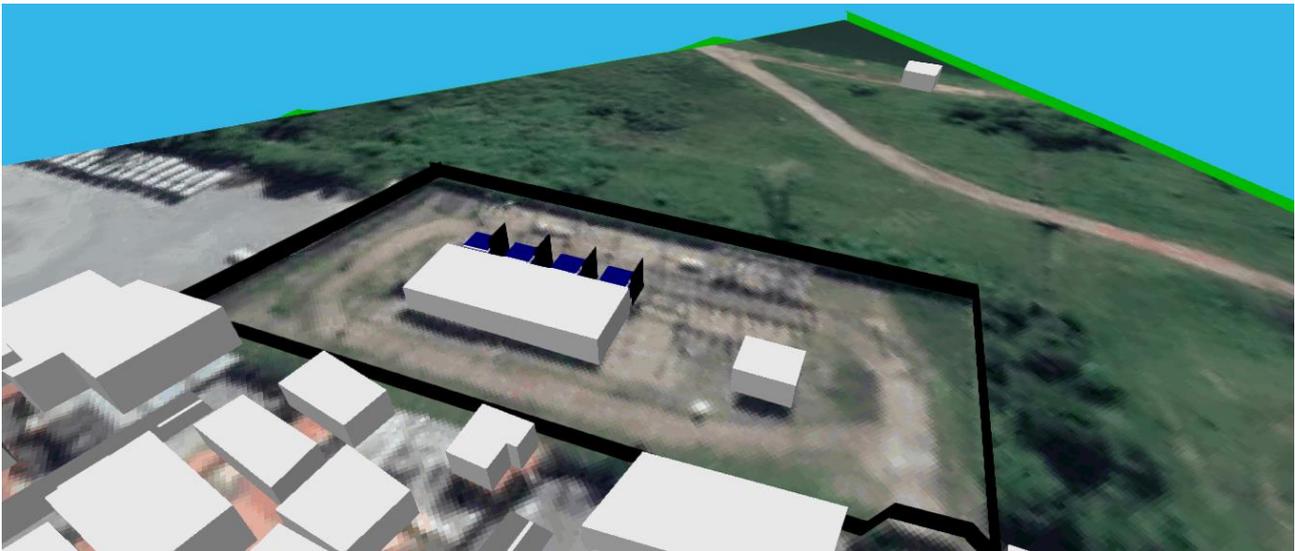


Figura 8 - Modelo geométrico da ETD – Cenário Atual.

Os resultados da simulação com ventilação contemplam o TR1 e o TR3 com ventilação, retratando a condição mais crítica dentro da realidade operacional de uma subestação. Ou seja, apenas um transformador de cada par é capaz de operar com carga máxima e acionar o sistema de ventilação.

Esses transformadores foram monitorados em campo e apresentam os espectros indicados na tabela a seguir.

Tabela 7 - Níveis Sonoros dos transformadores a 1 m de distância, por bandas 1/3 oitava.

DIURNO - L _{Zeq,T,fHz(1/3)} [dB]																												
Ponto	Carga	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	..25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
TR1_SV	12,9MVA	63	61	53	58	56	54	51	64	48	55	73	61	67	53	63	59	49	53	44	41	39	35	33	30	29	26	22
TR1_CV	12,9MVA	63	62	57	60	59	58	63	73	72	63	74	69	69	64	68	72	71	69	65	62	59	59	56	50	50	47	45
TR2_SV	12,7MVA	61	59	52	56	53	51	49	56	47	52	70	54	61	61	64	58	51	51	44	43	39	37	34	31	30	29	24
TR2_CV	12,7MVA	65	60	58	59	59	58	61	71	70	63	70	68	66	66	68	64	61	61	59	56	52	50	53	45	44	42	42
TR3_SV	7,0MVA	64	58	57	54	51	49	51	67	48	46	61	56	62	56	60	62	51	53	46	45	40	35	32	29	28	25	21
TR3_CV	7,0MVA	61	60	58	58	58	61	66	71	67	66	69	66	66	64	68	65	61	60	58	55	53	50	47	44	41	39	36
TR4_SV	3,9MVA	63	59	56	56	52	49	51	62	48	47	52	65	71	64	66	62	56	50	50	44	38	34	31	28	28	25	20
TR4_CV	3,9MVA	61	59	68	61	55	62	60	66	64	63	61	66	72	66	62	61	57	54	54	52	51	50	45	40	37	34	31
VESPERTINO - L _{Zeq,T,fHz(1/3)} [dB]																												
Ponto	Carga	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	..25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
TR1_SV	9,6MVA	62	59	53	55	53	51	57	75	50	52	71	65	72	55	63	63	55	55	45	43	41	38	34	33	28	29	24
TR1_CV	9,6MVA	64	61	57	59	60	58	64	75	71	63	71	69	72	67	70	74	74	70	66	62	63	62	59	53	55	52	51
TR2_SV	10,1MVA	64	61	52	54	53	50	51	62	46	52	70	55	62	60	63	59	54	51	46	45	41	34	29	26	26	33	25
TR2_CV	10,1MVA	62	61	57	58	58	57	62	74	71	63	71	69	66	67	68	65	62	62	60	57	55	54	61	54	50	51	54
TR3_SV	7,8MVA	63	62	54	55	51	49	52	67	46	46	63	57	64	57	56	56	53	54	46	43	38	33	29	27	25	31	23
TR3_CV	7,8MVA	64	62	57	58	58	61	66	70	67	66	68	66	67	64	68	64	62	60	58	56	54	51	47	44	41	40	36
TR4_SV	3,2MVA	63	61	56	55	53	50	51	55	51	49	62	57	64	67	68	68	56	49	48	40	36	32	28	25	25	31	23
TR4_CV	3,2MVA	63	61	68	61	55	63	60	65	64	63	65	64	64	69	69	68	58	55	54	53	53	51	46	42	38	37	32
NOTURNO - L _{Zeq,T,fHz(1/3)} [dB]																												
Ponto	Carga	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	..25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
TR1_SV	8,0MVA	63	58	54	56	53	51	52	62	48	53	71	62	68	52	64	57	53	44	43	42	38	33	30	28	24	26	23
TR1_CV	8,0MVA	64	64	57	59	59	57	63	72	72	63	73	69	69	65	68	74	73	69	66	63	61	61	59	52	53	50	49
TR2_SV	7,7MVA	65	62	54	55	53	51	56	66	46	52	70	55	62	61	62	61	55	50	46	42	39	34	29	27	24	29	22
TR2_CV	7,7MVA	65	62	57	58	60	58	61	72	70	63	71	69	67	66	66	65	61	61	60	57	54	54	60	54	50	51	54
TR3_SV	6,6MVA	64	61	58	55	53	50	54	71	47	44	56	55	62	54	56	55	51	54	44	41	36	35	32	28	23	28	22
TR3_CV	6,6MVA	66	63	58	58	59	62	66	73	68	66	67	65	65	65	67	65	62	61	58	56	54	51	47	44	41	39	36
TR4_SV	2,6MVA	66	61	54	56	52	49	50	60	45	45	60	60	67	67	59	63	48	49	44	40	37	32	29	27	22	24	21
TR4_CV	2,6MVA	63	59	68	61	55	62	59	65	64	63	63	64	66	68	63	61	55	55	53	52	51	50	45	41	38	35	32

TR- Transformador; SV – Sem ventilação; CV – Com ventilação

3.7.2. Cenário FUTURO

O cenário futuro contempla a substituição do transformador TR3 de 12/15 MVA e 88-13,8 kV por um transformador de 15/20 MVA, de 138/88-13,8 kV com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação a 1m de distância. Além de uma parede corta fogo na lateral do TR4, com 5,5m de altura para atendimento da IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

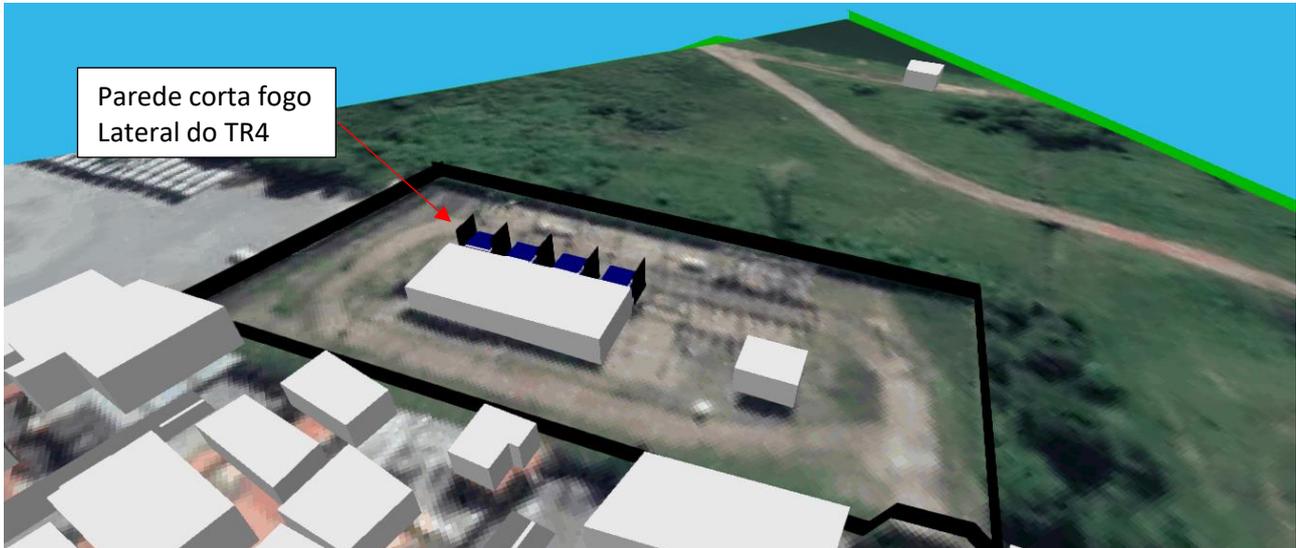


Figura 9 - Modelo geométrico da ETD – Cenário Futuro.

Os resultados da simulação com ventilação contemplam o TR1 e o TR3 com ventilação, retratando a condição mais crítica dentro da realidade operacional de uma subestação. Ou seja, apenas um transformador de cada par é capaz de operar com carga máxima e acionar o sistema de ventilação.

3.8. Mapas de Ruído

A seguir estão os mapas de ruído calculados para os transformadores funcionando com o sistema de ventilação forçada ligada e desligada. Foram calculados mapas do ruído específico dos transformadores, sem a contribuição do ruído de fundo. Além dos mapas de conflito com a legislação vigente, que ilustram os locais onde o ruído proveniente da ETD é superior aos níveis de critério estabelecidos. Também foi calculado o nível nas fachadas dos prédios do entorno, o resultado é exibido conforme figura a seguir.

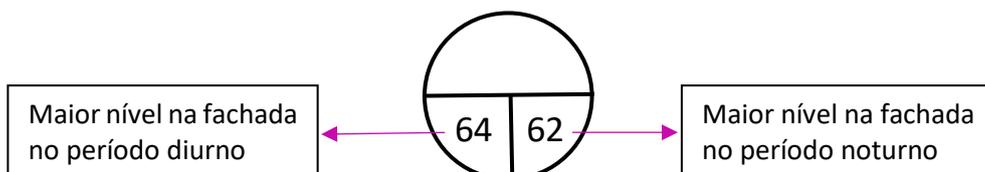


Figura 10 – Avaliação de nível na fachada.

3.8.1. Cenário ATUAL

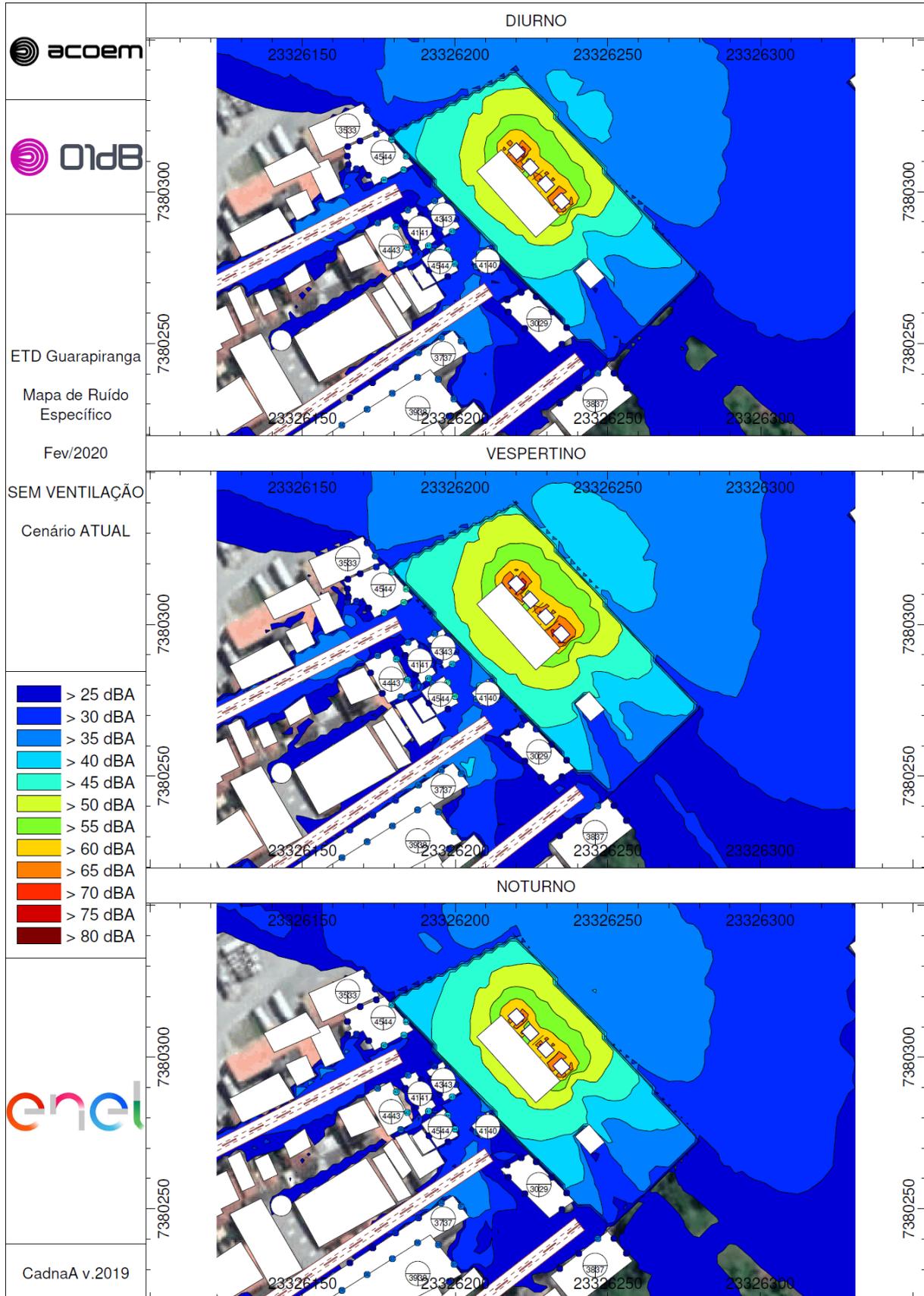


Figura 11 - Mapa de ruído específico – Sem ventilação - ATUAL.



Figura 12 - Mapa de conflito específico – Sem ventilação - ATUAL.

