

## Enel Distribuição São Paulo

Ampliação da Capacitação de Transformação da ETD Vila Guilherme, no Município de São Paulo, SP

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Maio de 2020



## Ampliação da Capacidade de Transformação da ETD Vila Guilherme, no Município de São Paulo, SP

## Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Maio de 2020	
ÍNDICE	
1.0 Apresentação	
1.1 Dados do Empreendedor	
1.2 Localização	-
1.3 Justificativa do Empreendimento	•
2.0 Caracterização do Empreendimento	,
2.1 Equipamentos e Instalações	4
2.2 Principais Procedimentos Executivos	4
2.3 Principais Quantitativos	;
2.4 Cronograma	9
2.5 Investimentos	,
3.0 Alternativas Técnicas e Locacionais	,
4.0 Definição da Área de Influência do Empreendimento	,
5.0 Diagnóstico Ambiental	:
5.1 Meio Físico	;
5.1.1 Geologia e Geomorfologia	
5.1.2 Recursos Hídricos	1
5.1.3 Recursos Hídricos Subterrâneos	1:
5.1.4 Qualidade do Ar 5.2 Meio Biótico	2:
5.3 Meio Socioeconômico	2:
5.3.1 Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico	2'
5.3.2 Infraestrutura Física e Social	4
5.3.3 Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo	5.
5.3.4 Ruído	6
5.3.4.1 Simulação Computacional	6
5.3.5 Campos Eletromagnéticos	6.
5.3.6 Patrimônio Cultural e Arqueológico	6.
6.0 Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental	6
6.1 Referencial Metodológico Geral	6′
6.2 Identificação de Ações de Impactantes	6
6.3 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	7

71

7.0 Medidas Mitigadoras Propostas	<b>78</b>
8.0 Conclusões	85
9.0 Referências Bibliográficas	86
10.0 Equipe Técnica	89
ANEXOS	
Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento	
Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Vila Guilherme	
Anexo 3 — Delimitação da AID	
Anexo 4 – Registro Fotográfico	
Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas	
Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevo	
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 Campos Elétricos e Magnéticos	
Anexo 12 – Mapa de Localização dos 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) Vila Guilherme, operada pela Enel Distribuição São Paulo, localizada no bairro Vila Guilherme, 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 ampliação da capacidade de transformação da 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 três novos transformadores de força de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção de três transformadores de 12/15 MVA – 88-13,8 kV.

A ampliação prevista não implicará em alterações na linha de transmissão que alimentam atualmente a subestação.

## 1.1 Dados do Empreendedor

<sup>1</sup>Razão Social: Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S/A

Nome fantasia: Enel Distribuição São Paulo

**CNPJ:** 61.695.227/0001-93

**Inscrição Estadual**: 108.317.078.118

Av. Marcos Penteado de Ulhôa Rodrigues, 939 - Torre Jatobá - Tamboré - Barueri - SP

CEP: 06460-040

Telefone: (0xx11) 2195-2312 / Celular: (0xx11) 99541-6447

Contato: Felipe de Gouveia Miraldo Samelo

E-mail: felipe.samelo@enel.com

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 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) Vila Guilherme localiza-se na Rua João Veloso, 1.085 – Vila Guilherme, no município de São Paulo / SP. A **Figura 1.2.a** apresenta a localização da ETD Vila Guilherme em relação às principais ruas e avenidas do entorno.

Figura 1.2.a Localização da ETD Vila Guilherme 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 Vila Guilherme ocupa um terreno de aproximadamente 2.727 m² e está cercada por uma importante via de circulação urbana com Av. Nadir Dias de Figueiredo, que se encontra à leste 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 o aumento de sua capacidade de transformação para atendimento ao mercado no sistema de 13,8 kV que atualmente encontra-se comprometida devido ao seu elevado carregamento (a subestação apresenta atualmente níveis de carregamento 61% acima de sua capacidade de atendimento em emergência durante 10,1% do período anual).

Os benefícios originados são a melhoria no nível de confiabilidade e continuidade no fornecimento de energia para a região atendida envolvendo uma população de cerca de 19.888 clientes que serão beneficiadas por esta obra envolvendo consumidores residenciais e comerciais de bairros Carandiru, Jardim Andaraí, Parque Novo Mundo, Tatuapé, Vila Guilherme, Vila Maria, Vila Maria Alta e Vila Maria Baixa do município de São Paulo.

# 2.0 Caracterização do Empreendimento

A ampliação e modernização da subestação ETD Vila Guilherme consiste na instalação de 03 novos transformadores de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção de 03 transformadores de 12/15 MVA – 88-13,8 kV.

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

Tabela 2.0.a Características Técnicas da ETD Vila Guilherme

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	65 MVA de transformação para sistema 13,8 kV	80 MVA de transformação para sistema 13,8 kV
Capacidade máxima em	57 MVA para transformação 13,8	60 MVA para transformação 13,8
operação normal	kV	kV
Número de transformadores	04	04
Potência de cada	TR-1: 15/20 MVA	TR-1, TR-2, TR-3 e TR-4: 15/20

Tabela 2.0.a Características Técnicas da ETD Vila Guilherme

Característica	Situação Atual	Situação Futura		
transformador	TR-2, TR-3 e TR-4: 12/15 MVA	MVA		
Carregamento em operação	TR-1: 15 MVA	TR1, TR2, TR3 e TR4: 15 MVA		
normal	TR-2, TR-3 e TR-4: 12 MVA	11(1, 11(2, 11(3 0 11(1, 13 1/11/11		
	60 MVA	72 MVA		
	• TR-1: 0 MVA, TR-2: 18 MVA,	• TR-1: 0 MVA, TR-2: 24 MVA,		
	TR-3: 18 MVA e TR-4: 18 MVA;	TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA;		
Carragamenta em enercaño	• TR-1: 24 MVA, TR-2: 0 MVA,	• TR-1: 24 MVA, TR-2: 0 MVA,		
Carregamento em operação de contingência	TR-3: 18 MVA e TR-4: 18 MVA;	TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA;		
de contingencia	• TR-1: 24 MVA, TR-2: 18 MVA,	• TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA,		
	TR-3: 0 MVA e TR-4: 18 MVA;	TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA;		
	• TR-1: 24 MVA, TR-2: 18 MVA,	• TR-1: 24 MVA, TR-2: 24 MVA,		
	TR-3: 18 MVA e TR-4: 0 MVA.	TR-3: 24 MVA e TR-4: 0 MVA.		

Ressalta-se que a ampliação prevista na ETD Vila Guilherme não implicará em alterações na linha de transmissão que alimentam atualmente a subestação.

## 2.1 **Equipamentos e Instalações**

O empreendimento caracteriza-se pela instalação/substituição de 03 transformadores de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção de 03 transformadores de 12/15 MVA – 88-13,8 kV.

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

## 2.2 Principais Procedimentos Executivos

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

Conforme destacado anteriormente, 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; instalação dos sistema de aterramento (malha terra), adaptação/construção de novos condutos e canaletas para cabos de força e cabos de controle; 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 dos transformadores de potência, o corpo principal das unidades 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 e tratamento de óleo apropriado para o manuseio adequado do óleo isolante.

Para a retirada dos transformadores a serem removidos 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 à 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 2.727 m². A área construída atual possui 146 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 1.200 m², sendo britada, concretada e com pavimento de paralelepípedo.

#### Volume de resíduos e efluentes

Estima-se que durante as obras serão gerados mensalmente 12,5 m³ efluentes sanitários, totalizando em 75m³ de geração durante o período de obra.

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

• Aproximadamente 51.400 litros de óleo mineral isolante referente 03 (três) transformadores a serem instalados (16.800 litros por transformador).



- Aproximadamente 30.991 litros de óleo mineral isolante dos 04 (quatro) transformadores removidos.
- Aproximadamente 30 litros de desengraxante aplicados com panos de algodão.
- Aproximadamente 60 litros de combustível.

### Dimensões da canalização e/ou da via a ser implantada

• Aproximadamente 120 m lineares de canaletas para cabos de controle;

#### 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 as obras civis e montagem eletromecânica.

## Fluxo diário de pessoas (permanente/flutuante)

- Total de aproximadamente 12 pessoas durante o período das obras;
- Fluxo diário de cerca de 06 pessoas.

## Movimento de terra- volumes de corte e/ou aterro e bota-fora

- Aproximadamente 15 m³ de movimentação de terra decorrente da etapa de escavações para construção de base de fundação para paredes corta-fogos e construção de condutos canaletas de cabos de controle;
- 10 m³ de entulho decorrente da demolição das paredes cortas-fogos existentes depreciadas e fora de padrão do Corpo de Bombeiros e canaletas de 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) contêineres para escritório de administração, guarda de materiais e ferramentas;
- Será utilizado banheiro disponível na subestação.
- Resíduos e bota fora serão destinados a locais qualificados e homologados pela ENEL.

#### 2.4

## Cronograma

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



Tabela 2.4.a Cronograma previsto para as obras de ampliação da ETD Vila Guilherme

Etapa	Duração	Data início	Data término
Execução da obra	269	05/04/2021	30/12/2021
Mobilização de Canteiro	30	05/04/2021	05/05/2021
Obras civis	238	06/05/2021	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 Vila Guilherme é de R\$ 7.078.000,00.

## 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 Vila Guilherme, 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

A Área de Influência do Empreendimento 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.

A Seção 5.0 apresenta o Diagnóstico Ambiental, tendo 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.

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 Vila Guilherme, 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 Vila Guilherme. 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 bairros Carandiru, Jardim Andaraí, Parque Novo Mundo, Tatuapé, Vila Guilherme, Vila Maria, Vila Maria Alta e Vila Maria Baixa.

## 5.0

## Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da propriedade onde se encontra a ETD Vila Guilherme 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 nos dias 01 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 área de estudo do empreendimento em questão, encontra-se inserida no arcabouço geológico dos terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira, representados por migmatitos e granitóies, onde se assentam sedimentos cenozóicos das bacias sedimentares de São Paulo (RODRIGUEZ, 1998).

O terreno em que se encontra instalado o empreendimento é constituído por os Depósitos Aluvionares (Q2a), conforme o apresentado no Mapa de Unidade Litológicas (Anexo 5). Unidade composta por depósitos em suas margens, em fundos de canal e planícies de inundações de rios, de composição que variam de areias, cascalheiras,



siltes, argilas e localmente turfas, sendo resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição que se desenvolvem sobre a Província Paraná (CPRM, 2006).

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevo (**Anexo 6**), elaborado a partir do Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo (CPRM, 2006). A região onde se localiza a Área de Influência do empreendimento é caracterizada por Planícies fluviais ou flúvio-lacustres (R1a), no domínio dos sedimentos cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidados e, depositados em meio aquoso. O material inconsolidado apresenta espessura variável que da base para o topo é constituído de cascalho, área, argila e silte, apresenta anisotropia estratigráfica, sendo a porosidade primária considerada alta (acima de 30%), e declividade predominante nula a baixa, que varia de 0 a 3°.

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, 2002), 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 especificamente em terrenos de alta suscetibilidade a inundações e recalques, assoreamento e solapamento das margens dos rios (unidade 15).

As Planícies Aluviais, áreas de fundo de vale que possuem baixa declividade (menos de 5%), solos arenosos e argilosos de espessura variável e lençol freático superficial. São áreas propensas a recalques, que podem danificar pavimentos, redes de infraestrutura ou mesmo edificações, além de serem mais sujeitas à inundação.

Neste tipo de solo existe grande propensão a ocorrência de recalques excessivos ou diferenciais com danificação de edificações e redes de infra-estrutura, além de recalques diferenciais dos pavimentos viários pela baixa capacidade de suporte, adensamento das argilas compressíveis e pelo rebaixamento do nível d'água.

Quanto a drenagem, se trata de uma concentração de média a baixa densidade, com padrão subparalelo, de vales fechados, e planícies aluviais interiores, restritas (PMSP, 2002). Esta organização pode ser observada no **Anexo 8**, Mapa de Recursos Hídricos.

### 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

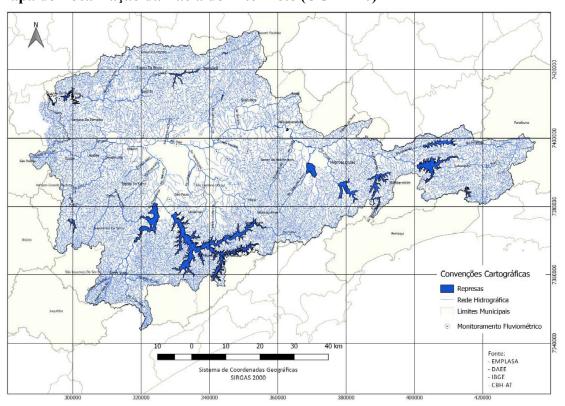


Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) estabeleceu a divisão do Estado de São Paulo em 22 UGRHIs.