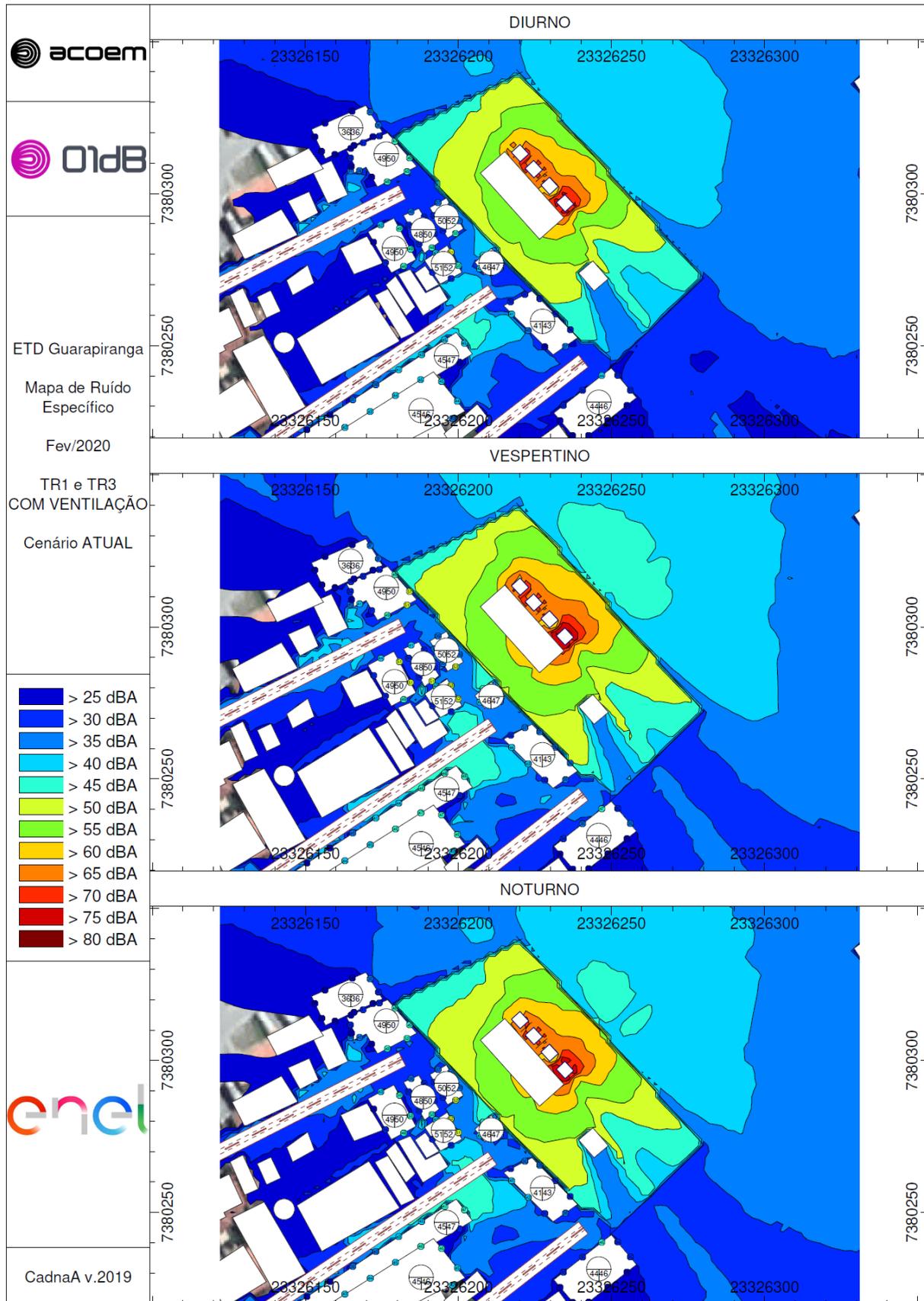


Figura 13 - Mapa de ruído específico – Com ventilação - ATUAL.

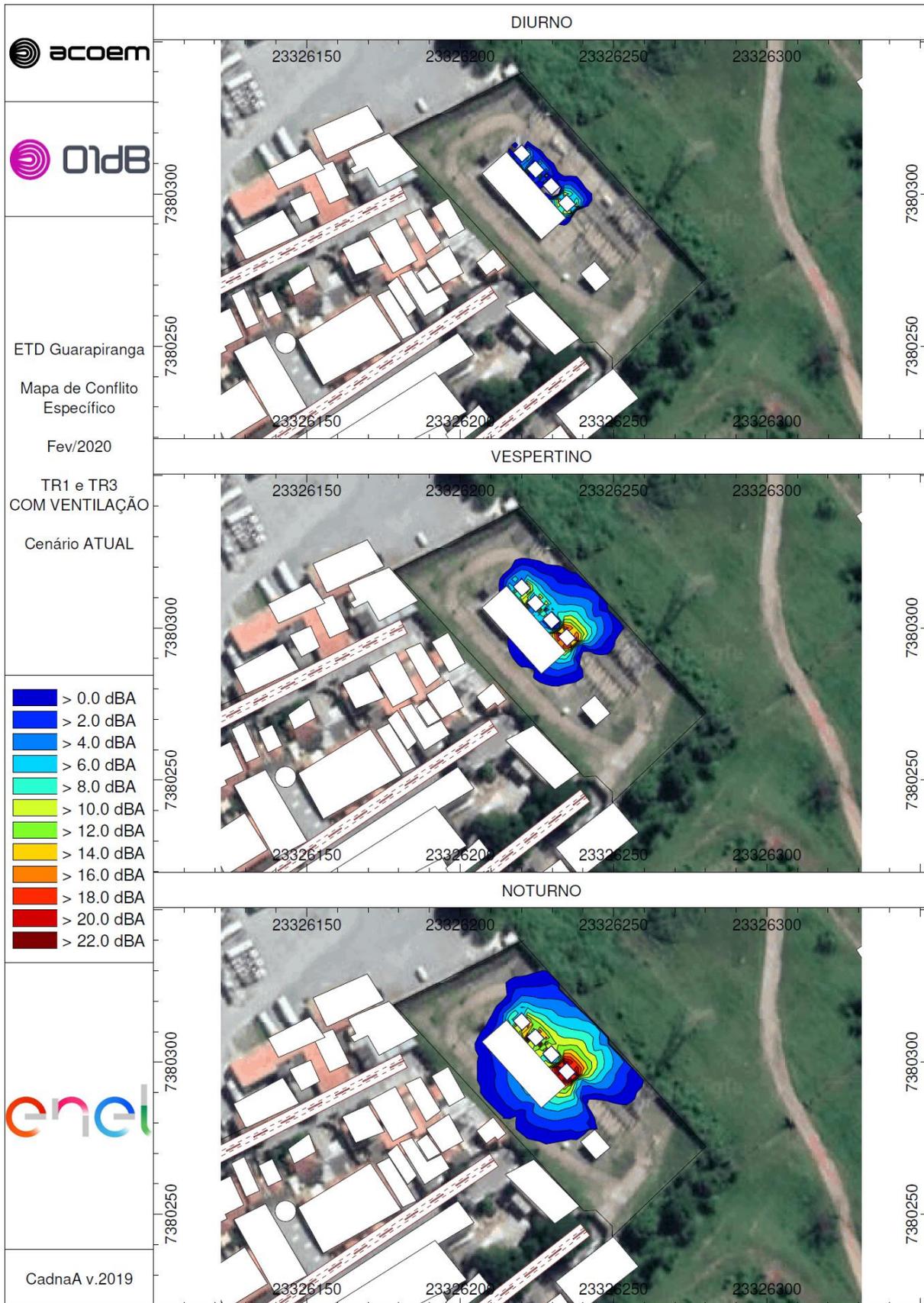


Figura 14 - Mapa de conflito específico – Com ventilação - ATUAL.

3.8.2. Cenário FUTURO

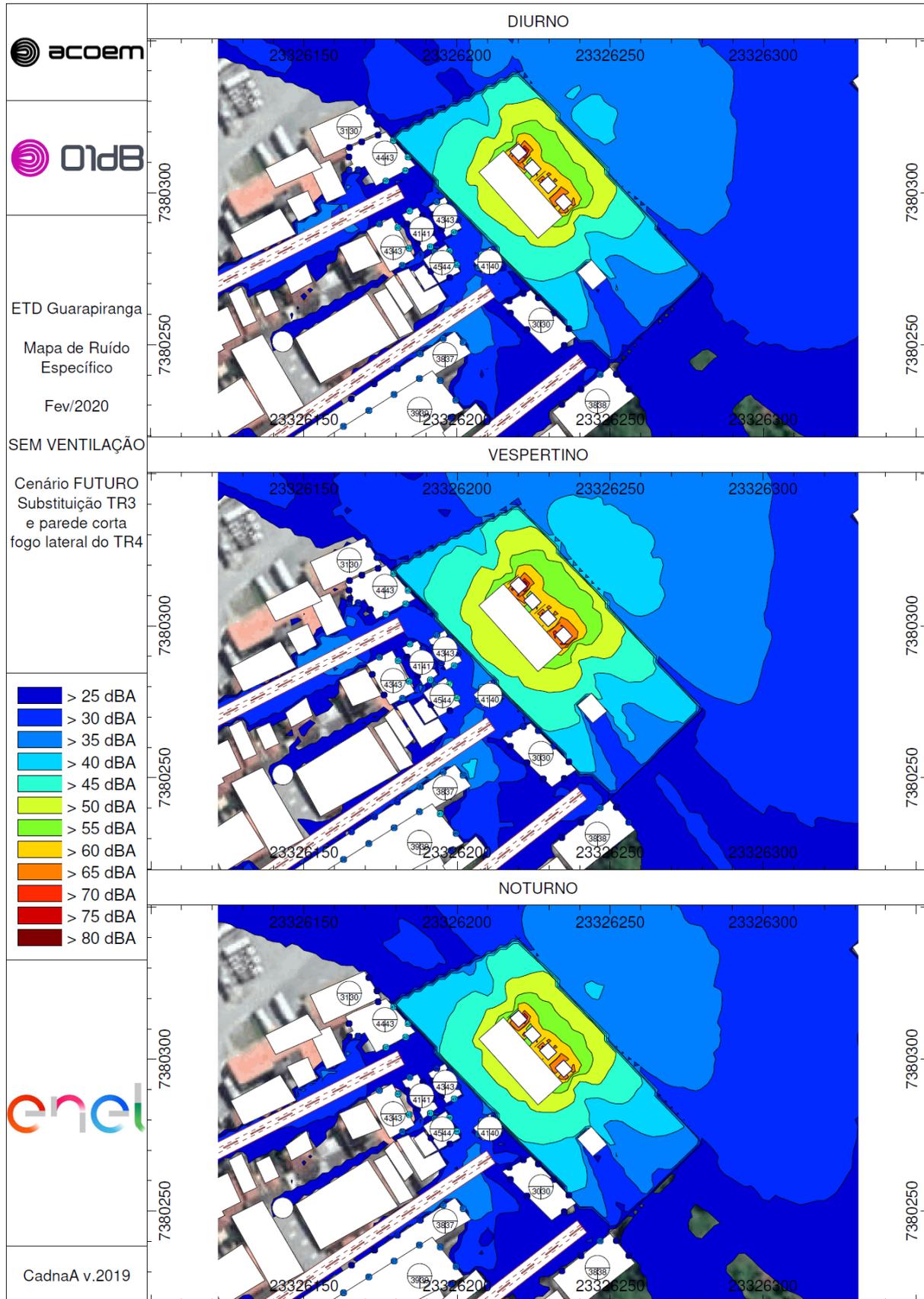


Figura 15 - Mapa de ruído específico – Sem ventilação – FUTURO.

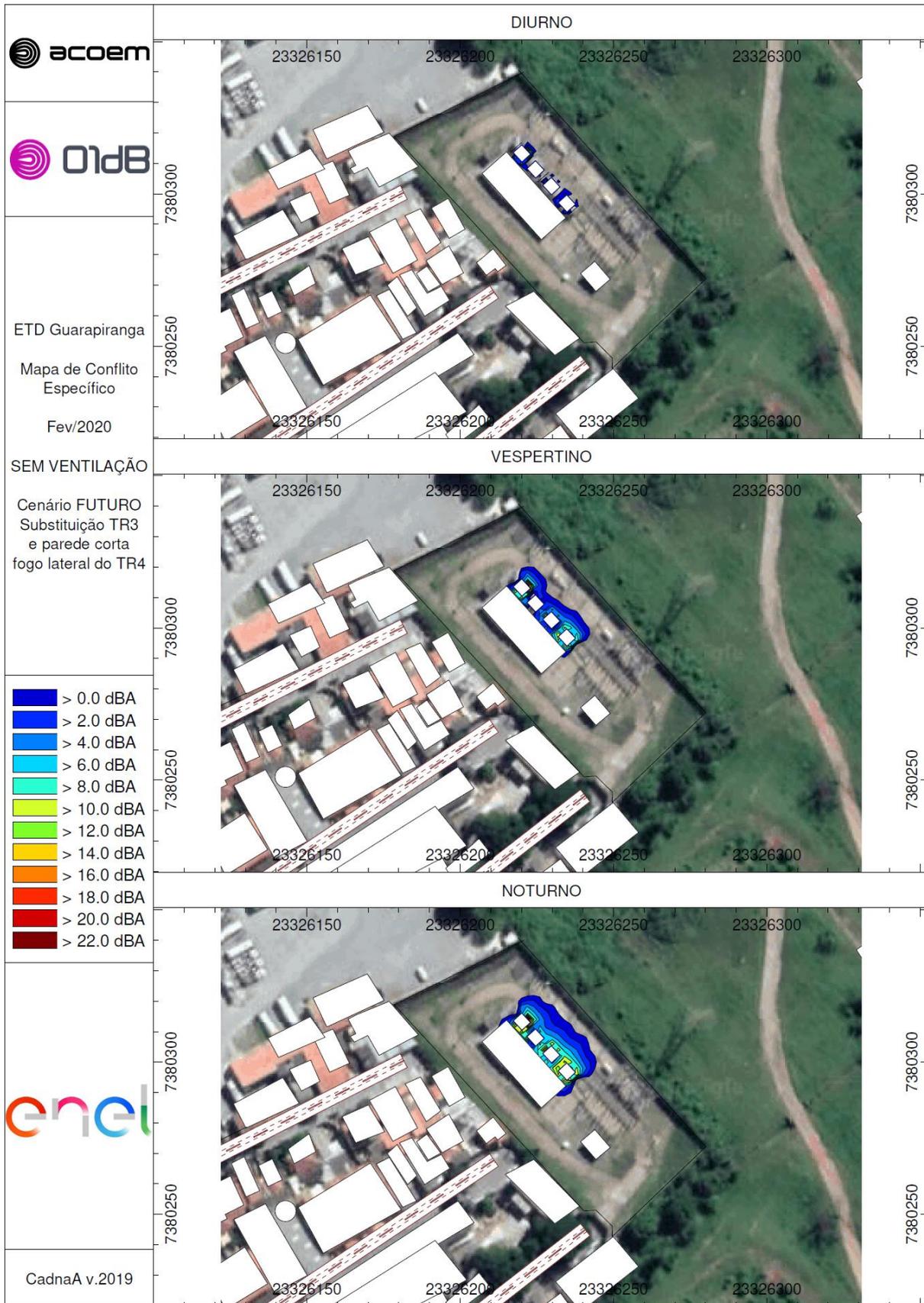


Figura 16 - Mapa de conflito específico – Sem ventilação– FUTURO.

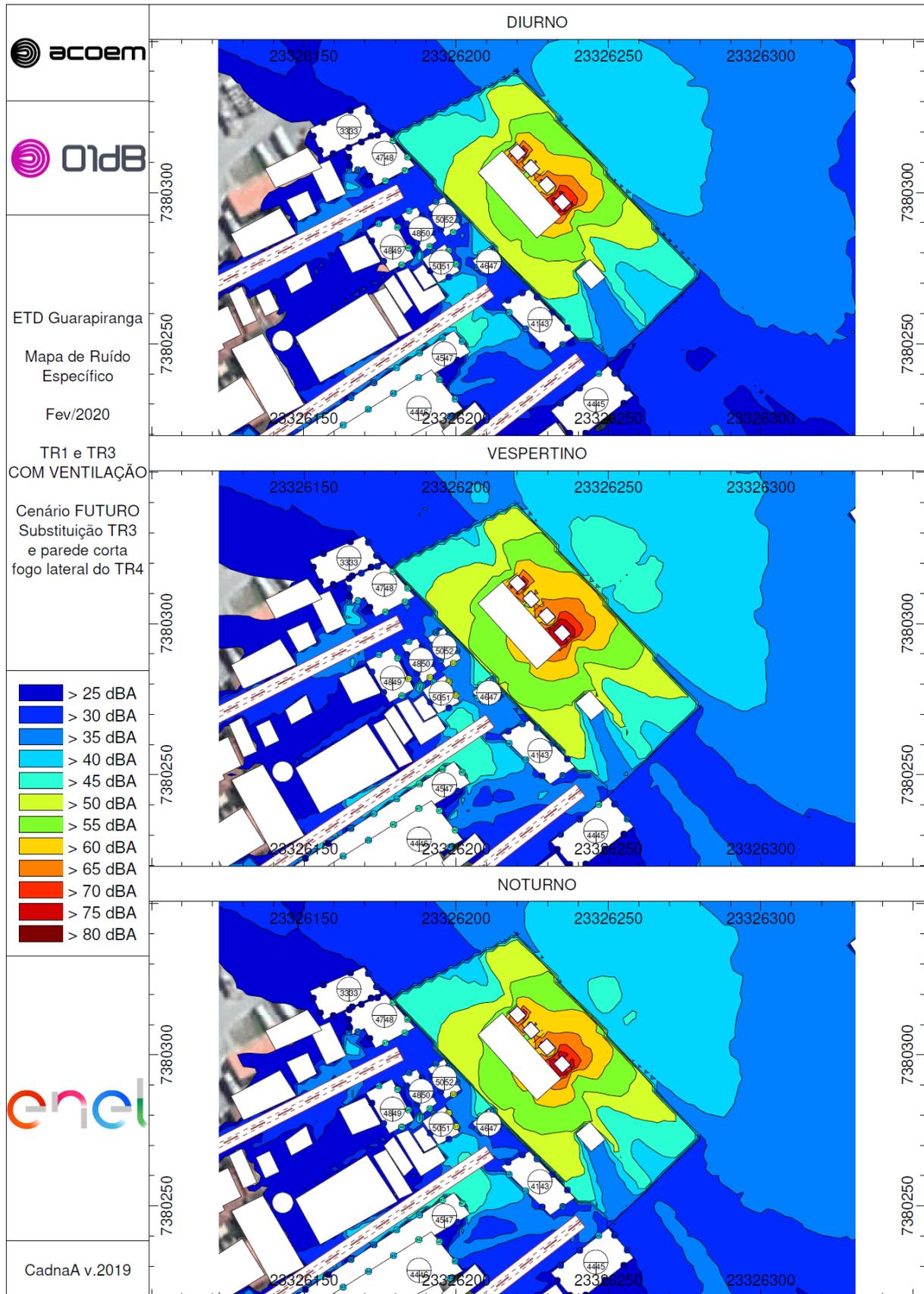


Figura 17 - Mapa de ruído específico – Com ventilação– FUTURO.