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. Apresenta como principais rios o Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, Cotia, Juqueri, Embu-Guaçu e Embu-Mirim. A precipitação média é da ordem de 1.400 mm ao ano, 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)

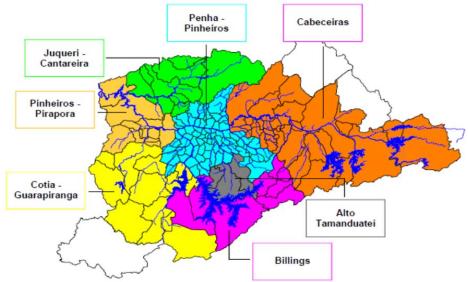


Fonte: Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - FABHAT, 2018.



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.

Na Sub-Bacia de Penha/Pinheiros/Pirapora 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  $79 < IQA \le 100$ ;
- Qualidade Boa  $51 < IQA \le 79$ ;
- Qualidade Regular  $36 < IQA \le 51$ ;
- Qualidade Ruim  $19 < IQA \le 36$ ;
- Oualidade Péssima IOA < 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 Vila Guilherme, está a aproximadamente 3.327 metros de distância, TIET04180, com IQA de 16 e qualidade de água péssima. Contudo, em um raio de 5 km de distância são encontrados mais três pontos de monitoramento. No **Quadro 5.1.2.b** abaixo, são apresentados os pontos em proximidade, seus valores referentes ao IQA e classificação da qualidade da água na região.

Quadro 5.1.2.b

Pontos em proximidade da ETD Vila Guilherme - Qualidade da Água (IQA)

Ponto de Monitoramento	Local de Amostragem	Latitude S	Longitude W	Distância	IQA	Qualidade da Água
TIET04180	Ponte das Bandeiras, na Av. Santos Dumont.	23 31 18	46 37 52	3.327 m	16	Péssima
TAMT04900	Ponte na Av. Santos Dumont, em frente à Secretaria dos Transportes, em São Paulo	23 31 36	46 37 56	3.546 m	14	Péssima



Quadro 5.1.2.b

Pontos em proximidade da ETD Vila Guilherme - Qualidade da Água (IQA)

					_	
Ponto de Monitoramento	Local de Amostragem	Latitude S	Longitude W	Distância (1)	IQA	Qualidade da Água
TIET04170	Ponte na Av. Aricanduva.	23 31 22	46 33 29	4.189 m	16	Regular
DUVA04900	Ponte Ely Lopes Meireles, no município de São Paulo.	23 31 28	46 33 30	4.187 m	24	Ruim

Fonte: CETESB, 2019

Nota: (1) Distância em linha reta até o ponto mais próximo à ETD Vila Guilherme

### 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

Fonte: CETESB, 2004.



- 500 m

54" W

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).

Leste Estado do Paraná Estado de São Paulo Serra dos Dourados Capão Bonito Rio Itararé Itapeva 1000 m 24° S 0 m Cristalino (Nivel do Mar) Litoran

490

46

100 km

45°W

470

Figura 5.1.3.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 explotação 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

## JGP

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 2°, inciso IV, parágrafo 1 da Resolução SMA n° 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

## JGP

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 (SO<sub>2</sub>), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), 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 SO<sub>3</sub> (formado pelo SO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> no ar), que reage com o vapor d'água produzindo o ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), importante componente da chamada chuva ácida, e o Ozônio (O<sub>3</sub>), 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 <sub>2,5</sub> )	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 <sub>10</sub> ) 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.	



Quadro 5.1.4.a Parâmetros e caracterização dos poluentes regulamentados pela Resolução CONAMA 3/90

Poluente	Características	Características Fontes	
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou veículos motorizado veículas Totais em Suspensão forma de poeira, neblina, aerossol, ressuspensa, queima		Danos à vegetação, contaminação do solo e água, deterioração da visibilidade.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )			Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )			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 <sub>3</sub> )	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 Oualidade do Ar - Decreto Estadual nº 59113/2013

1 adi ocs Estaduais de Quandade do Ai - Decreto Estaduai ii 3/113/2013							
Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 $(\mu g/m^3)$	MI2 (μg/m³)	MI3 (μg/m³)	PF (μg/m³)		
Partículas	24 horas	120	100	75	50		
Inaláveis (MP <sub>10</sub> )	$MAA^1$	40	35	30	20		
Partículas	24 horas	60	50	37	25		
Inaláveis Finas (MP <sub>2,5</sub> )	MAA <sup>1</sup>	20	17	15	10		
Dióxido de	24 horas	60	40	30	20		
enxofre	MAA <sup>1</sup>	40	30	20	-		
Dióxido de	1 hora	260	240	220	200		
nitrogênio	MAA <sup>1</sup>	60	50	45	40		
Ozônio	8 horas	140	130	120	100		
Monóxido de carbono	8 horas	-	-	-	9 ppm		
Eumana (EMC)	24 horas	120	100	75	50		
Fumaça (FMC)	MAA <sup>1</sup>	40	35	30	20		
Partículas Totais	24 horas	-	-	-	240		
em Suspensão (PTS)	MGA <sup>2</sup>	-	-	-	80		
Chumbo (Pb)	$MAA^1$	-	-	-	0,5		

Fonte: CETESB (2013)

Nota: Padrões vigentes estão assinalados em vermelho;

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Média aritmética anual;

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Média geométrica anual;

MII: 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 MII, 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 (μg/m³) – 24 h	125	210	250
Partículas inaláveis (μg/m³) – 24 h	250	420	500
Dióxido de enxofre (μg/m³) – 24 h	800	1.600	2.100
Dióxido de nitrogênio (μg/m³) – 1 h	1.30	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8h	15	30	40
Ozônio (µg/m³) – 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 <sub>10</sub> (μg/m³) 24 hrs	MP <sub>2,5</sub> (μg/m³) 24 hrs	O <sub>3</sub> (μg/m³) 8 hrs	CO (ppm) 8 hrs	NO <sub>2</sub> (μg/m³) 1 hr	SO <sub>2</sub> (μg/m³) 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:

- <u>BOA</u>: 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;
- <u>MODERADA</u>: 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;
- <u>RUIM</u>: 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;
- <u>MUITO RUIM</u>: 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);
- <u>PÉSSIMA</u>: 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

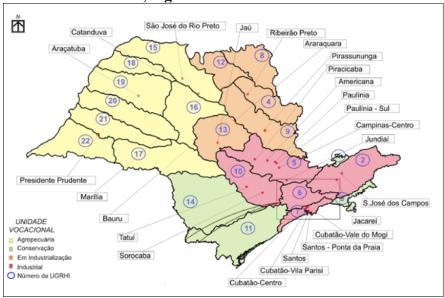
Desde 2008 a CETESB ampliou sua rede de monitoramento com a inauguração de novas estações automáticas fixas no interior do estado, passando a contar, em 2012, com 49 estações automáticas fixas, 02 móveis e 39 pontos de monitoramento manual, distribuídos em 13 UGRHIs. (CETESB, 2013).