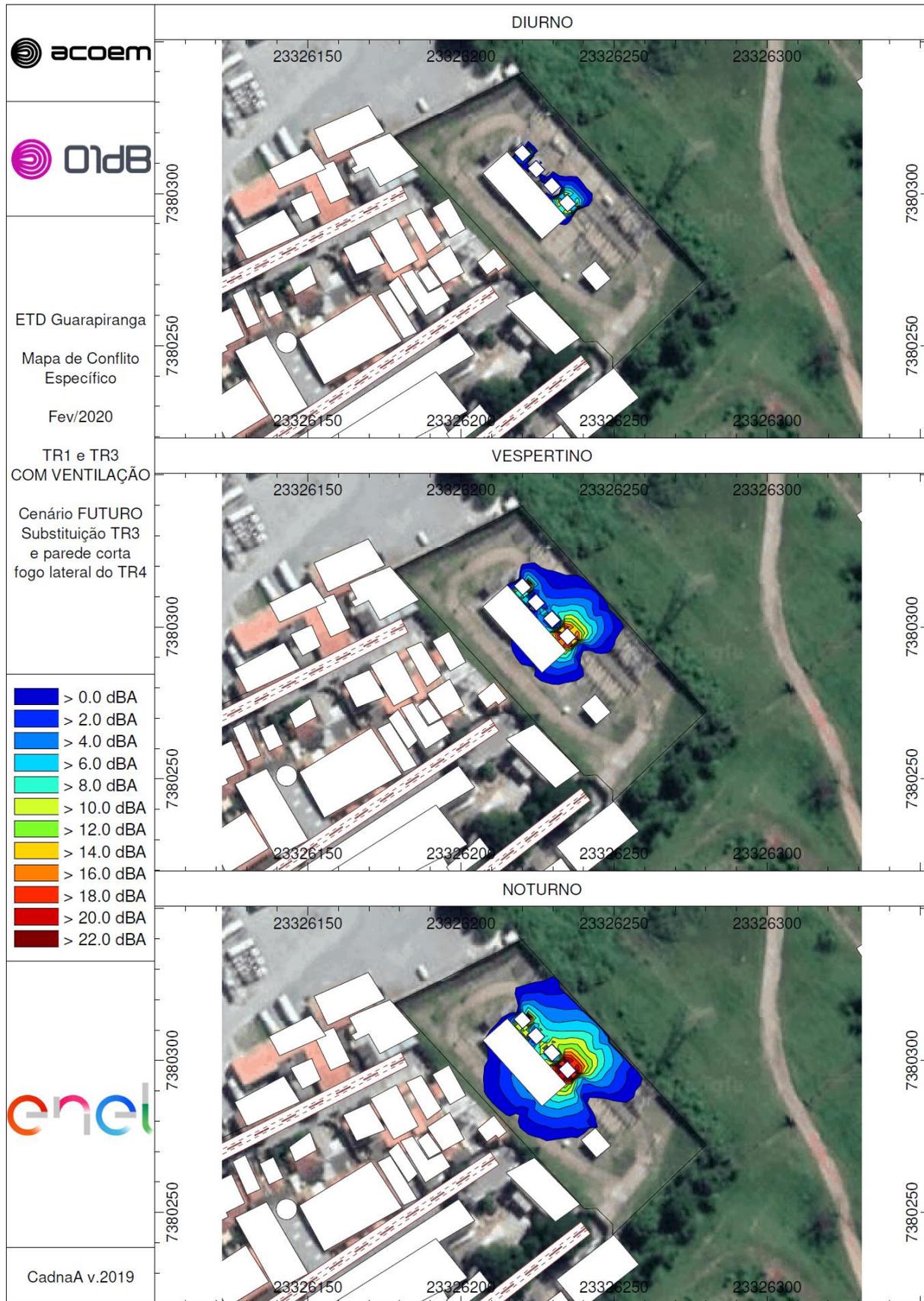


Figura 18 - Mapa de conflito específico – Com ventilação– FUTURO.

3.9. Análise da Simulação

3.9.1. Cenário ATUAL

A simulação da ETD GUARAPIRANGA permitiu analisar a propagação dos níveis sonoros emitidos pelos transformadores na subestação.

Os resultados mostram que o impacto sonoro da subestação atinge as fachadas de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do permitido, em todos as operações e períodos.

As figuras a seguir mostram, em 2D e 3D, os níveis sonoros máximos calculados pelo CadnaA nas fachadas dessas edificações limítrofes, durante o período noturno, com a ventilação ligada.

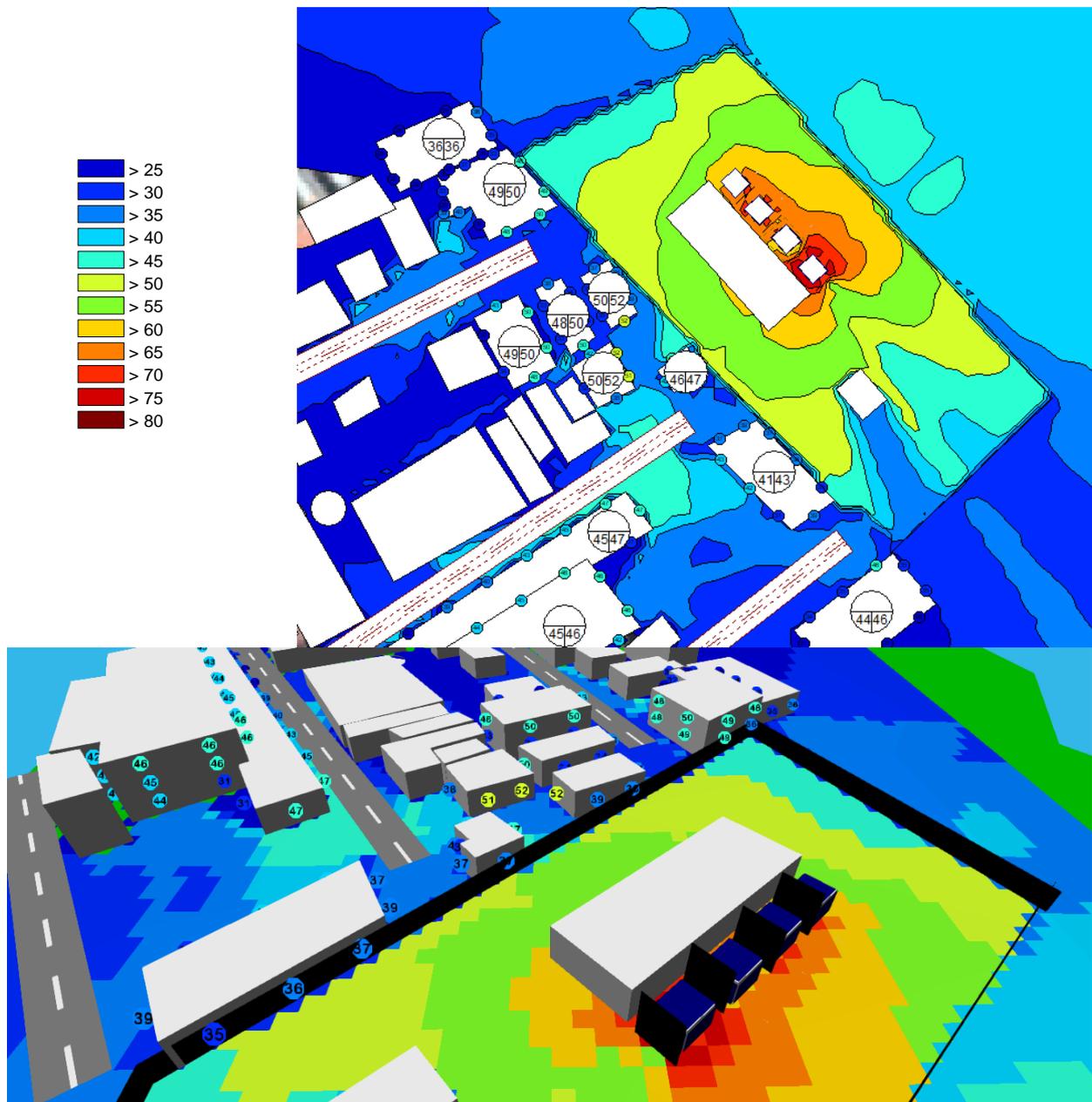


Figura 19 – Ruído específico da ETD Guarapiranga – Ventilação ligada TR1 e TR3– Vistas 2D e 3D - Atual.

3.9.2. Cenário FUTURO

Os resultados da simulação do cenário futuro mostram que o impacto sonoro da subestação atinge as fachadas de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do permitido, em ambos períodos e condições de operação.

As figuras a seguir mostram, em 2D e 3D, os níveis sonoros máximos calculados pelo CadnaA nas fachadas dessas edificações limítrofes, durante o período noturno, com a ventilação ligada.

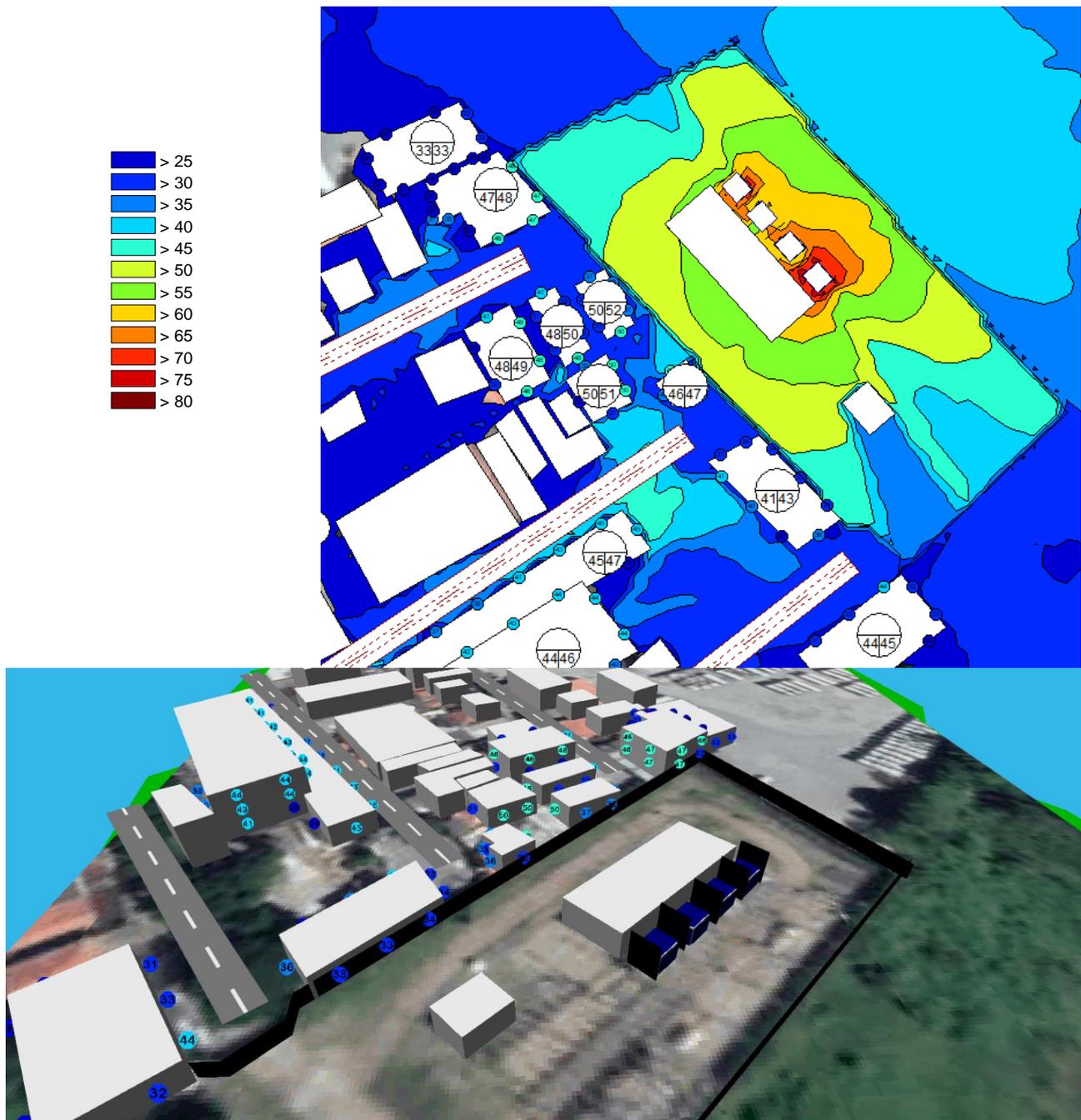


Figura 20 – Ruído específico da ETD Guarapiranga – Ventilação ligada TR1 e TR3– Vistas 2D e 3D - Futuro.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo verifica o impacto sonoro gerado pela ETD Guarapiranga através de medições em campo e simulações computacionais.

De acordo com os resultados das medições, todos os pontos dos pontos recebem níveis sonoros abaixo do critério normativo definido para região.

4.1. Cenário ATUAL

A partir da simulação computacional atual foi possível verificar que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis abaixo do permitido em todas as condições de operação e períodos.

Assim, a ETD Guarapiranga está em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental.

4.2. Cenário FUTURO

No cenário futuro, que contempla a substituição do transformador TR3 por um transformador de maior capacidade e com baixo nível de ruído (60dB sem ventilação e 62dB com ventilação, a 1m de distância) e a instalação de uma parede corta-fogo na lateral do TR4, foi possível verificar que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis abaixo do permitido em todas as condições de operação e períodos.

Assim, a ETD Guarapiranga estará em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental.

5. REFERÊNCIAS

- [1]. ABNT NBR 10.151 - Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral;
- [2]. ISO 9613, Parte 1: “Cálculo da absorção do som pela atmosfera, 1993” e Parte 2: “Método e cálculo geral, para definição do modelo de propagação do ruído ao ar livre”;
- [3]. Acústica aplicada ao controle de ruído – Professor Sylvio R. Bistafa;
- [4]. Proposta Acoem APA-19-1385 – ENEL - Medição e Simulação de Ruído.

6. GLOSSÁRIO

Nível de Pressão Sonora (NPS): Grandeza física do campo sonoro em um local. A unidade da pressão sonora é o Pascal (Pa).

Decibel (dB): Unidade logarítmica utilizada para exprimir uma grandeza física a partir de um valor de referência. No caso do NPS (pressão sonora):

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_{ref}} \right)$$

Com $p_{ref} = 20\mu\text{Pa}$ (No ar).

Ponderação A: Filtro de ponderação frequencial normalizado para levar em consideração a resposta do ouvido humano.

LAeq,T: Nível global da Pressão Sonora ponderado A correspondente ao tempo da medição.

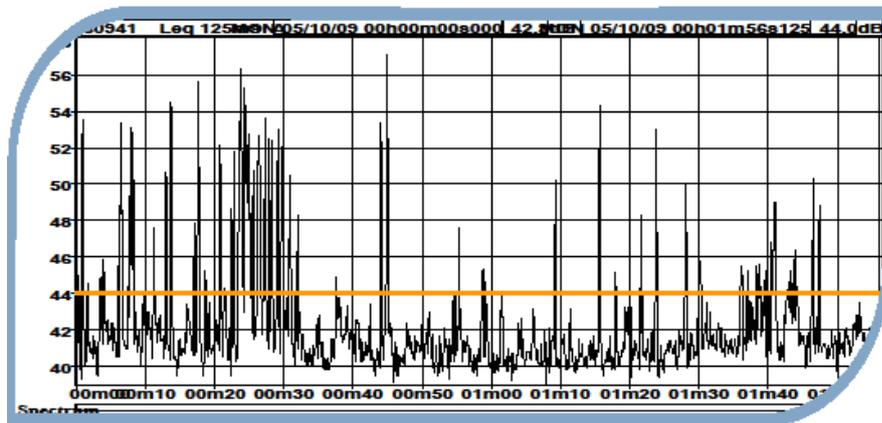


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o LAeq correspondente do período (laranja).

Ruído impulsivo: Ruído que contém impulsos, segundo a ABNT NBR 10.151:2019 se dá quando o resultado da subtração aritmética entre o L_{Amax} e o $LA_{eq,T}$, medido durante a ocorrência do som impulsivo for igual ou superior a 6 dB.

Ruído tonal: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos e zumbidos. Segundo a ABNT NBR 10.151:2019 para ser caracterizado como tonal a banda deve emergir, em relação às bandas adjacentes, os valores contidos na tabela abaixo.

Tabela 8 - Critério de tonalidade segundo ABNT NBR 10.151:2019.

25Hz a 125Hz	160Hz a 400Hz	500Hz a 10 000Hz
15dB	8dB	5dB

Abaixo é ilustrado um espectro com característica tonal.

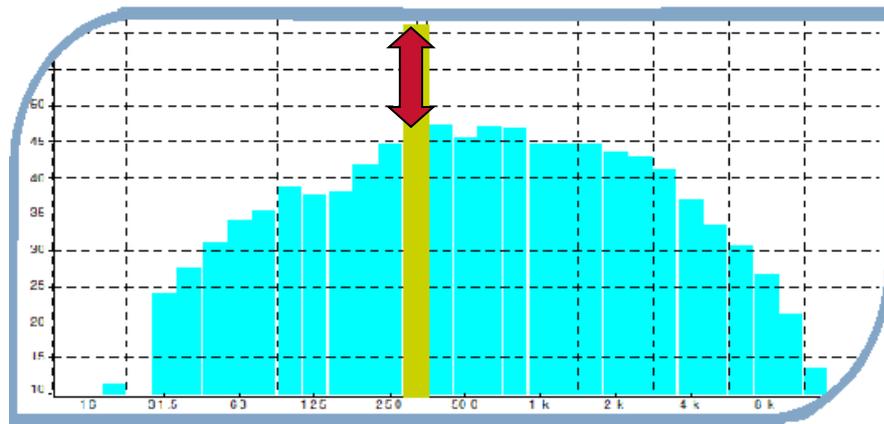


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

Ruído global: Ruído total de uma dada situação.

Ruído particular: Componente do ruído ambiente - neste caso o ruído de tráfego e da passagem de pedestres foi considerado particular.

Ruído residual: Corresponde ao ruído ambiente na ausência de ruído particular.

L90 (ruído de fundo): corresponde a uma medida do ruído residual. É uma medida estatística em que o nível sonoro foi excedido em 90% do tempo de medição.

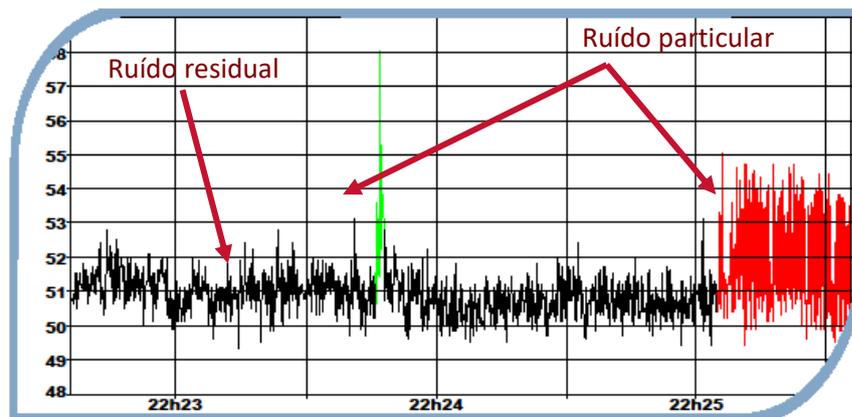
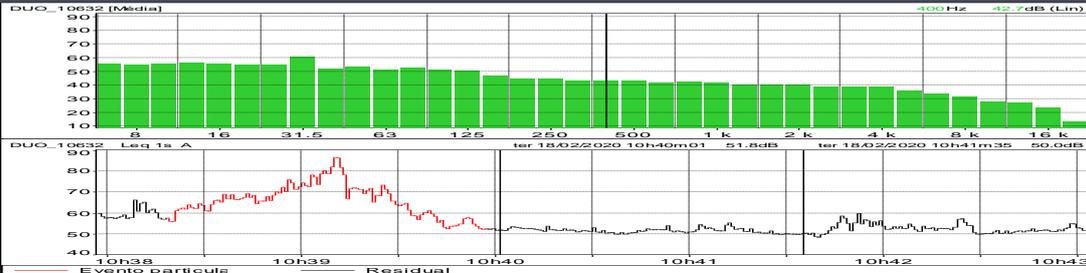
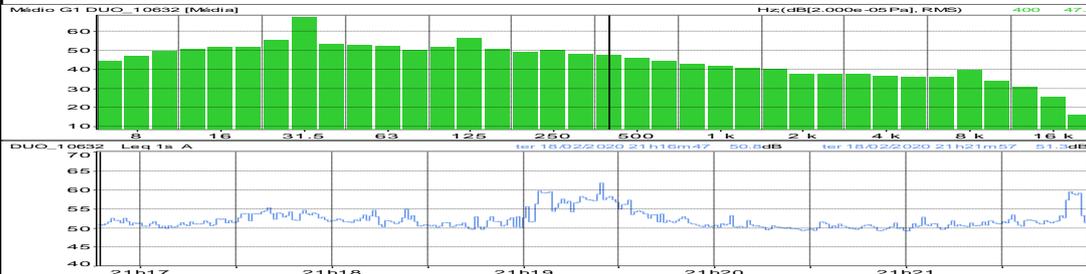
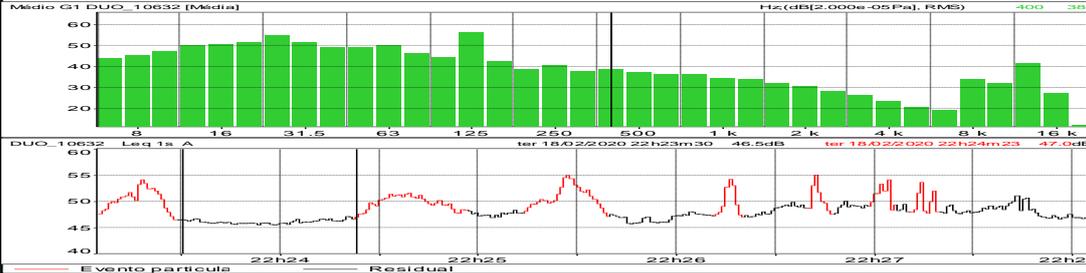
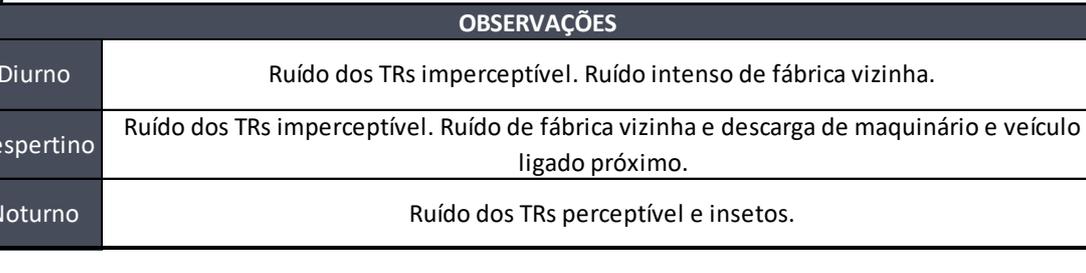


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

ANEXO A – FICHA DE PONTO DE MEDIÇÃO

P1										
Localização					Coordenadas					
Rua Guaratiba					Longitude:	23326245.63				
					Latitude:	7380244.69				
										
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	18/02/2020	10:37	55	48	66	50	52	57	-	-
Vespertino	18/02/2020	21:16	53	49	62	50	51	55	-	-
Noturno	18/02/2020	22:23	48	46	51	46	47	49	-	-
										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
										
V E S P E R T I N O										
										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	Ruído dos TRs imperceptível. Ruído intenso de fábrica vizinha.									
Vespertino	Ruído dos TRs imperceptível. Ruído de fábrica vizinha e descarga de maquinário e veículo ligado próximo.									
Noturno	Ruído dos TRs perceptível e insetos.									

P2		
Localização	Coordenadas	
Rua Trinta de Outubro	Longitude: 23326216.63 Latitude: 7380264.84	

RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	18/02/2020	10:47	53	49	58	51	52	56	-	-
Vespertino	18/02/2020	21:25	51	47	60	48	50	53	-	-
Noturno	18/02/2020	22:13	49	46	56	47	48	50	-	-



HISTOGRAMAS



OBSERVAÇÕES

Diurno	Ruído dos TRs levemente perceptível. Ruído intenso de fábrica vizinha e descarga de vapor codificada.
Vespertino	Ruído dos TRs perceptível. Ruído de fábrica vizinha e descarga de maquinário, conversas e passagem de trem.
Noturno	Ruído dos TRs levemente perceptível. .

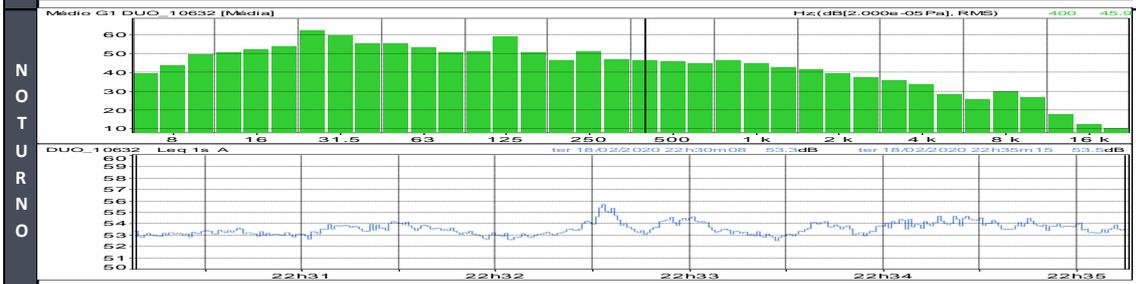
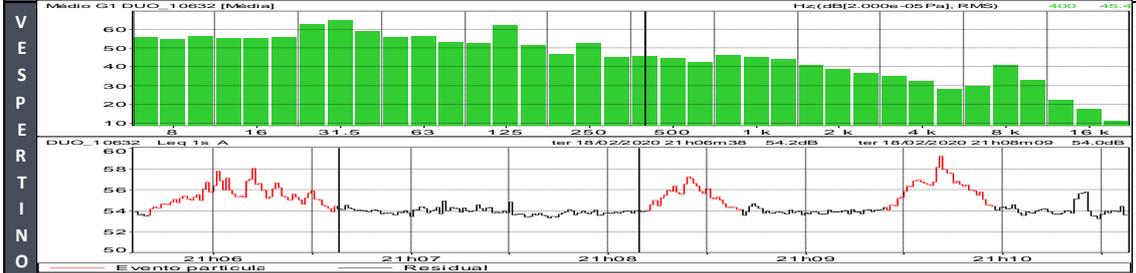
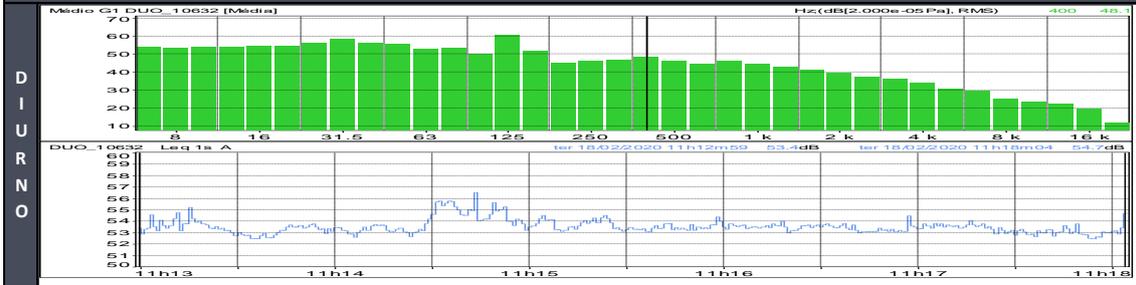
P3		01dB ACOEM Group								
Localização		Coordenadas								
Rua Alberto Luiz		Longitude:	23326182.08							
		Latitude:	7380295.99							
RESULTADOS [dB(A)]										
Período	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	18/02/2020	10:57	50	47	58	48	50	52	-	-
Vespertino	18/02/2020	21:34	46	44	53	44	45	47	-	-
Noturno	18/02/2020	22:02	49	43	54	44	47	52	-	-
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
V E S P E R T I N O										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	Ruído dos TRs perceptível. Latidos codificados.									
Vespertino	Ruído dos TRs perceptível. Latidos codificados.									
Noturno	Ruído dos TRs perceptível.									

P4			
Localização			
Interior ETD Guarapiranga			
		Coordenadas	
		Longitude:	23326272.63
		Latitude:	7380273.26

RESULTADOS [dB(A)]										
Período	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	18/02/2020	11:12	54	52	57	53	53	54	-	-
Vespertino	18/02/2020	21:05	54	53	56	54	54	54	-	-
Noturno	18/02/2020	22:30	54	53	56	53	53	54	-	-



HISTOGRAMAS



OBSERVAÇÕES

Diurno	Ruído dos TRs perceptível.
Vespertino	Ruído dos TRs perceptível.
Noturno	Ruído dos TRs perceptível.

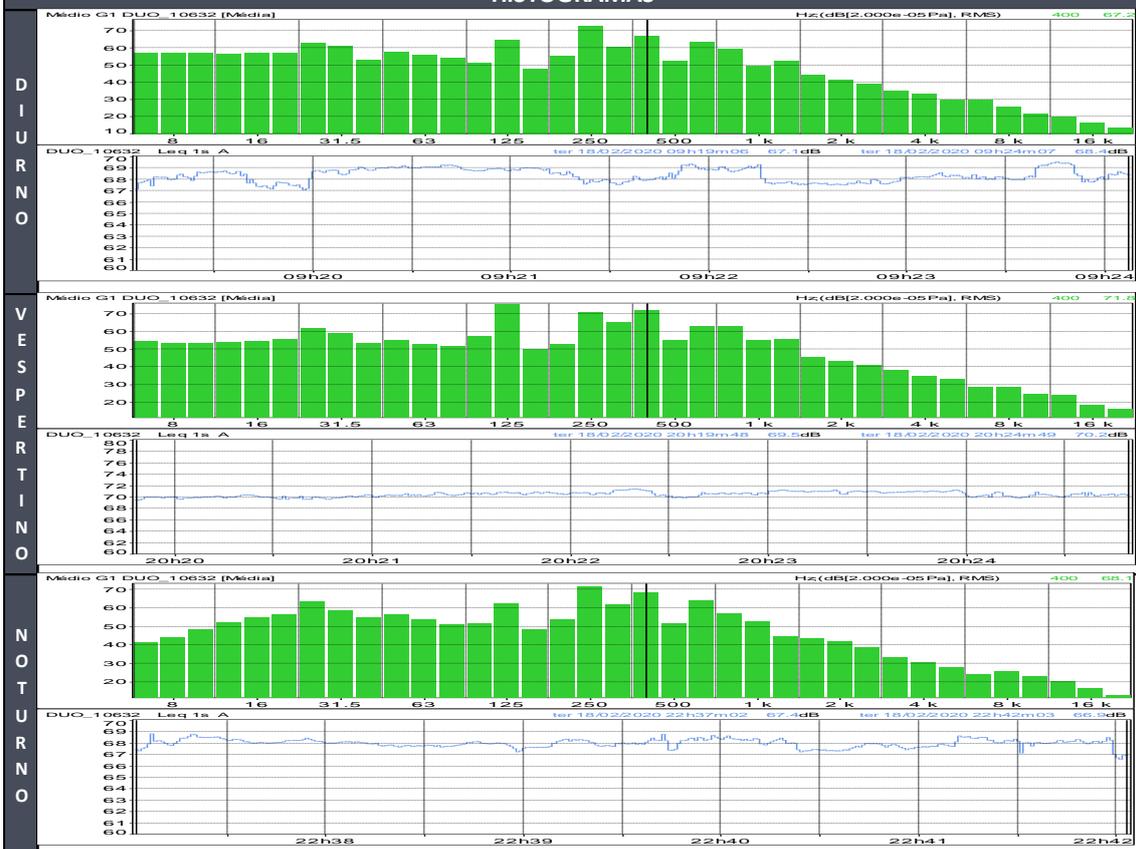
TR1_SV		Coordenadas		01dB ACOEM Group
Localização				
ETD Guarapiranga		Longitude:	23326227.05	ACOEM Group
		Latitude:	7380292.47	

RESULTADOS [dB(A)]

Período	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	18/02/2020	09:19	68	67	70	68	68	69	250 Hz	73
Vespertino	18/02/2020	20:19	71	70	71	70	70	71	125 Hz	76
Noturno	18/02/2020	22:37	68	67	69	67	68	68	250 Hz	73