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.

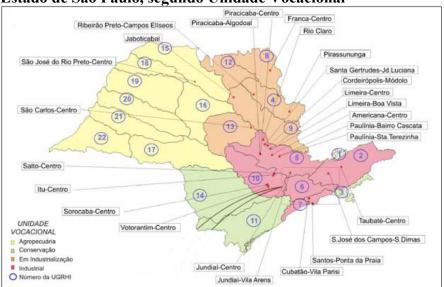


Figura 5.1.4.a Localização das Estações de Monitoramento da Rede Automática nas UGRHIs do Estado de São Paulo, segundo Unidade Vocacional



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

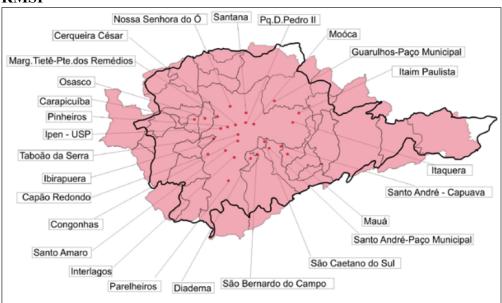


deterioração da qualidade do ar na RMSP é decorrente das emissões atmosféricas provenientes dos veículos e das indústrias.

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		Poluentes (%)					
Tipo	Combustível	CO	HC	NOx	MP		
	Gasolina	41,53	20,25	10,21	1,00		
Automóveis	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		



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

Tipo			Poluentes (%)					
		Combustível	CO	HC	NOx	MP		
Caminhões	Leves		0,15	0,18	1,54	1,26		
	Médio	Diesel	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	Diesei	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 (MP<sub>10</sub>), Fumaça, monóxido de Carbono (CO) e Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) 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 (O<sub>3</sub>).

Referente ao Ozônio (O<sub>3</sub>), 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 Ibirapuera, localizada no Parque do Ibirapuera s/nº- setor 25 (Prq. Ibirapuera). Sendo as concentrações máximas diárias consideradas de moderada a muito ruim, que variam de 116 μg/m³ a 174 μg/m³.

Em relação a medição de material particulado, à Partículas Inaláveis, a estação mais próxima da área de estudo a Cerqueira Cesar, localizada na Av. Dr. Arnaldo, 725 (Sumaré), sendo que em 2018, não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120  $\mu g/m^3$ ), bem como no padrão anual (40  $\mu g/m^3$ ), que também não foi ultrapassado na estação Cerqueira Cesar. Neste mesmo tocante, de Partículas Inaláveis Finais, na RMSP, houve ultrapassagens do padrão diário de 60  $\mu g/m^3$  na estação.

Os resultados para estes dados são que para Partículas Inaláveis Finas (MP<sub>2,5</sub>) a estação em 2018 obteve os valores de 1°, 2°, 3° e 4° máximos de 72  $\mu g/m^3$ , 69  $\mu g/m^3$ , 62  $\mu g/m^3$ , e 61  $\mu g/m^3$ , respectivamente, quando o PQAr diário padrão seria de 120  $\mu g/m^3$ .



### 5.2 Meio Biótico

A Subestação ETD Vila Guilherme está localizada na esquina formada pelas ruas: Fragata Amazonas, João Veloso Filho e pela rua Amadeu. Essa região era, originalmente coberta pela Floresta Ombrófila Densa Montana, uma tipologia do Bioma Mata Atlântica (IBGE,2012). No entanto, há muitas décadas essa área sofreu processo de urbanização, perdendo totalmente sua paisagem original.

A área da ETD Vila Guilherme apresenta, aproximadamente 2.727 m² (**Anexo 1**) e está totalmente inserida na mancha urbana da cidade de São Paulo. O entorno direto da ETD apresenta vias pavimentadas e edificações diversas.

O terreno está a mais de 630 metros a norte do Rio Tietê e os locais com mais árvores, nas proximidades da ETD são um bosque a 165 metros a oeste da ETD e o Parque Vila Guilherme, que dista mais de 300 metros a norte da área do empreendimento. Ambas as áreas são compostas por bosques de árvores de espécies nativas e exóticas, além área gramada com arbustos ornamentais.

Conforme a Portaria MMA N° 463 de 2018, a Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade (APCB) mais próxima é a MA104, que dista mais de 2.500 metros a norte da ETD Vila Guilherme.

Segundo o Informativo Técnico Ambiental, para garantir a ampliação da capacidade de transformação dessa subestação, a ENEL deverá efetuar a substituição de três transformadores, localizados na atual ETD Vila Guilherme. Essas atividade serão concentradas no interior do terreno da ETD, ou seja, não haverá supressão de vegetação de qualquer tipo (nativa ou exótica), uma vez que, não há vegetação, nem indivíduos arbóreos no interior da ETD, conforme pode ser observado no Registro Fotográfico da Área de Intervenção (**Anexo 4**).

Não há necessidade de abertura de novos acessos, uma vez que, o local já apresenta estrutura viária adequada para a circulação de caminhões e demais veículos. Vale ressaltar que as árvores localizadas no passeio público, ao redor da ETD, não serão suprimidas. Por fim, não haverá intervenções em APP para implantação das novas estruturas.

## 5.3 Meio Socioeconômico

A Subestação Transformadora de Distribuição ETD Vila Guilherme está localizada na Rua João Veloso Filho, 1.085 - Vila Guilherme - São Paulo/SP, CEP: 02056-080, no distrito de Vila Guilherme, na Zona Norte de São Paulo.

São 08 bairros a serem atendidos, estando 05 deles localizados no distrito de Vila Maria (Jd. Andaraí, Parque Novo Mundo, Vila Maria, Vila Maria Alta e Vila Maria Baixa) e os 03 restantes localizados um em cada distrito: Distrito de Vila Guilherme (bairro de

Vila Guilherme), distrito de Santana (bairro de Carandiru) e distrito do Tatuapé (bairro do Tatuapé).

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, além da caracterização do uso do solo no local onde a ETD Vila Guilherme se situa, e o zoneamento municipal.

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 (agora transferido para 2021, em função da pandemia do Covid-19).

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.