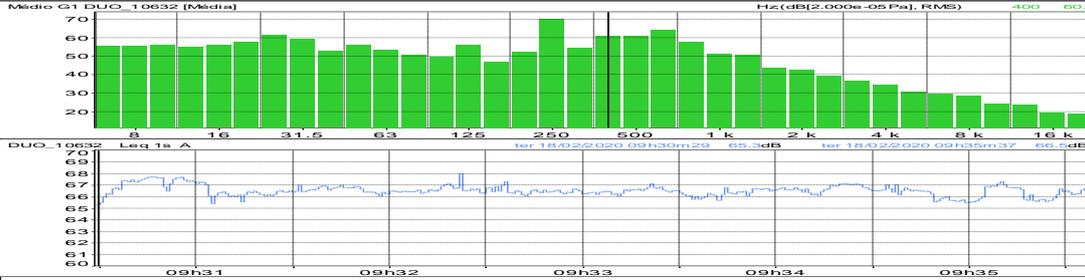
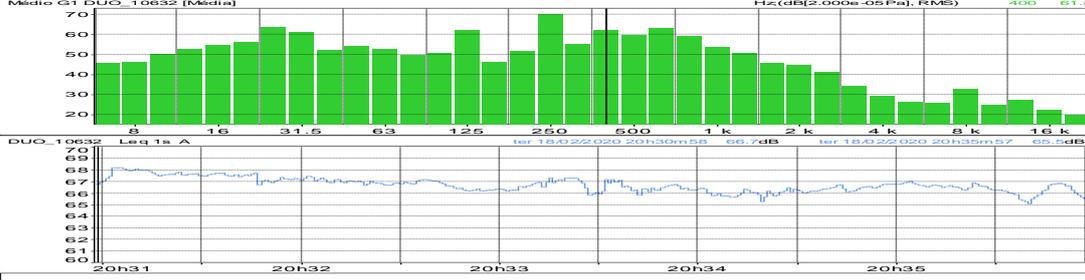
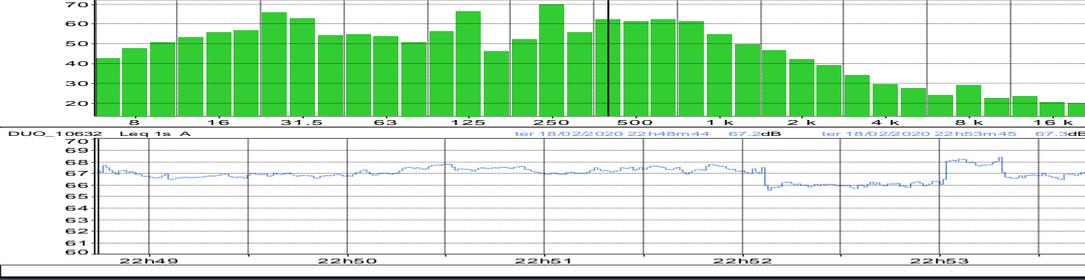
HISTOGRAMAS



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 12,9 MVA
Vespertino	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 9,6 MVA
Noturno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 8,0 MVA

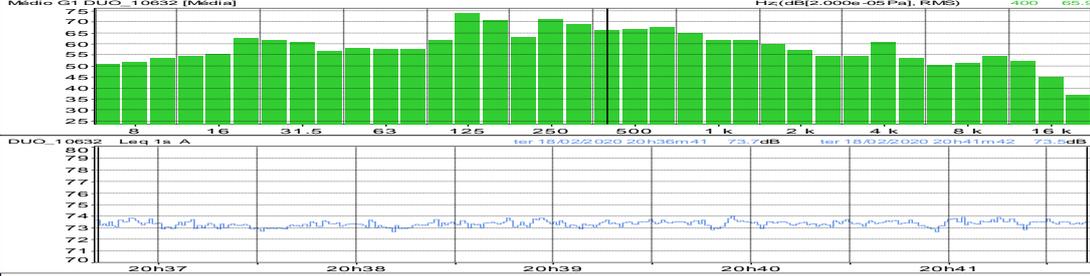
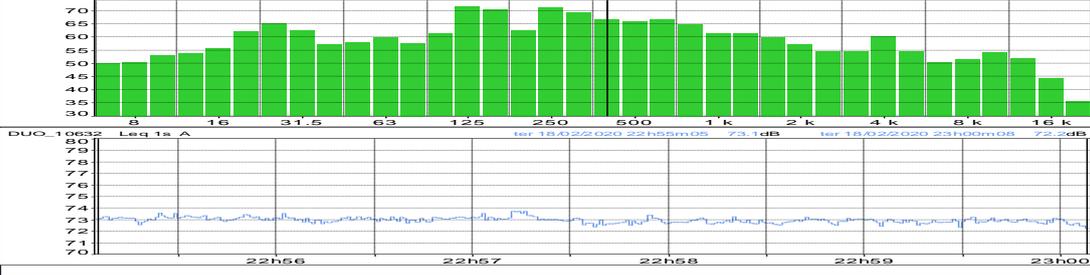
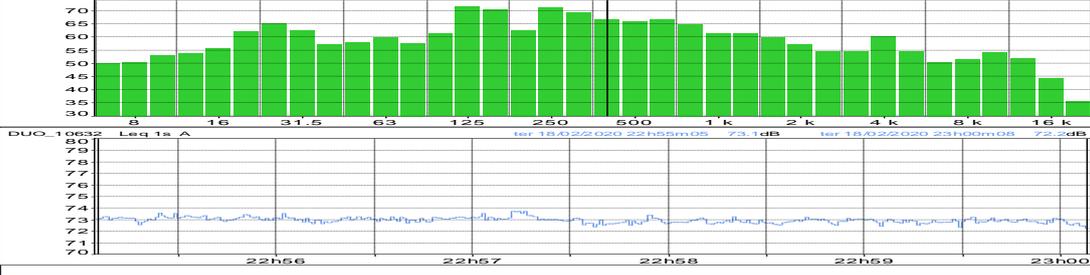
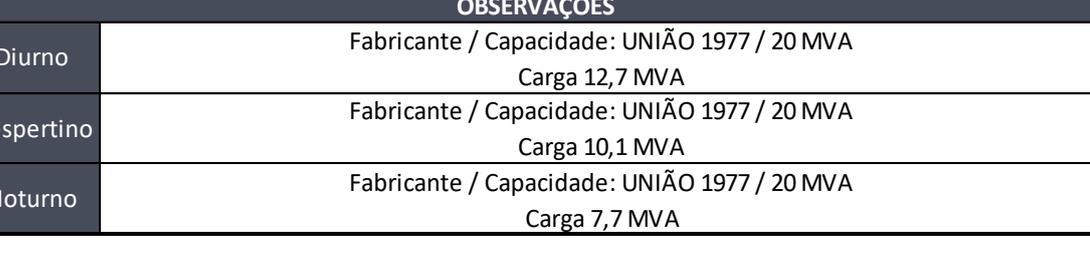
TR1_CV											
Localização					Coordenadas						
ETD Guarapiranga					Longitude:	23326227.05					Latitude:
RESULTADOS [dB(A)]											
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	09:24	77	77	78	77	77	78	-	-	
Vespertino	18/02/2020	20:25	80	79	80	79	80	80	-	-	
Noturno	18/02/2020	22:42	79	78	79	78	79	79	-	-	
											
HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
	V E S P E R T I N O										
		N O T U R N O									
OBSERVAÇÕES											
Diurno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 12,9 MVA										
Vespertino	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 9,6 MVA										
Noturno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 8,0 MVA										

TR2_SV											
Localização					Coordenadas						
ETD Guarapiranga					Longitude:	23326227.05					
					Latitude:	7380292.47					
											
RESULTADOS [dB(A)]											
Período	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	09:30	67	65	68	66	66	67	250 Hz	72	
Vespertino	18/02/2020	20:30	67	65	68	66	67	68	250 Hz	72	
Noturno	18/02/2020	22:48	67	66	68	66	67	68	250 Hz	72	
											
HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
	V E S P E R T I N O										
		N O T U R N O									
OBSERVAÇÕES											
Diurno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 12,7 MVA										
Vespertino	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 10,1 MVA										
Noturno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 7,7 MVA										

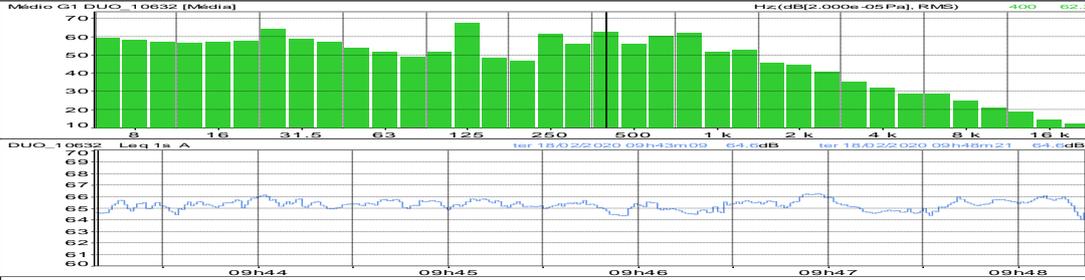
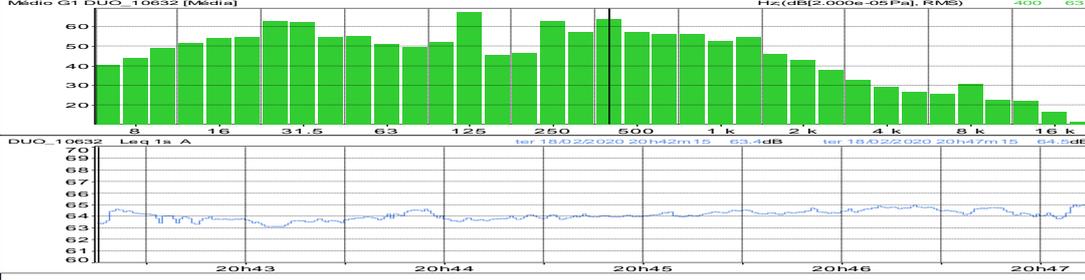
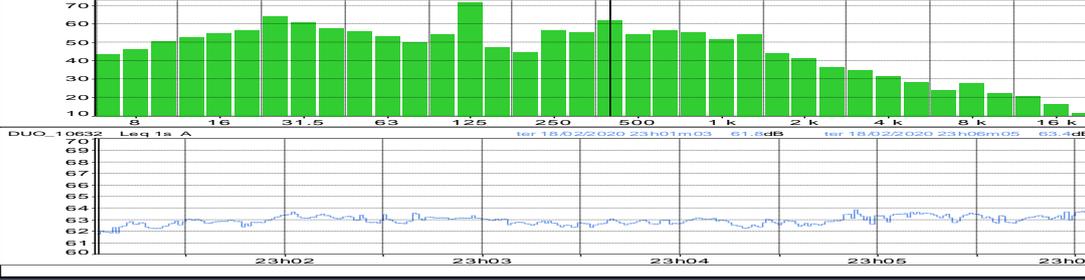
TR2_CV											
Localização					Coordenadas						
ETD Guarapiranga					Longitude:	23326227.05					Latitude:
RESULTADOS [dB(A)]											
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	09:37	73	72	74	72	72	73	-	-	
Vespertino	18/02/2020	20:36	73	73	74	73	73	74	-	-	
Noturno	18/02/2020	22:55	73	72	74	73	73	73	-	-	





HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
	V E S P E R T I N O										
											
N O T U R N O											
											

OBSERVAÇÕES	
Diurno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 12,7 MVA
Vespertino	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 10,1 MVA
Noturno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1977 / 20 MVA Carga 7,7 MVA

TR3_SV											
Localização						Coordenadas					
ETD Guarapiranga						Longitude:	23326227.05				
						Latitude:	7380292.47				
											
RESULTADOS [dB(A)]											
Período	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	09:43	65	64	66	65	65	66	125 Hz	70	
Vespertino	18/02/2020	20:42	64	63	65	64	64	65	125 Hz	69	
Noturno	18/02/2020	23:01	63	62	64	62	63	63	125 Hz	68	
											
HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
	V E S P E R T I N O										
		N O T U R N O									
OBSERVAÇÕES											
Diurno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1975 / 15 MVA Carga 7,0 MVA										
Vespertino	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1975 / 15 MVA Carga 7,8 MVA										
Noturno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1975 / 15 MVA Carga 6,6 MVA										

TR3_CV											
Localização					Coordenadas			01dB ACOEM Group			
ETD Guarapiranga					Longitude:	23326227.05					
					Latitude:	7380292.47					
RESULTADOS [dB(A)]											
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	09:49	72	71	73	72	72	72	-	-	
Vespertino	18/02/2020	20:47	72	71	73	72	72	72	-	-	
Noturno	18/02/2020	23:06	72	71	73	72	72	72	-	-	
HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
	V E S P E R T I N O										
		N O T U R N O									
OBSERVAÇÕES											
Diurno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1975 / 15 MVA Carga 7,0 MVA										
Vespertino	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1975 / 15 MVA Carga 7,8 MVA										
Noturno	Fabricante / Capacidade: UNIÃO 1975 / 15 MVA Carga 6,6 MVA										

TR4_SV											
Localização					Coordenadas						
ETD Guarapiranga					Longitude:	23326227.05					Latitude:
RESULTADOS [dB(A)]											
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	09:55	70	69	72	70	70	71	-	-	
Vespertino	18/02/2020	20:53	71	70	73	71	71	72	-	-	
Noturno	18/02/2020	23:12	68	66	70	68	68	68	-	-	
											
HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
OBSERVAÇÕES											
Diurno	Fabricante / Capacidade: WEG 1973 / 15 MVA Carga 3,9 MVA										
Vespertino	Fabricante / Capacidade: WEG 1973 / 15 MVA Carga 3,2 MVA										
Noturno	Fabricante / Capacidade: WEG 1973 / 15 MVA Carga 2,6 MVA										

TR4_CV											
Localização					Coordenadas						
ETD Guarapiranga					Longitude:	23326227.05					Latitude:
RESULTADOS [dB(A)]											
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr	
Diurno	18/02/2020	10:00	71	70	72	70	71	71	-	-	
Vespertino	18/02/2020	20:58	73	72	74	72	72	73	-	-	
Noturno	18/02/2020	23:17	70	69	71	69	70	70	-	-	
											
HISTOGRAMAS											
D I U R N O											
											
											
OBSERVAÇÕES											
Diurno	Fabricante / Capacidade: WEG 1973 / 15 MVA Carga 3,9 MVA										
Vespertino	Fabricante / Capacidade: WEG 1973 / 15 MVA Carga 3,2 MVA										
Noturno	Fabricante / Capacidade: WEG 1973 / 15 MVA Carga 2,6 MVA										

ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

TOTAL SAFETY LTDA.

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)
São Caetano do Sul - CEP 09560-380
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-10920-375

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Rua Domingos de Moraes, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:
19794

Interessado

Interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Sonômetro integrador (classe 1)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Marca

Brand

01dB

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Modelo

Model

DUO

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Número de série

Serial number

10632

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Identificação

Identification

000569

(informações adicionais na página 2)

Assinado de forma digital por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira, o=Total Safety, ou=Calilab, email=lucas@totalsafety.com.br, c=BR
Dados: 100000.00.0000 00:00:00
-00'00'

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/11/2019

Total de páginas

Total pages number

7

Data da Emissão:

Date of issue

25/11/2019

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	20,1 °C
Umidade relativa	66 %
Pressão atmosférica	931 hPa

Procedimento*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test)*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de Medição*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca GRAS, modelo 40CD, s/n 224368. O pré-amplificador é acoplado diretamente ao sonômetro e/ou não possui identificação unívoca. Software instalado: v. HW: 3F2D3D / FW: 2.47. Este equipamento foi calibrado em 0°.

Rastreabilidade*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado CAS-324791-J2C7T9-901 (Emitente ILAC/Brüel & Kjær N.A.)

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 5

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,1	0,1

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,1	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	131,4	0,0	2,0	-2,0	0,2	128,0
semiciclo positivo 500 Hz	130,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	130,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	

Indicação de sobrecarga e estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	138,9	0,7	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,6			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	16,1	16,0
dispositivo de entrada elétrica	A	11,0	8,1
dispositivo de entrada elétrica	C	12,5	7,8
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	13,3

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

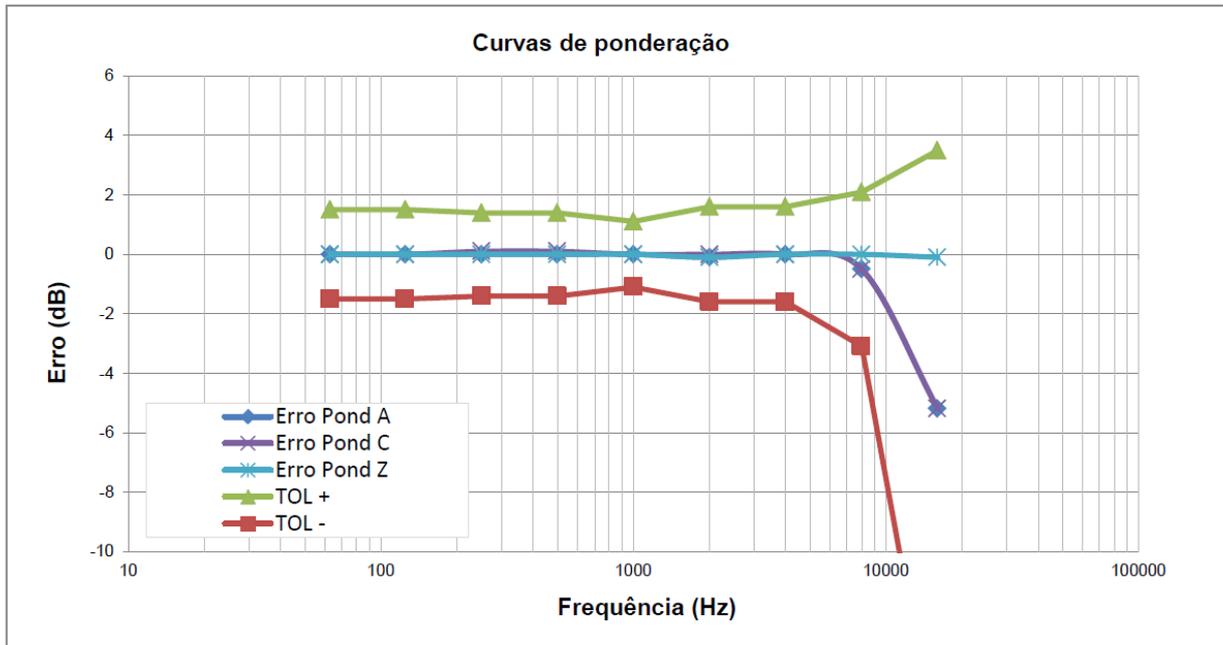
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 6

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	114,0	0,2	1,0	-1,0	0,5	138
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
8000	114,0	-0,6	1,5	-2,5	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 7

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEER A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:

A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

A norma IEC 61672-3: 2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, segundo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter tido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(----)



CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado (*Accredited Laboratory*)

TOTAL SAFETY LTDA.
R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310
São Caetano do Sul - CEP 09560-380
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC2-10536-453

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

18849

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Marca

Brand

01dB

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

Modelo

Model

Cal31

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Número de série

Serial number

84078

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Identificação

Identification

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

06/11/2018

Assinado de forma digital por
Elvis Gouveia
DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total
Safety Ltda., ou=Calilab,
email=elvis@totalsafety.com.br,
c=BR
Dados: 1.2.840.113548.0.1.1
1.2.840.113548.0.1.1

Total de páginas

Total pages number

3

Data da Emissão:

Date of issue

06/11/2018

Elvis Gouveia
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Continuação do Certificado Nº: RBC2-10536-453

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	21,7 °C
Umidade relativa	57 %
Pressão atmosférica	932 hPa

Procedimento*Procedure*

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997 ou 2003. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOC-CGCRE-052.

Plano de calibração*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de medição*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste*Additional information*

(---)

Rastreabilidade*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-9984-726 (Emitente RBC/Calilab)
Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-16/0634 (Emitente RBC/Sigtron)

Continuação do Certificado Nº: RBC2-10536-453

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,99	0,40	0,12	[dB]
1000 (94 dB)	1000,4	10,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calllab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)
(-----)

ANEXO C – ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/4



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

28027230200109022

Complementar - detalhamento de atividades técnicas à
28027230191688722

1. Responsável Técnico

HENRIQUE JERONIMO ABRAO

Título Profissional: Engenheiro de Controle e Automação

RNP: 2608887570

Registro: 5063370010-SP

Empresa Contratada: ACOEM BRASIL COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA

Registro: 0546062-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.

CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

Endereço: Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES

Nº: 939

Complemento:

Bairro: TAMBORÉ

Cidade: Barueri

UF: SP

CEP: 06460-040

Contrato: 4600002377

Celebrado em: 05/11/2019

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 1.777.720,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua MOACIR PADILHA

Nº: 10

Complemento: ETD Piraporinha

Bairro: JORDANÓPOLIS

Cidade: São Bernardo do Campo

UF: SP

CEP: 08894-280

Data de Início: 27/01/2020

Previsão de Término: 27/02/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida DO ESTADO

Nº: 4754

Complemento: ETD Cambuci

Bairro: CAMBUCI

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 01516-000

Data de Início: 17/02/2020

Previsão de Término: 17/03/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Rua DOUTOR JOÃO ALVES DE LIMA

Nº: 153

Complemento: ETD Brás

Bairro: BRÁS

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 03052-060

Data de Início: 19/02/2020

Previsão de Término: 19/03/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida NOVA CANTAREIRA

Nº: 2409

Complemento: ETD Tucuruvi

Bairro: TUCURUVI

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 02341-000

Data de Início: 11/03/2020

Previsão de Término: 11/04/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

JL.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/4

		CPF/CNPJ:
Endereço: Rua LISBOA		Nº: 1139
Complemento: ETD Sumaré	Bairro: CERQUEIRA CÉSAR	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 05413-000
Data de Início: 19/03/2020		
Previsão de Término: 19/04/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua GENERAL BERTOLDO KLINGER		Nº: 1415
Complemento: ETD Vila Paulicéia	Bairro: PAULICÉIA	
Cidade: São Bernardo do Campo	UF: SP	CEP: 09688-100
Data de Início: 23/03/2020		
Previsão de Término: 23/04/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua DONA GERMAINE BURCHARD		Nº: 40
Complemento: ETD Água Branca	Bairro: ÁGUA BRANCA	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 05002-060
Data de Início: 02/03/2020		
Previsão de Término: 02/04/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida ALBERTO RAMOS		Nº: 145
Complemento: ETD Vila Formosa	Bairro: JARDIM INDEPENDÊNCIA	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 03222-000
Data de Início: 08/04/2020		
Previsão de Término: 08/05/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua GUARATIBA		Nº: 246
Complemento: ETD Guarapiranga	Bairro: SOCORRO	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 04776-060
Data de Início: 13/04/2020		
Previsão de Término: 13/05/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida MORUMBI		Nº: 7426
Complemento: ETD Morumbi	Bairro: SANTO AMARO	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 04703-000
Data de Início: 05/02/2020		
Previsão de Término: 05/03/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:

H.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 3/4

Endereço: Rua CHUVAS DE VERÃO	Nº: 16
Complemento: ETD Tiradentes	Bairro: CONJUNTO HABITACIONAL FAZENDA DO CARMO
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 08421-570
Data de Início: 03/02/2020	
Previsão de Término: 03/03/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua IDIOMA ESPERANTO	Nº:
Complemento: ETD Miguel Paulista	Bairro: SÃO MIGUEL PAULISTA
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 08010-350
Data de Início: 27/02/2020	
Previsão de Término: 27/03/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Estrada Velha DO JARAGUÁ-ROCCO CANTERUCCIO	Nº:
Complemento: ETD Gato Preto	Bairro: ANHANGÜERA
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 05276-100
Data de Início: 09/03/2020	
Previsão de Término: 09/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua JOÃO VELOSO FILHO	Nº: 1085
Complemento: ETD Vila Guilherme	Bairro: VILA GUILHERME
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 02056-080
Data de Início: 04/03/2020	
Previsão de Término: 04/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida CLAVÁSIO ALVES DA SILVA	Nº: 105
Complemento: ETD Limão	Bairro: VILA SIQUEIRA (ZONA NORTE)
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 02722-030
Data de Início: 25/03/2020	
Previsão de Término: 25/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua OTAVIO TARQUINIO DE SOUZA	Nº: 407
Complemento: ETD Santo Amaro	Bairro: CAMPO BELO
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 04613-001
Data de Início: 30/03/2020	
Previsão de Término: 30/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:

H.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 4/4

Endereço: Avenida JABAQUARA	Nº: 2112
Complemento: ETD Saúde	Bairro: MIRANDÓPOLIS
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 04046-400
Data de Início: 15/04/2020	
Previsão de Término: 15/05/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida MENDES DA ROCHA	Nº: 2120
Complemento: ETD Jaçanã	Bairro: JARDIM BRASIL (ZONA NORTE)
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 02227-001
Data de Início: 09/06/2020	
Previsão de Término: 09/07/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	Estudo	Acústica - Controle de Ruído	18,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudo de simulação acústica: ETD Piraporinha (Jan/2020). Medições de impacto sonoro e estudo de simulação acústica: ETD Tiradentes (Fev/2020); ETD Morumbi (Fev/2020); ETD Cambuci (Fev/2020); ETD Brás (Fev/2020); ETD Miguel Paulista (Fev/2020); ETD Água Branca (Mar/2020); ETD Vila Guilherme (Mar/2020); ETD Gato Preto (Mar/2020); ETD Tucuruvi (Mar/2020); ETD Sumaré (Mar/2020); ETD Vila Paulicéia (Mar/2020); ETD Limão (Mar/2020); ETD Santo Amaro (Mar/2020); ETD Vila Formosa (Abr/2020); ETD Guarapiranga (Abr/2020); ETD Saúde (Abr/2020); ETD Jaçanã (Jun/2020).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 30 de Janeiro de 2020

Local data

HENRIQUE JERONIMO ABRAO - CPF: 075.290.706-90

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A. -
CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessar.link@fale.conosco.com.br



Valor ART R\$ **88,78** Registrada em: **27/01/2020** Valor Pago R\$ **88,78** Nosso Número: **28027230200109022** Versão do sistema
Impresso em: **30/01/2020 15:58:12**

Anexo 11 – Relatório de Medição de Campo Elétricos e Magnéticos

D1SEAES009/0320

ABRICEM

**RELATÓRIO DE MEDIÇÕES DE CAMPOS
ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS**

ENEL DISTRIBUIÇÃO SÃO PAULO

ETD GUARAPIRANGA

SÃO PAULO – SP

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. MÉTODO UTILIZADO.....	3
4. NORMAS, LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES.....	3
4.1 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante.....	4
5. DADOS TÉCNICOS.....	6
6. LOCAL DAS MEDIÇÕES.....	7
6.1 Pontos medidos.....	8
7. FOTOS.....	12
8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO.....	24
9. CONCLUSÃO.....	26
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
11. ANEXOS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Toda instalação de energia elétrica ativa tem associada ao seu funcionamento a existência de campos elétricos e magnéticos de 60 Hz. Os campos elétricos se devem à própria tensão da linha e os campos magnéticos, por sua vez, se devem à corrente percorrida na linha.

Devido ao fato de que uma parcela da população poderá estar exposta a estes campos elétricos e magnéticos gerados pelas instalações existentes, principalmente em áreas urbanas, há uma preocupação natural em atender as recomendações nacionais e internacionais.

2. OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar e analisar as medições dos valores de campos elétricos e magnéticos na Estação Transformadora de Distribuição ETD GUARAPIRANGA, da ENEL, localizada na R. Guaratiba, 246, SÃO PAULO – SP, realizadas no dia 26 de março de 2020, no período entre as 13:35 e 18:15. Uma confrontação entre os valores medidos em campo e os limites regulamentados faz parte deste relatório.

3. MÉTODO UTILIZADO

Foi utilizado um medidor de campo elétrico e magnético de baixa frequência modelo EFA-300, fabricação da Wandel & Goltermann (Alemanha), situado a uma altura do solo de 1,50m (um metro e meio), sendo cada medida tomada por período de até 5 (cinco) minutos.

Com a posse desses valores podem-se avaliar os níveis de campos elétricos e magnéticos gerados e compará-los com os valores limites recomendados pela OMS (Organização Mundial de Saúde), bem como normas e resoluções aplicáveis.

4. NORMAS, LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES

A norma brasileira aplicável é a ABNT NBR 25415, que estabelece métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz [5].

A publicação internacional aplicável de maior abrangência é da ICNIRP, “*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*” (Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante) [1]. A Organização Mundial de Saúde recomenda os valores preconizados pela ICNIRP sobre segurança com radiações não ionizantes.

A Lei Federal nº 11.934, de 5 de maio de 2009 [4], estabeleceu limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, associados ao funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica nas faixas de frequências até 300 GHz (trezentos gigahertz), visando a garantir a proteção da saúde e do meio ambiente, e adotou os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde para a exposição ocupacional e da população em geral. A Lei ressalta que enquanto não forem estabelecidas novas recomendações pela Organização Mundial de Saúde serão adotados os limites da ICNIRP.

A Lei Federal nº 11.934 também determina que a fiscalização do atendimento aos limites por ela estabelecidos será efetuada pelo respectivo órgão regulador federal, que no caso destas instalações da ENEL é a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

A ANEEL, por meio das Resoluções Normativas Nº 398, de 23 de março de 2010, Nº 413, de 3 de novembro de 2010, e Nº 616, de 1º de julho de 2014, regulamentou a Lei Federal nº 11.934, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz [6].

4.1 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante

Conforme o guia da ICNIRP, "GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS, 2010" [7], o valor limite de segurança para exposição ocupacional e geral de densidade de corrente está definido como 200 e 160 A/m, respectivamente, para 60 Hz.

A Tabela 1 mostra os valores da densidade de corrente em função da frequência e do tipo de exposição:

Tabela 1 – Valores limites de densidade de corrente (A/m)		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>Exposição do público ocupacional</i>	<i>Exposição da população em geral</i>
1 Hz – 8 Hz	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$3.2 \times 10^4 / f^2$
8 Hz–25 Hz	$2 \times 10^4 / f$	$4 \times 10^3 / f$
25 Hz–50 Hz	-	160
25 Hz–300 Hz	200	-
50 Hz–400 Hz	-	160
300 Hz–3 kHz	$2.4 \times 10^5 / f$	-
400 Hz–3 kHz	-	$6.4 \times 10^4 / f$
3 kHz–10 MHz	80	21

Observação: *f* – frequência conforme indicado na coluna correspondente, e ambiente considerado não perturbado.

Devido à dificuldade de medir diretamente a densidade de corrente, o guia estabeleceu uma correlação entre a densidade de corrente e os campos elétricos e magnéticos não perturbados, ou seja, valores de campos no ponto em questão sem a presença de corpos ou objetos.

A Tabela 2 mostra os valores de campo elétrico *E* e densidade de fluxo magnético *B* para exposição ocupacional para as frequências.

Tabela 2 – Valores de <i>E</i> e <i>B</i> para exposição do público ocupacional		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (T)</i>
1 Hz – 8 Hz	20	$0.2 / f^2$
8 Hz–25 Hz	20	$0,025 / f$
25 Hz–300 Hz	$500 / f$	0.001
300 Hz–3 kHz	$500 / f$	$0.3 / f$
3 kHz–10 MHz	0.17	0.0001

Observação: f – frequência conforme indicado na coluna correspondente, e ambiente considerado não perturbado.

A Tabela 3 mostra os valores de campo elétrico E e densidade de fluxo magnético B para exposição da população em geral.

Tabela 3 – Valores de E e B para exposição da população em geral		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (T)</i>
1 Hz – 8 Hz	5	$0,04 / f^2$
8 Hz–25 Hz	5	$0,005 / f^2$
25 Hz–50 Hz	5	0,0002
50 Hz–400 Hz	$250 / f$	0,0002
400 Hz–3 kHz	$250 / f$	$0,08 / f$
3 kHz–10 MHz	0,083	0,000027

Para a frequência de 60 Hz, os valores de E e B para exposição do público ocupacional são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores de E e B para exposição do público ocupacional		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (μT)</i>
60 Hz	8.333	1000

Para a frequência de 60 Hz, os valores de E e B para exposição da população em geral são mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores de E e B para exposição da população em geral		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (μT)</i>
60 Hz	4,167	200

Comentário Geral

De acordo com o § 1º do Art. 3º da Resolução Normativa 616, de 1º de julho de 2014, da ANEEL, “As Restrições Básicas para exposição humana a campos elétricos e magnéticos, recomendadas pela OMS, estão estabelecidas no Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields, 2010, da ICNIRP” [7].

Portanto, os valores apresentados neste relatório serão confrontados com os limites abaixo:

- Para a população em geral são 4,167 kV/m e 200 μ T para campo elétrico e magnético na frequência de 60 Hz, respectivamente.
- Para a exposição ocupacional são 8,333 kV/m e 1000 μ T para campo elétrico e magnético na frequência de 60 Hz, respectivamente.