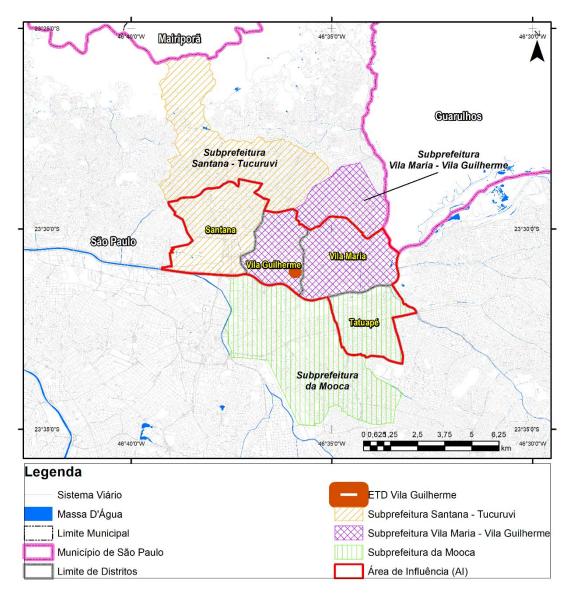
Os distritos de Vila Guilherme e Vila Maria compõem a Subprefeitura de Vila Maria/Vila Guilherme (juntamente com o distrito de Vila Medeiros), o distrito de Santana faz parte da Subprefeitura de Santana / Tucuruvi (juntamente com os distritos de Tucuruvi e Mandaqui) e o distrito do Tatuapé faz parte da Subprefeitura da Mooca (juntamente com os distritos de Água Rasa, Belém, Brás, Mooca e Pari).

Diversos outros bairros estão contidos também nesses distritos, além dos bairros de interesse direto do Empreendimento. A **Figura 5.3.a** mostra a localização dos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé (Área de Influência adotada neste estudo), que integram as Subprefeituras de Vila Maria/Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca.

Para as finalidades deste estudo, esses quatro 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 Vila Guilherme no distrito de Vila Guilherme, dos outros três distritos que compõem a Área de Influência e das três Subprefeituras, nas Zonas Norte e Leste de São Paulo



Fonte: Geosampa - Mapa Digital da Cidade de São Paulo.

5.3.1 Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico

### Origens Históricas

O início da história mais recente da ocupação da área que viria a ser o distrito da Vila Maria pode ser apontado como 1917, com a fundação da Companhia Paulista de Terrenos e a compra, por Eduardo Cotching, de uma grande parte das terras do sítio

conhecido como Bela Vista, que a loteou, criando uma vila na área. O nome teria sido dado em homenagem à esposa de um dos antigos proprietários daquelas terras, o Dr. Joaquim Floriano de Araújo Cintra, conta-se e muitas ruas do bairro receberam os nomes dos diretores e corretores da Companhia Paulista de Terrenos (entre eles Guilherme Cotching, Alberto Byington, Thomaz Speers, Antônio da Silva e Eugênio de Freitas).

Na época, para chegar a essa vila era preciso ir de barco. Mas em 2018 foi construída uma ponte de madeira, o que ajudou o comércio a se estabelecer e ajudar o bairro a crescer.

Como era uma área sujeita a inundações, e a parte baixa da vila era frequentemente alagada, nessa época todos os moradores tinham um barco em casa. Essa situação e a expansão posterior da ocupação para áreas mais altas, fizeram surgir a Vila Maria Alta e a Vila Maria Baixa.

Em torno dessa época começou a formação de outros dois bairros que foram a origem dos outros dois distritos dessa Subprefeitura. A Vila Guilherme foi fundada nessa mesma época, quando Guilherme Braun da Silva adquiriu terras (115 alqueires) que haviam pertencido ao Barão de Ramalho e loteou-os, dando o nome de seus familiares e amigos às ruas do bairro.

E a Vila Medeiros originou-se no loteamento, realizado em 1924, de uma fazenda que a família Medeiros de Jordão comprou em 1909

A primeira igreja do bairro (Nossa Senhora dos Navegantes) foi edificada em 1922, e a energia elétrica chegou em 1923, mesmo ano em que foi estabelecido um trajeto do bonde elétrico até a Praça da Sé, com duas linhas de bonde que serviam a região, que eram a de número 34 (até a Praça Santo Eduardo) e a de número 67 (até a Praça Cosmorama).

Entre as décadas de 1930 e 1970, houve uma grande imigração de portugueses nessa região, que levaram para lá muitas características da cultura lusitana, entre elas, as corridas de trote, esporte que permaneceu de alto interesse local até, aproximadamente, 1970, e que deu origem à Sociedade Paulista do Trote e ao parque do trote, na Vila Guilherme.

No século XIX as terras da área hoje conhecida como **Vila Guilherme** (que se estendiam do rio Tietê até a estrada da Bela Vista) pertenciam ao Barão de Ramalho, que as deixou para sua filha Joaquina Ramalho Pinto de Castro que as vendeu a Guilherme Braun da Silva, comerciante fluminense, que as loteou em sítios e chácaras que, posteriormente, foram vendidas a imigrantes portugueses.

Guilherme Braun, ao mesmo tempo em que loteava as terras, acrescentava diversos equipamentos sociais, tais como a primeira capela (dedicada a São Sebastião, de sua devoção), a delegacia de polícia, o grupo escolar de Vila Guilherme, depois renomeado para Grupo Escola Afrânio Peixoto, a primeira ponte do bairro sobre o rio Tietê (feita de

madeira), que ligava a av. Guilherme e a av. Carlos de Campos. Além disso, iniciou a construção de um clube hípico, que depois deu origem à Sociedade Paulista de Trote, depois da sua morte.

Também aqui muitas praças e ruas do bairro receberam o nome de parentes ou pessoas que tiveram algum papel no desenvolvimento do bairro, como Joaquina Ramalho (antiga proprietária), Maria Cândida (2ª esposa do Sr. Guilherme), Alfredo da Silva (filho do Sr. Guilherme), Ida da Silva (filha do Sr. Guilherme) ou, Coronel Jordão (sogro do Sr. Guilherme).

As áreas mais próximas ao rio Tietê, na sua várzea, também tinham muitos alagamentos com o transbordamento do rio, situação que melhorou um pouco após as obras de aprofundamento de calha realizadas no rio pelo governo do estado.

O bairro cresceu a partir dos anos de 1950 e, mais recentemente, na década de 1980 em diante, com a implantação de shopping centers, hipermercados e uma grande diversidade de atividades comerciais e de serviços.