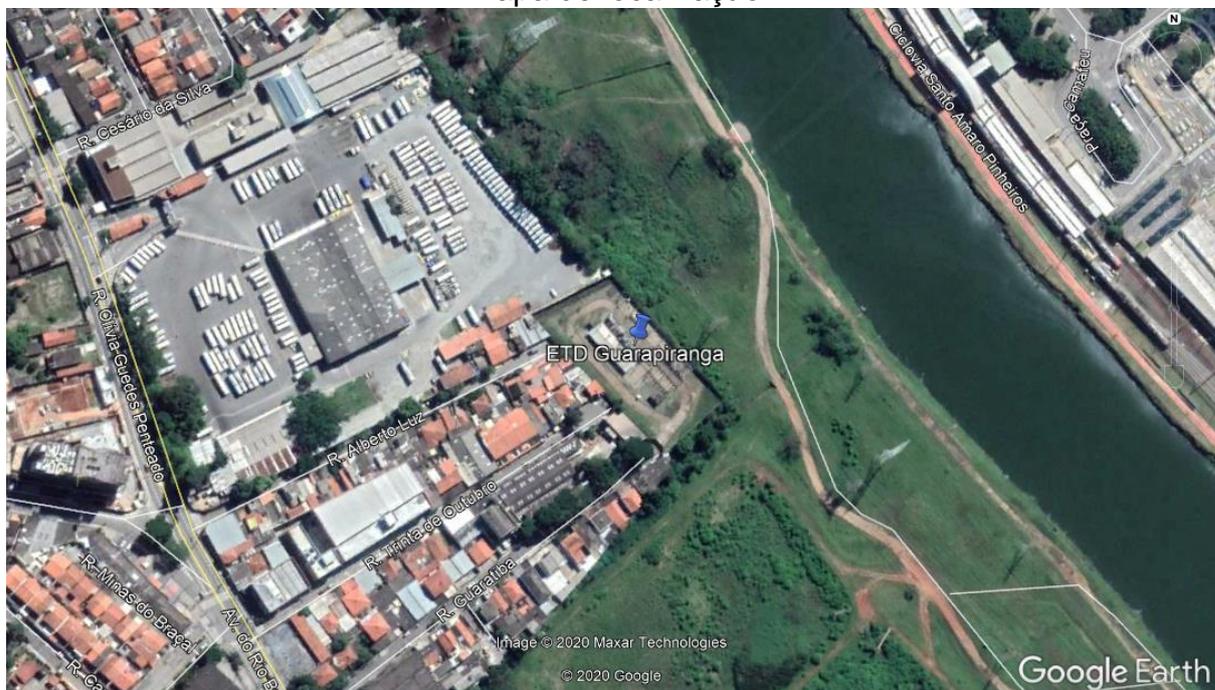
5. DADOS TÉCNICOS

A ETD GUARAPIRANGA possui as seguintes características elétricas, de acordo com a ENEL:

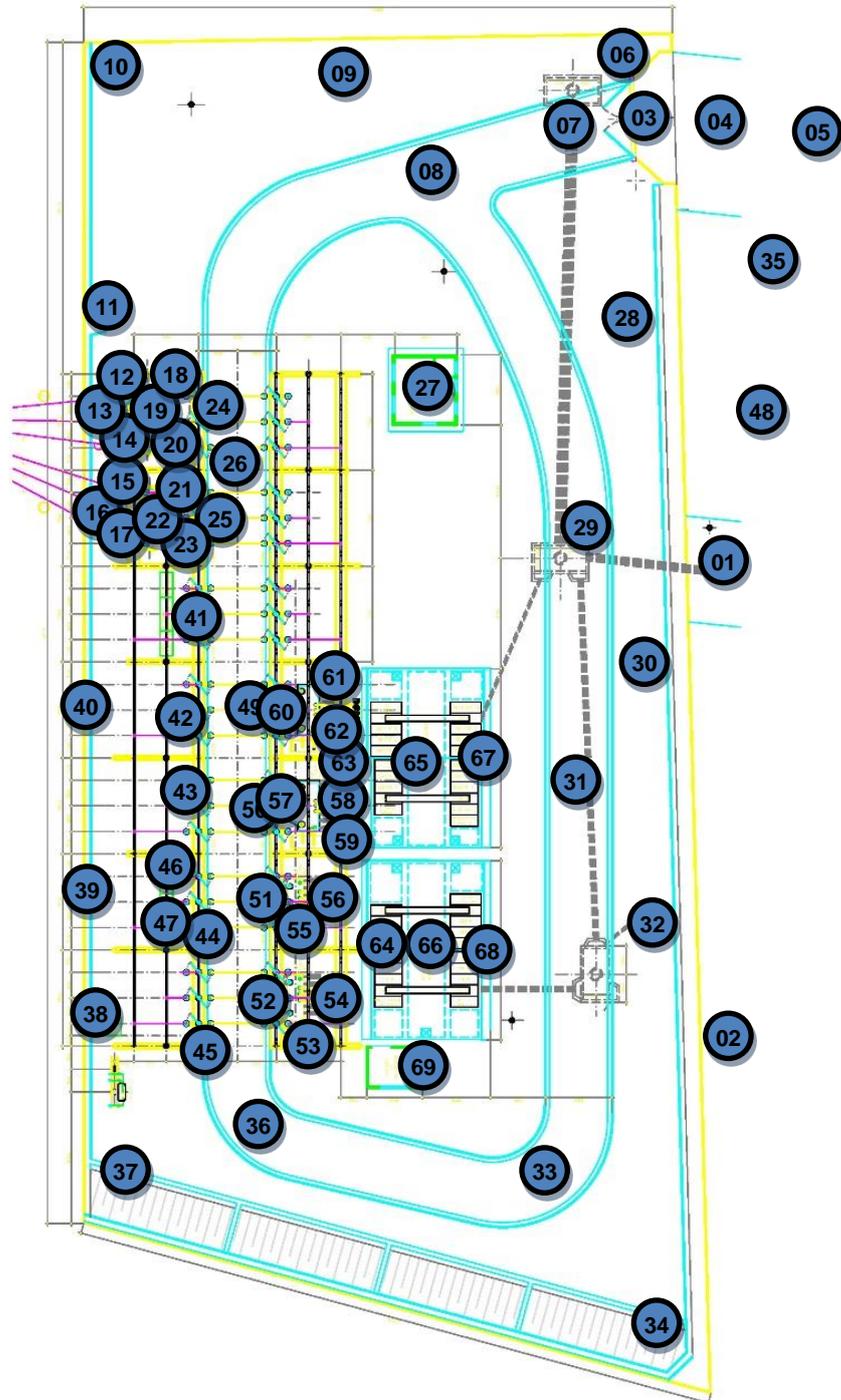
- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88/13,8 kV (inicial) e 138/13,8 kV (futuro);
- Capacidade máxima instalação: 75 MVA;
- Capacidade máxima em operação normal: 57 MVA;
- Número de transformadores: 04 (quatro);
- Potência dos transformadores (individual): TR-1: 15/20 MVA, TR-2: 15/20 MVA, TR-3: 12/15 MVA e TR-4: 15/20 MVA;
- Carregamento em operação normal: TR-1: 15 MVA, TR-2: 15 MVA, TR-3: 12 MVA e TR-4: 15 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: 72 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 0 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 0 MVA.

6. LOCAL DAS MEDIÇÕES

Mapa de localização



6.1 Pontos medidos



PONTO	LATITUDE (S)	LONGITUDE (O)	PÚBLICO
CG	23°40'44,6"	46°42'15,2"	PG
1	23°40'43,5"	46°42'16,3"	PG
2	23°40'45,4"	46°42'14,2"	PG
3	23°40'45,3"	46°42'14,4"	PG
4	23°40'45,4"	46°42'14,6"	PG
5	23°40'45,4"	46°42'14,0"	PO
6	23°40'45,2"	46°42'14,1"	PO
7	23°40'44,8"	46°42'13,8"	PO
8	23°40'45,0"	46°42'13,5"	PO
9	23°40'44,5"	46°42'13,1"	PO
10	23°40'44,0"	46°42'13,5"	PO
11	23°40'43,8"	46°42'13,9"	PO
12	23°40'43,8"	46°42'13,7"	PO
13	23°40'43,8"	46°42'13,8"	PO
14	23°40'43,8"	46°42'13,9"	PO
15	23°40'43,7"	46°42'13,9"	PO
16	23°40'43,6"	46°42'13,9"	PO
17	23°40'44,0"	46°42'13,6"	PO
18	23°40'43,9"	46°42'13,6"	PO
19	23°40'43,9"	46°42'13,7"	PO
20	23°40'43,7"	46°42'13,8"	PO
21	23°40'43,7"	46°42'13,9"	PO
22	23°40'43,7"	46°42'14,0"	PO
23	23°40'43,9"	46°42'13,8"	PO
24	23°40'43,8"	46°42'14,0"	PO
25	23°40'43,9"	46°42'14,1"	PO
26	23°40'43,9"	46°42'14,1"	PO
27	23°40'44,9"	46°42'14,8"	PO
28	23°40'44,6"	46°42'15,2"	PG

29	23°40'44,5"	46°42'14,6"	PO
30	23°40'44,4"	46°42'15,2"	PO
31	23°40'43,9"	46°42'15,3"	PO
32	23°40'43,7"	46°42'15,9"	PO
33	23°40'43,3"	46°42'15,8"	PO
34	23°40'43,1"	46°42'16,8"	PO
35	23°40'42,7"	46°42'15,9"	PO
36	23°40'42,8"	46°42'15,1"	PO
37	23°40'42,4"	46°42'15,1"	PO
38	23°40'42,9"	46°42'14,8"	PO
39	23°40'42,8"	46°42'16,6"	PO
40	23°40'43,2"	46°42'14,1"	PO
41	23°40'43,6"	46°42'14"	PO
42	23°40'43,3"	46°42'14,5"	PO
43	23°40'43,2"	46°42'14,8"	PO
44	23°40'43,1"	46°42'15"	PO
45	23°40'42,8"	46°42'15,1"	PO
46	23°40'42,9"	46°42'14,8"	PO
47	23°40'43,1"	46°42'14,7"	PO
48	23°40'43,5"	46°42'14,6"	PO
49	23°40'43,5"	46°42'14,6"	PO
50	23°40'43,2"	46°42'14,8"	PO
51	23°40'43"	46°42'14,9"	PO
52	23°40'42,7"	46°42'15"	PO
53	23°40'42,9"	46°42'15,2"	PO
54	23°40'43,1"	46°42'15,2"	PO
55	23°40'43,1"	46°42'14,9"	PO
56	23°40'43,3"	46°42'15"	PO
57	23°40'43,5"	46°42'14,9"	PO
58	23°40'43,5"	46°42'14,9"	PO

59	23°40'43,3"	46°42'15,1"	PO
60	23°40'43,5"	46°42'14,6"	PO
61	23°40'43,6"	46°42'14,7"	PO
62	23°40'43,6"	46°42'14,8"	PO
63	23°40'43,5"	46°42'14,7"	PO
64	23°40'43,2"	46°42'15,1"	PO
65	23°40'43,7"	46°42'14,7"	PO
66	23°40'43,2"	46°42'15,4"	PO
67	23°40'43,9"	46°42'15,1"	PO
68	23°40'43,5"	46°42'15,4"	PO
69	23°40'43,2"	46°42'15,4"	PO

7. FOTOS

P1



P2



P3



P4



P5



P6



P7



P8



P9



P10



P11



P12



P13



P14



P15



P16



P17



P18



P19



P20



P21



P22



P23



P24



P25



P26



P27



P28



P29



P30



P31



P32



P33



P34



P35



P36



P37



P38



P39



P40



P41



P42



P43



P44



P45



P46



P47



P48



P49



P50



P51



P52



P53



P54



P55



P56



P57



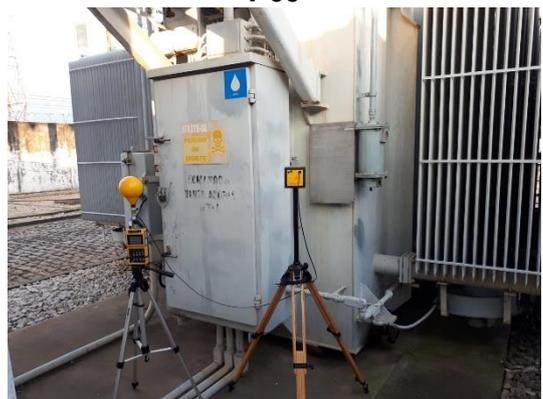
P58



P59



P60



P61



P62



P63



P64



P65



P66



P67



P68



P69



8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO

PONTO	E(kV/m)	B(μ T)	Distância ao Centro Geométrico (metros)	DESCRIÇÃO
1	0.034	0.35	37	CALÇADA EXTERNA
2	0.015	0.13	45	CALÇADA EXTERNA
3	0.028	1.85	60	PORTÃO PRINCIPAL EXTERNO
4	0.005	1.62	56	RUA EXTERNA
5	0.002	1.01	59	RUA EXTERNA
6	0.004	1.92	62	MURO INTERNO
7	0.009	2.49	55	PORTÃO PRINCIPAL
8	0.037	0.28	48	RUA INTERNA
9	0.020	0.28	57	MURO INTERNA
10	0.028	0.61	55	MURO INTERNO
11	0.138	0.75	37	MURO INTERNO
12	0.975	0.87	24	TP FASE VERMELHA RAMAL 2
13	0.695	1.09	30	TP FASE BRANCA RAMAL 2
14	0.883	1.53	27	TP FASE AZUL RAMAL 2
15	0.730	3.08	24	TP FASE VERMELHA RAMAL 1
16	0.825	3.08	23	TP FASE BRANCA RAMAL 1
17	1.062	3.00	23	TP FASE AZUL RAMAL 1
18	1.769	1.12	35	TC FASE VERMELHA RAMAL 2
19	0.381	1.47	33	TC FASE BRANCA RAMAL 2
20	0.716	2.44	31	TC FASE AZUL RAMAL 2
21	0.810	4.58	26	TC FASE VERMELHA RAMAL 1
22	0.293	4.96	23	TC FASE BRANCA RAMAL 1
23	0.510	4.29	21	TC FASE AZUL RAMAL 1
24	0.535	1.47	28	DJ 2B
25	0.733	3.91	22	DJ 1A
26	0.204	2.19	21	RUA INTERNA
27	0.002	0.45	21	SALA DE COMANDO
28	0.024	0.28	43	MURO INTERNO
29	0.077	0.53	31	RUA INTERNO
30	0.007	0.30	31	MURO INTERNO
31	0.028	0.33	21	RUA INTERNA
32	0.012	0.00	35	MURO INTERNO
33	0.079	0.36	32	RUA INTERNA
34	0.012	0.14	61	MURO INTERNO
35	0.050	0.28	42	MURO INTERNO
36	0.157	0.73	24	RUA INTERNA
37	0.034	0.47	36	MURO INTERNO
38	0.290	0.86	19	MEDIDOR DE KVh DO T.4
39	0.126	0.71	58	MURO INTERNO
40	0.163	0.81	19	MURO INTERNO
41	0.376	1.60	18	MANOBRAS DJ 1A E DJ 2B

42	0.131	1.64	8	SEZIONADOR 2539 TR 1 BARRA 1
43	0.153	2.44	10	SEZIONADOR 3233 TR 2 BARRA 1
44	0.110	2.39	15	SEZIONADOR 3241 TR 3 BARRA 1
45	0.231	4.31	24	SEZIONADOR 4949 TR 4 BARRA 1
46	0.078	1.78	19	RET.1 E RET.2 SERV.CC
47	0.048	1.96	12	BAT.1 E BAT.2
48	0.224	2.87	3	RUA INTERNA
49	0.275	5.31	3	SEZIONADOR 2540 TR1 BARRA 2
50	0.237	4.67	10	SEZIONADOR 3234 TR 2 BARRA 2
51	0.247	10.77	12	SEZIONADOR 3240 TR 3 BARRA 2
52	0.454	8.77	18	SEZIONADOR 4948 TR 4 BARRA 2
53	0.067	5.71	23	TR 4 PAINEL
54	0.067	13.22	19	TR 4 CABOS SECUNDÁRIOS
55	0.079	28.55	14	TR 3 PAINEL
56	0.092	33.43	15	TR 3 CABOS SECUNDÁRIOS
57	0.012	5.68	6	TR 2 PAINEL
58	0.057	137.30	6	TR 2 CABOS SECUNDÁRIOS
59	0.026	17.23	13	COMANDO DO SELETOR T.2
60	0.014	4.30	3	TR 1 PAINEL
61	0.102	168.10	3	TR 1 CABOS SECUNDÁRIOS
62	0.028	7.81	4	COMANDO DO SELETOR T.1
63	0.064	8.09	0	BLINDADOS BARRA 1
64	0.037	8.00	15	BLINDADOS BARRA 3
65	0.002	3.50	6	BLINDADOS 1 E 2
66	0.002	0.34	22	BLINDADOS 3 E 4
67	0.055	6.07	17	BLINDADOS BARRA 2
68	0.038	1.77	20	BLINDADOS BARRA 4
69	0.004	1.63	22	ALMOXERIFADO

*E (KV/m) = Campo Elétrico

*B (μ T) = Campo Magnético (Densidade de Fluxo Magnético)

Data das medições: 26/03/2020

Horário: 13:35 até 18:15

Umidade relativa do ar: 48%

Temperatura: 24°C

Medições de Densidade de Fluxo Magnético: EFA-300 num. serie F-0045 e S-0008

Medições de Campo Elétrico: EFA-300 num. serie F-0045 e E-0010

9. CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados nos itens anteriores, pode-se concluir que:

Para o público ocupacional

- Os valores obtidos durante as medições de campo elétrico e campo magnético (densidade de fluxo magnético) citados neste relatório pertencente à Estação Transformadora de Distribuição ETD GUARAPIRANGA, são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal 11.934 e pela Resolução número 616 da ANEEL que corresponde a 8,333 kV/m e 1000 μ T para campo elétrico e magnético respectivamente na frequência de 60 Hz, no tocante à exposição ocupacional.

Para o público em geral

- Os valores obtidos durante as medições de campo elétrico e campo magnético (densidade de fluxo magnético) citados neste relatório pertencente à Estação Transformadora de Distribuição ETD GUARAPIRANGA, são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal 11.934 e pela Resolução número 616 da ANEEL que corresponde a 4,167 kV/m e 200 μ T para campo elétrico e magnético respectivamente na frequência de 60 Hz, no tocante à exposição para o público em geral.
- Os valores obtidos durante as medições de campo elétrico e campo magnético (densidade de fluxo magnético) citados neste relatório pertencente à Estação Transformadora de Distribuição ETD GUARAPIRANGA, para o limite da faixa de segurança para o público geral são inferiores aos valores estabelecidos na portaria 80/SVMA/2005, que corresponde a 4,166 kV/m e 83,333 μ T para campo elétrico e magnético respectivamente.

São Paulo, 27 de março de 2020.

Relatório Elaborado pela ABRICEM.