Um setor que se destacou nessa região foi a grande concentração de empresas transportadoras da América Latina.

Um destaque da Vila Guilherme é a presença da área de esportes hípicos da Sociedade Paulista de Trote, fundada em 1944, que foram trazidos pelos imigrantes portugueses.

No trote, o cavalo dispara puxando o *sulky*, uma charrete muito leve, de madeira e com rodas do tamanho das de bicicletas para adultos. Durante uma corrida, o animal que mudar a andadura (no caso, deixar de trotar) é desclassificado. As apostas são feitas como no turfe.

Antes mesmo da fundação da sociedade, em 1944, padeiros, sacareiros e mercadores portugueses já praticavam o trote na região, com suas carroças. Com a participação dos italianos fundaram a sociedade em 1944. O interesse pelas corridas permaneceu intenso até a década de 1970.

A pista do hipódromo de Vila Guilherme foi a primeira e única destinada exclusivamente à prática do trote no Brasil, onde foram construídas cocheiras, arquibancada, bilheterias, pista para saltos, um salão para conferências e um picadeiro fechado tendo sido criada em 1937 por Guilherme Braun.

A área da antiga Sociedade Paulista de Trote, situada na divisa com o distrito da Vila Maria, foi desapropriada e transformada no Parque do Trote, reinaugurado em julho de 2006.

O Parque do Trote conta com diversos atrativos para pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, tais como a Trilha dos Sentidos (com estímulos para pessoas com deficiência visual), pista de caminhada acessível (sem desníveis e com corrimão), piso tátil e um centro de convenções para a realização de eventos, tendo ainda pistas para



ciclismo e corrida, espaço destinado para alongamento, sanitários, lixeiras para separação de lixo reciclável e horta

As origens da ocupação de **Santana** são muito antigas, sendo reconhecida como data de fundação do bairro de Santana a de 26 de 26 de julho de 1782.

O nome do **distrito de Santana** se deve à mais famosa propriedade rural da região, a Fazenda de Sant'Ana, que o Marquês de Pombal, expropriou, no século XVIII, dos jesuítas, e que tinha, à época, grande produção agrícola que abastecia o centro da cidade, pelo menos até o fim do século XIX. Estando próxima à Serra da Cantareira, era, também uma área de lazer e passeios.

Essa região, apesar de ser um núcleo bem antigo de povoamento em São Paulo, manteve-se em relativo isolamento devido às barreiras naturais do rio Tietê e da Serra da Cantareira, caracterizando-se, em parte, por apresentar relevo mais pronunciado. No início do século XX, Santana se desenvolveu em ritmo veloz com o processo de industrialização, fomentado pela riqueza gerada pelo ciclo do café no Estado.

A Companhia Cantareira e Esgotos captava água na Serra da Cantareira para abastecer o reservatório da Consolação, e, para transportar trabalhadores e materiais para essas obras, deu início à construção de uma pequena linha férrea provisória do *Tramway* Cantareira que, já em 1893, estava em operação. Este trem, posteriormente, passou a ser o principal meio de transporte de passageiros na região.

O *Tramway* (também chamado O Cantareira) tinha 04 estações em Santana, que eram Areal (altura da atual estação Carandiru, do Metrô), Santana (na rua Alfredo Pujol, nas proximidades da rua Voluntários da Pátria), Quartel (em frente ao quartel do Exército - CPOR/SP) e Chora Menino (próximo ao Cemitério de Santana na rua Cônego Manoel Vaz), que teve seu nome mudado para Santa Terezinha.

O distrito de Paz de Santana foi criado em 1898, tendo seus limites alterados nas décadas seguintes, até a atual configuração.

A Ponte das Bandeiras, novo acesso para a região central da cidade, foi construída no início da década de 1940 pelo prefeito Prestes Maia, que a considerava como o portão de entrada no município. Na área havia alguns centros esportivos, entre eles o Clube Esperia (fundado em 1899) e o Clube de Regatas Tietê, onde esportes aquáticos como regatas a remo e natação, eram praticados no rio Tietê que, nessa época, ainda não tinham a carga de poluição que adquiriram nas décadas seguintes.

Em 31 de março de 1965, o *Tramway* foi desativado, após 72 anos de operação, por ocasião da construção da primeira linha do Metropolitano de São Paulo, que entrou em operação no ano seguinte, fortalecendo a integração do distrito de Santana com o município de São Paulo. Esse processo acelerou o desenvolvimento do distrito, que se transformou num dos polos comerciais da Zona Norte do município.

O distrito tem boa oferta de transporte, água, esgoto, moradia e comércio. Em 2010, a região recebeu obras de revitalização e reurbanização, feitas pela Subprefeitura de Santana-Tucuruvi. Algumas avenidas do distrito (General Ataliba Leonel, Zaki Narchi e Luiz Dumont Villares) receberam melhorias do Poder Público, tendo sido implantadas calçadas verdes, possibilitando um melhor escoamento das águas das chuvas e a arborização da área.

A Ponte das Bandeiras, novo acesso para a região central da cidade, foi construída no início da década de 1940 pelo prefeito Prestes Maia, que a considerava como o portão de entrada no município. Na área havia alguns centros esportivos, entre eles o Clube Esperia (fundado em 1899) e o Clube de Regatas Tietê, onde esportes aquáticos como regatas a remo e natação, eram praticados no rio Tietê que, nessa época, ainda não tinham a carga de poluição que adquiriram nas décadas seguintes.

Em 31 de março de 1965, o *Tramway* foi desativado, após 72 anos de operação, por ocasião da construção da primeira linha do Metropolitano de São Paulo, que entrou em operação no ano seguinte, fortalecendo a integração do distrito de Santana com o município de São Paulo. Esse processo acelerou o desenvolvimento do distrito, que se transformou num dos polos comerciais da Zona Norte do município.

O distrito tem boa oferta de transporte, água, esgoto, moradia e comércio. Em 2010, a região recebeu obras de revitalização e reurbanização, feitas pela Subprefeitura de Santana-Tucuruvi. Algumas avenidas do distrito (General Ataliba Leonel, Zaki Narchi e Luiz Dumont Villares) receberam melhorias do Poder Público, tendo sido implantadas calçadas verdes, possibilitando um melhor escoamento das águas das chuvas e a arborização da área.

Apesar do seu intenso comércio, Santana caracteriza-se como uma área residencial. Por existir, nesse distrito, um variado grupo de escolas, universidades, hospitais, clubes, lojas, restaurantes e barzinhos, as incorporadoras desenvolvem empreendimentos de médio e alto padrão, dinamizando a verticalização na região. Com esse processo de desenvolvimento e avanços em sua infraestrutura, o distrito transformou-se em um dos principais polos econômicos e culturais da zona norte do município.