Eduardo Kokubo
Responsável Técnico
CREA/SP: 5063606132/D
ART: 28027230200332603

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz)*, *Health Physics*, Vol 74, pp 494-522, 1998.
- [2] ABRICEM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA, *Campos Elétricos e Magnéticos Associados ao Uso de Eletricidade* – Maio de 2004. São Paulo - Brasil
- [3] J.P. Bastos, N. Sadowski, *Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods*, 1st Edition. New York. Marcel Dekker, Inc., 2003, 490p.
- [4] Lei Federal 11.934/09 - Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências - 5 de maio de 2009. Brasília – Brasil.
- [5] Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 25415, *Métodos de medição e níveis de referência para a exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz*. 2016. Brasil
- [6] Resolução N° 398, de 23 de março de 2010, Resolução N° 413, de 3 de novembro de 2010, e Resolução N° 616, de 1º de julho de 2014, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – Regulamentam a Lei Federal nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz.
- [7] ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1 hz – 100 khz)*, *health physics* 99(6):818-836; 2010.

11. ANEXOS

Certificados de calibração

	Serviço Público Federal Ministério da Economia (ME) Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
<h1>Certificado de Calibração</h1>	
DIMCI 1123/2019 Número do Certificado	
Cliente	
Nome: Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (ABRICEM)	
Endereço: Rua Pereira Estefano, 114 – CJ 310 – Saúde – São Paulo – SP – CEP: 04144-070	
Identificação do Item	
Item: Sistema de Medição de Campo Elétrico	
Fabricante: Wandel & Goltermann	
Modelo/Tipo: EFA-300 / sonda isotrópica	
Número de Série: F-0045 / E 0032	Código de Identificação: Não identificado
Informações Administrativas	
Processo Inmetro: 52600.006154/2019-68	Data da Calibração: 30/07/2019
Laboratório Responsável: Laboratório de Metrologia em Alta Tensão (Lamat)	
05/08/2019 Data de Emissão	
 Edson Afonso Chefe da Divisão de Metrologia Elétrica	
 Válido somente com a cancela.	
<p>Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de calibração e medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para maiores detalhes ver http://www.bipm.org).</p> <p>O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e é válido apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo Inmetro.</p>	
Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – Brasil – CEP: 25250-020 Samci – Tel: (21) 2679 9077/9210 – e-mail: samci@inmetro.gov.br	
(Pág. 1/3)	



Serviço Público Federal
Ministério da Economia (ME)
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)

Certificado de Calibração

DIMCI 1126/2019

Número do Certificado

Cliente

Nome: Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (ABRICEM)

Endereço: Rua Pereira Estefano, 114 – CJ 310 – Saúde – São Paulo – SP – CEP: 04144-070

Identificação do Item

Item: Medidor de densidade de fluxo magnético

Fabricante: Wandel & Goltermann

Modelo/Tipo: EFA-300/Sonda Externa

Número de Série: F-0045; S-0008

Código de Identificação: Não identificado

Informações Administrativas

Processo Inmetro: 52600.006154/2019-68

Data da Calibração: 02/08/2019

Laboratório Responsável: Laboratório de Metrologia em Alta Tensão (Lamat)

05/08/2019

Data de Emissão



Edson Afonso
Chefe da Divisão de Metrologia Elétrica



Valido somente com a chancela.

Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de calibração e medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para maiores detalhes ver <http://www.bipm.org>).

O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e é válido apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo Inmetro.

Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – Brasil – CEP: 25250-020
Samci – Tel: (21) 2679 9077/9210 – e-mail: samci@inmetro.gov.br

(Pág. 1/3)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230200332603

1. Responsável Técnico

EDUARDO TAKESHI KOKUBO

Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **2610714629**

Registro: **5063606132-SP**

Empresa Contratada: **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMPATIBILIDADE
ELETROMAGNÉTICA - ABRICEM**

Registro: **0644657-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A**

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**

Nº: **939**

Complemento: **lojas 1 e 2 (térreo), 1º ao 7º andar**

Bairro: **TAMBORÉ**

Cidade: **Barueri**

UF: **SP**

CEP: **06460-040**

Contrato:

Celebrado em: **12/03/2020**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **2.016,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Dona Germaine Burchard**

Nº: **40**

Complemento:

Bairro:

Cidade: **São Paulo**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **12/03/2020**

Previsão de Término: **12/05/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida Clavasio Alves Silva**

Nº: **105**

Complemento:

Bairro:

Cidade: **São Paulo**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **12/03/2020**

Previsão de Término: **12/05/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua Lisboa**

Nº: **3406**

Complemento:

Bairro:

Cidade: **São Paulo**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **12/03/2020**

Previsão de Término: **12/05/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua Gal. Bertoldo Klinger, S/N**

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade: **São Bernardo do Campo**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **12/03/2020**

Previsão de Término: **12/05/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

			CPF/CNPJ:
Endereço: Rua Guaratiba			Nº: 246
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
			CPF/CNPJ:
Endereço: Rua Orestes Romano			Nº: 79
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Bernardo do Campo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
			CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida Jabaquara			Nº: 2112
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
			CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida Nova Cantareira			Nº: 2409
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
			CPF/CNPJ:
Endereço: Rua João Veloso Finho S/N			Nº:
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
			CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução					
1	Laudo	Estudo Ambiental	Ambiental	9,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

5. Observações

MEDIÇÃO E EMISSÃO DE LAUDO TÉCNICO DETERMINANDO OS NÍVEIS DE CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS, PRESENTES NAS SUBESTAÇÕES E/OU LINHA DE TRANSMISSÃO, A SEGUIR: ETD ÁGUA BRANCA,ETD ALVARENGA,ETD GUARAPIRANGA,ETD LIMÃO,ETD SAÚDE,ETD SUMARÉ, ETD TUCURUVI,ETD VILA GUILHERME,ETD VILA PAULICÉIA

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____

Local

data

EDUARDO TAKESHI KOKUBO - CPF: 251.110.578-03

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A -
CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: [acessar link Fale Conosco do site acima](#)



Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 16/03/2020

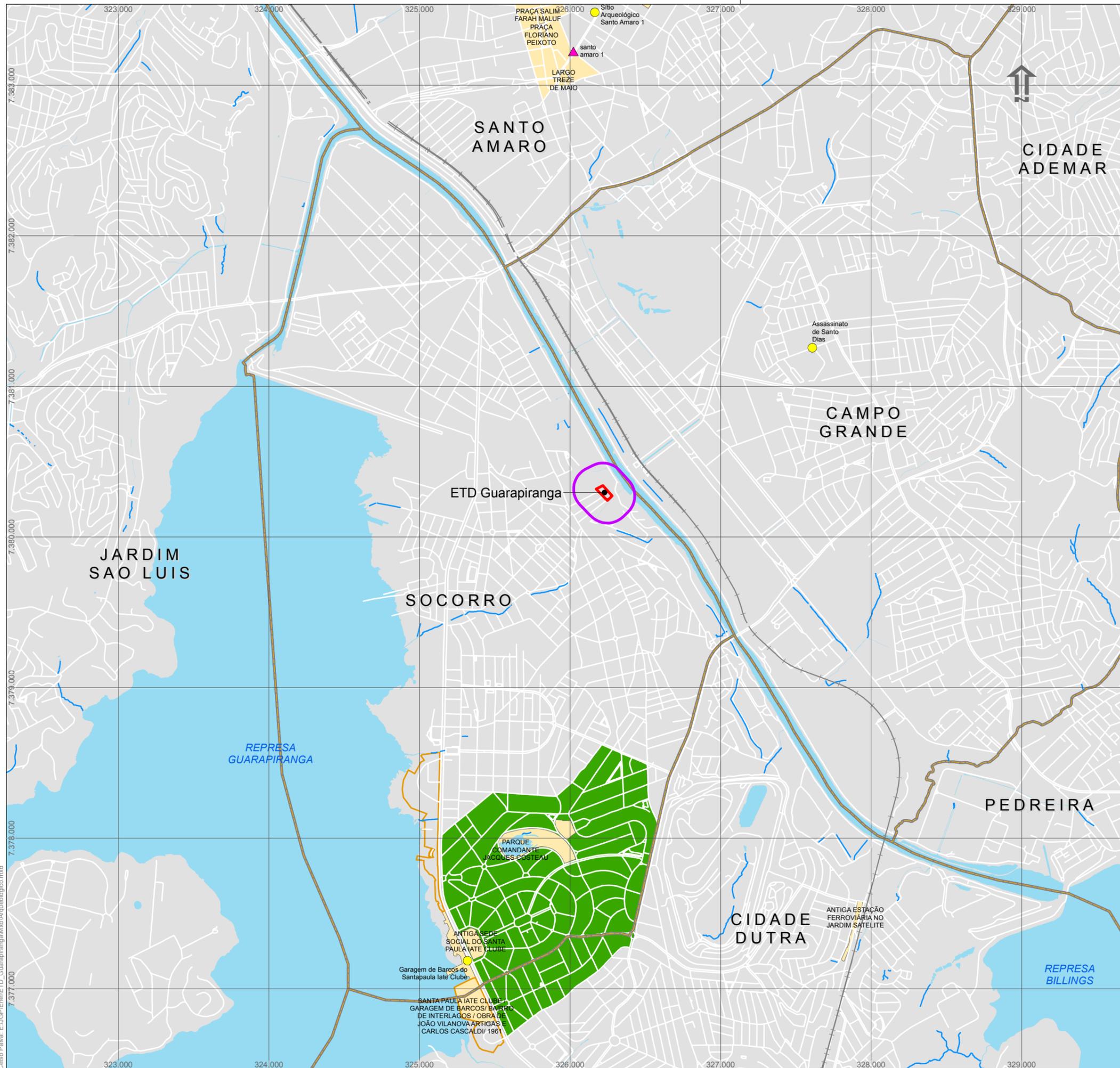
Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230200332603

Versão do sistema

Impresso em: 17/03/2020 08:21:09

Anexo 12 – Mapa de localização do empreendimento e bens tombados



Legenda

- Viário
- Ferrovia
- Hidrografia
- ETD - Guarapiranga**
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID - 150 metros
- Divisão Política**
- Distritos
- Massa D'Água
- Bens Arqueológicos**
- Sítios Arqueológicos
- Bens Protegidos**
- Invenário Memória Paulistana
- Área Envolvória CONPRESP
- Bens Protegidos
- Bairro Ambiental



Responsável 1:

Responsável 2:

Fonte: EVAs - Enel Distribuição São Paulo.
 Base: MDC - Mapa Digital da Cidade - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU
<http://dados.prefeitura.sp.gov.br/dataset/mapa-digital-da-cidade-mdc-sao-paulo> - Atualizado 8 de Março de 2016
 Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM Zona 23S

Data	Escala	Mapa N°	Revisão
abril de 2020	1:25.000	Arqueologico.mxd	Ø

Cliente:



Local: Município de São Paulo - Distrito de Socorro

Mapa: **Mapa de localização do empreendimento e bens tombados**

Projeto: **ETD Guarapiranga
 EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental**



Consultoria e Participações Ltda.

Anexo 13 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230200484423

1. Responsável Técnico

GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO

Título Profissional: **Engenheiro Químico**

RNP: **2601539011**

Registro: **5061502386-SP**

Registro: **0441515-SP**

Empresa Contratada: **JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,**

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**

Nº: **939**

Complemento: **lojas 1 e 2 (térreo), 1º ao 7º andar, Torre II - Condomínio Castelo Branco Office Park**

Cidade: **Barueri**

UF: **SP**

CEP: **06460-040**

Contrato: **4610002539**

Celebrado em: **20/02/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **3.112.600,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua AMÉRICO BRASILIENSE**

Nº: **615**

Complemento:

Bairro: **CHÁCARA SANTO ANTÔNIO (ZONA SUL)**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **04715-003**

Data de Início: **03/04/2020**

Previsão de Término: **07/12/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,**

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	Estudo	Estudo Ambiental	4492,00000	metro quadrado
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Coordenação dos estudos e atividades relacionados ao Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para a Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Guarapiranga, localizada na Rua Guaratiba, bairro do Socorro, São Paulo, SP

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ data _____ de _____

Guilherme Barco

 GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO - CPF: 279.473.798-82

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A., -
 CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confrea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
 Tel: 0800 17 18 11
 E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 218,54 Registrada em: 28/04/2020 Valor Pago R\$ 218,54 Nosso Numero: 28027230200484423 Versão do sistema
 Impresso em: 03/05/2020 18:37:43

Comprovante de Pagamento de Boleto

Operação realizada com sucesso conforme as informações fornecidas pelo cliente.

Banco Receptor: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
 Representação numérica de código de barras: 00190.00009.02802.718029.00645.765173.1.00248000021854
 Instituição Emissora - Nome do Banco: BANCO DO BRASIL S/A
 Código do Banco: 001

Beneficiário original / Cedente

Nome/Razão Social: CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONOMO DO EST. SP PAULO
 CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77

Beneficiário Final

Nome/Razão Social: CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONOMO DO EST. SP PAULO
 CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77

Pagador Sacado

Nome/Razão Social: GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO
 CPF/CNPJ: 279.473.798-82

Pagador Final - Correntista

Nome/Razão Social: MARIA APARECIDA DE OLIVEIRA
 CPF/CNPJ: 091.878.978-90

Data de Vencimento: 07/05/2020

Data de Emissão do Pagamento / Agendamento: 28/04/2020

Valor Nominal do Boleto: 218,54

Juros (R\$): 0,00

IOF (R\$): 0,00

Multa (R\$): 0,00

Desconto (R\$): 0,00

Abatimento (R\$): 0,00

Valor Calculado (R\$): 218,54

Valor Pago (R\$): 218,54

Identificação do Pagamento: 844CO.010.0JARA.PRANCIA

Data/Hora da operação: 28/04/2020 20:02:15

Código de operação: 019679938

Chave de Segurança: F475JTRV0LESMMOVL



001-9

00190.00009 02802.718029 00645.765173 1 82480000021854

Recibo do Pagador

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
 GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO CPF/CNPJ: 279.473.798-82
 RUA AMERICO BRASILIENSE 00615 CH SANTO, SAO PAULO -SP CEP:04715003

Sacador/Avalista	Nosso Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
	28027180200645765	28027180200645765	07/05/2020	218,54	

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
 CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONOMO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77
 AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059 , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

Agência/Código do Beneficiário: 1897-0 / 70824-0
 Autenticação Mecânica



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

28027230200495192

1. Responsável Técnico

Equipe-vinculada à 28027230200484423

FERNANDO WILLIAM KA HENG MOTítulo Profissional: **Engenheiro Ambiental**RNP: **2611349649**Registro: **5068918349-SP**Empresa Contratada: **JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA**Registro: **0441515-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,**CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**Nº: **939**Complemento: **lojas 1 e 2 (térreo), 1º ao 7º andar, Torre II - Condomínio Castelo Branco Office Park**Cidade: **Barueri**UF: **SP**CEP: **06460-040**Contrato: **4610002539**Celebrado em: **20/02/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **3.112.600,00**Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua AMÉRICO BRASILIENSE**Nº: **615**

Complemento:

Bairro: **CHÁCARA SANTO ANTÔNIO (ZONA SUL)**Cidade: **São Paulo**UF: **SP**CEP: **04715-003**Data de Início: **03/04/2020**Previsão de Término: **07/12/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,**CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

4. Atividade Técnica

Coordenação

Quantidade

Unidade

1

Estudo

Estudo Ambiental

4492,00000

metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Co-Coordenação dos estudos e atividades relacionados ao Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para a Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Guarapiranga, localizada na Rua Guaratiba, bairro do Socorro, São Paulo, SP

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ data _____ de _____

FERNANDO WILLIAM KA HENG MO - CPF: 369.806.718-80

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A., -
CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 04/05/2020

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230200495192 Versão do sistema

Impresso em: 07/05/2020 16:55:17

Recibo do Pagador

	001-9	00190.00009 02802.718029 00657.278172 1 82540000008878			
Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço FERNANDO WILLIAM KA HENG MO CPF/CNPJ: 369.806.718-80 RUA SAO BENEDITO 1325 SANTO AMARO, SAO PAULO -SP CEP:04735003					
Sacador/Avalista					
Nosso-Número 28027180200657278	Nº Documento 28027180200657278	Data de Vencimento 13/05/2020	Valor do Documento 88,78	(=) Valor Pago	
Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77 AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059, SAO PAULO - SP CEP: 1452002					
Agência/Código do Beneficiário 1897-0 / 70824-0				Autenticação Mecânica	

30
horas

Comprovante de pagamento de boleto

Dados da conta debitada / Pagador Final

Agência/conta: 8552/13298-0 CPF/CNPJ: 69.282.879/0001-08 Empresa: JGP CONS E PARTICIPACOES LTDA

Dados do pagamento

Identificação no meu comprovante:

	00190 00009 02802 718029 00657 278172 1 82540000008878			
Beneficiário: CONSELHO REG DE ENGENHARIA E A	CPF/CNPJ do beneficiário: 60.985.017/0001-77	Data de vencimento: 13/05/2020		
Razão Social: CONSELHO REG DE ENGENHARIA E		Valor do boleto (R\$): 88,78		
		(-) Desconto (R\$): 0,00		
		(+)-Mora/Multa (R\$): 0,00		
Pagador: FERNANDO WILLIAM KA HENG MO	CPF/CNPJ do pagador: 00.036.980/6718-80	(=) Valor do pagamento (R\$): 88,78		
		Data de pagamento: 04/05/2020		
Autenticação mecânica 60C7109F82927D40FA745FEE71FE988D66204C27		Pagamento realizado em espécie: Não		

Operação efetuada em 04/05/2020 às 12:45:39 via Sispag, CTRL 965100015000038.