Santana possui duas bibliotecas municipais, a Biblioteca Narbal Fontes e a Biblioteca Nuto Sant'Anna.

A ocupação da área que hoje é o **distrito do Tatuapé** teve seu início em 1560, quando Brás Cubas, ao vir para o planalto, encontrou o ribeirão Tatu-apé. Seguindo seu curso até a foz, encontrou o rio Grande (Tietê), instalando-se nessa localidade. Ali Brás Cubas plantou uvas e cana-de-açúcar, instalando a primeira vinícola dessa área.

A região continuou com atividades agrícolas que permaneceram nos séculos seguintes, e tiveram um maior desenvolvimento quando imigrantes italianos se instalaram nessa região e, entre eles, as famílias Marengo e Camardo, com novas vinícolas, que impulsionaram a evolução da área. No fim da década de 1880, Benedecto Marengo comprou uma gleba de 24 mil metros quadrados na área que hoje conhecemos por Vila



Gomes Cardim, entre as atuais ruas Serra de Bragança, Cantagalo, Francisco Marengo e Monte Serrat, para instalar sua vinícola, que depois foi ampliada com a aquisição de outros terrenos vizinhos.

Nas primeiras décadas do século XX começaram a ser instaladas as primeiras indústrias na região, na sua maioria olarias, pela presença abundante de argila de boa qualidade.

A ferrovia dividiu o bairro, com sua porção norte sendo ocupada por indústrias, e a porção sul, ocupada por fazendas e chácaras. Na época, era comum famílias abastadas morarem no centro da cidade de São Paulo e terem suas casas de campo em chácaras em áreas mais afastadas do centro, que também recebiam turismo de fim de semana. A região do Tatuapé era uma dessas áreas.

O perfil industrial do bairro se desenvolveu até meados da década de 1970, quando muitas das indústrias deixaram a Capital, em busca de incentivos fiscais no interior do Estado.

A saída das indústrias, com a valorização dos terrenos, permitiu a mudança do perfil do bairro, com grande adensamento urbano, acentuada verticalização e instalação do comércio de alto padrão.

Muitas áreas de chácaras, no fim do século XX, começaram a ser loteadas e ocupadas por condomínios residenciais de médio e alto padrão, o que motivou o surgimento do comércio e lazer mais sofisticados para atender a essa população.

### Dinâmica Populacional

A **Tabela 5.3.1.a** mostra o perfil populacional dos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé que contêm os 08 bairros a serem atendidos pelo empreendimento, permitindo observar a evolução ocorrida entre 1991 e 2010, bem como seu contexto (Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca). Os dados de 2019 são estimativas populacionais.

A área de estudo como um todo se caracteriza como área densamente urbanizada, na Zona Norte e Leste do município de São Paulo, com áreas verticalizadas, principalmente em Santana e Tatuapé.

Os quatro distritos em análise são totalmente urbanizados, existindo população rural apenas na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi, que era de 2.041 pessoas em 2010, situadas no distrito do Mandaqui, que não faz parte da área de estudo.

A população total dos quatro distritos (Área de Influência) era, em 1991, de 403.806 habitantes, reduzindo-se para 367.864 habitantes em 2000 (quando chegou a ter 91,10% do que havia em 1991), e crescendo para 378.263 habitantes em 2010 (2,83% de crescimento em relação a 2000).



Em 2010, os distritos de Vila Guilherme e Vila Maria representavam 56,4% da população total da Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme, o distrito de Santana tinha 36,6% da população da Subprefeitura de Santana / Tucuruvi e o distrito do Tatuapé, 26,7% da população da Subprefeitura da Mooca.

Em 2010, a população do distrito de Vila Maria representava 30,0% da população total da Área de Influência, participando o distrito de Vila Guilherme com 14,4% do total, o distrito de Santana com 31,4% e o distrito do Tatuapé, com 24,2% do total.

Em 2019, a estimativa populacional apontava uma população total de 375.699 habitantes nos quatro distritos, que voltaram a perder população, tendo 99,3% do que havia em 2010.

Os quatro distritos tinham 4,19% da população do município de São Paulo em 1991, reduzindo-se sua participação nas décadas seguintes (3,53% em 2000, 3,36% em 2010 e 3,21% nas estimativas de 2019).

Tabela 5.3.1.a Evolução da população residente, das taxas de crescimento geométrico anual (TGCA) e densidade populacional nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e no município de São Paulo – 1991, 2000, 2010 e 2019

Município e Distritos	População Total				Taxas de Crescimento (% ao ano)			Densidade (hab./ha)
	1991	2000	2010	2019*	1991/00	2000/10	2010/19	2010
Vila Maria	122.662	113.845	113.463	109.028	-0,83	-0,03	-0,44	96,2
Vila Guilherme	61.625	49.984	54.331	56.447	-2,30	0,84	0,43	78,7
Vila Maria / Vila Guilherme	340.427	304.393	297.713	282.126	-1,24	-0,22	-0,60	112,8
Santana	137.679	124.654	118.797	109.646	-1,10	-0,48	-0,89	94,3
Santana / Tucuruvi	353.585	327.135	324.815	311.446	-0,86	-0,07	-0,47	93,6
Tatuapé	81.840	79.381	91.672	100.578	-0,34	1,45	1,04	111,8
Mooca	353.470	308.161	343.980	367.680	-1,51	1,11	0,74	97,7
AI (4 distritos)	403.806	367.864	378.263	375.699	-1,03	0,28	-0,08	95,8
Município de São Paulo	9.646.185	10.434.252	11.253.503	11.704.613	0,88	0,76	0,44	74,6

Nota: \*Os dados de 2019 são estimativas populacionais.

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

A **Tabela 5.3.1.a** mostra também a evolução das taxas de crescimento geométrico anual (TGCA) e densidades populacionais nessas unidades territoriais entre 1991 e 2019.

As taxas geométricas de crescimento anual entre 1991 e 2000 foram negativas nos quatro distritos, variando entre -0,34% ao ano (Tatuapé) e -2,30% ao ano (Vila Guilherme), e também nas três Subprefeituras, variando entre -0,86% ao ano

(Subprefeitura de Santana / Tucuruvi) e -1,51% ao ano (Subprefeitura da Mooca). A área de influência perdeu 35.942 residentes nesse período.

Entre 2000 e 2010 os distritos de Vila Guilherme e do Tatuapé tiveram crescimento populacional, que foi de 0,84% e 1,45% ao ano, respectivamente, tendo a Vila Maria (com -0,03% ao ano) e Santana (com -0,48% ao ano) tido novamente perda populacional, que foi de 6.239 residentes. As Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme e de Santana / Tucuruvi também perderam população, apresentando taxas de -0,22% e -0,07 % ao ano, respectivamente, mas a Subprefeitura da Mooca teve crescimento populacional, com taxa de 1,11% ao ano nesse período.

A estimativa de crescimento entre 2010 e 2019 aponta ainda taxas negativas para os distritos de Vila Maria (-0,44% ao ano) e Santana (-0,89% ao ano) e crescimento nos distritos de Vila Guilherme (0,43% ao ano) e do Tatuapé (1,04% ao ano), assim como na Subprefeitura da Mooca (0,74% ao ano).

A densidade demográfica estimada nos quatro distritos, em 2019, era de 95,1 habitantes por hectare, acima da densidade vigente no município de São Paulo (76,3 habitantes por hectare). A maior densidade estimada nesse ano era a do distrito do Tatuapé (122,7 habitantes por hectare), vindo depois a do distrito da Vila Maria (92,4 habitantes por hectare), depois a de Santana (89,8 habitantes por hectare) e, por fim, a da Vila Guilherme (81,8 habitantes por hectare).

Complementando o perfil demográfico, a **Tabela 5.3.1.b** mostra a distribuição da população total por grandes grupos etários (segundo estimativas da Prefeitura de São Paulo para 2017), 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, em tese, dependente, podendo ser consideradas em estágios iniciais ou médios da transição demográfica.



Tabela 5.3.1.b Estimativas populacionais dos residente e principais grupos etários, Razão de Dependência e Razão de Sexo nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e no município de São Paulo – 2017

Município e Distritos	População total	0 a 14 anos	15 a 59 anos	60 anos e mais	Razão de Dependência (%)	Razão de Sexo
Vila Maria	110.095	22.944	73.368	13.783	50,1	95,7
Vila Guilherme	56.019	9.573	37.014	9.431	51,3	94,1
Vila Maria/Vila Guilherme	285.695	55.523	189.209	40.963	51,0	95,0
Santana	111.714	15.662	73.861	22.191	51,3	92,9
Santana/Tucuruvi	314.612	48.988	209.958	55.666	49,8	93,7
Tatuapé	98.613	14.327	65.986	18.300	49,4	93,3
Mooca	362.465	56.087	242.080	64.298	49,7	93,7
AI (4 distritos)	376.441	62.507	250.228	63.706	50,4	94,0
Município de São Paulo	11.604.366	2.418.715	7.816.481	1.369.170	48,5	95,8

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 2017, a participação de crianças e adolescentes no total da população dos quatro distritos era de 16,6% do total, com a mais alta participação (20,8%) ocorrendo na Vila Maria, e as mais baixas (em torno de 14%) em Santana e no Tatuapé. A participação da população, em tese, produtiva, era de 66,5% do total, e a participação da população idosa pode ser considerada bastante alta, sendo de 16,9%.

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 2017, a participação de crianças e adolescentes no total da população dos quatro distritos era de 16,6% do total, com a mais alta participação (20,8%) ocorrendo na Vila Maria, e as mais baixas (em torno de 14%) em Santana e no Tatuapé. A participação da população, em tese, produtiva, era de 66,5% do total, e a participação da população idosa pode ser considerada bastante alta, sendo de 16,9%.

Entre os distritos da Área de Influência, Santana e o Tatuapé tinham um perfil de população mais envelhecida (19,9% e 18,6% de idosos na população total, respectivamente), com a Vila Guilherme e, principalmente, a Vila Maria com perfil de população mais jovem (16,8% e 12,5% de idosos, respectivamente).



No município de São Paulo, nesse ano, 20,8% eram crianças e adolescentes, 67,4% eram pessoas em idade produtiva e 11,8% eram idosos.

A participação da população potencialmente ativa (entre 15 e 59 anos) variou, em todas as unidades territoriais, entre 66,1% e 66,9% do total, sendo o grupo etário com maior número de pessoas.

Os quatro distritos apresentavam, em 2010, uma Razão de Dependência de 50,4 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas, estando um pouco acima do indicador do município de São Paulo, que foi de 48,5 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas.

Os distritos de Vila Guilherme e Santana, apresentavam uma Razão de Dependência em torno de 51 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas.

Todas as unidades territoriais, pela maior presença de idosos ou crianças e adolescentes, tinham Razão de Dependência, nesse ano, superior à do município de São Paulo, variando entre 49,4 e 51,3 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas, nos distritos, e entre 49,7 e 51,0 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas nas Subprefeituras.

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 quatro distritos apresentava o predomínio da população feminina, variando entre 92,9 homens para cada 100 mulheres (Santana) e 95,7 homens para cada 100 mulheres (Vila Maria). Entre as Subprefeituras a Razão de Sexo foi de 93,7 homens para cada 100 mulheres nas Subprefeituras e Santana / Tucuruvi e da Mooca e de 95,0 homens para cada 100 mulheres na Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme.

A **Tabela 5.3.1.c** apresenta os domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos quatro distritos, nas três Subprefeituras e no município de São Paulo, em 2010.

Havia, nesse ano, 126.701 domicílios particulares permanentes nos quatro distritos (Área de Influência), representando 3,54% do total do município. O distrito de Vila Maria tinha 27,82% desse total de domicílios, o distrito de Vila Guilherme, 14,01%, o distrito de Santana 32,34% e o distrito do Tatuapé, 25,84% do total.

Nesse ano a densidade domiciliar no distrito de Vila Maria era de 3,09 moradores por domicílio, no distrito de Vila Guilherme era de 3,18 moradores por domicílio, no distrito de Santana era de 2,68 moradores por domicílio e no distrito do Tatuapé, 3,07 moradores por domicílio, sendo todas ligeiramente superiores à do município de São Paulo (3,27 moradores por domicílio).



Tabela 5.3.1.c Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e no município de São Paulo – 2010

	Total de		Co	ndição de o	cupaçã	o do domi	cílio		
Distritos e Município	domicílios particulares permanentes	Próprios	%	Alugados	%	Cedidos	%	Outros	%
Vila Maria	35.242	19.794	56,2	13.996	39,7	1.292	3,7	160	0,5
Vila Guilherme	17.750	11.258	63,4	5.714	32,2	649	3,7	129	0,7
Vila Maria/Vila Guilherme	58.998	36.712	62,2	19.301	32,7	2.618	4,4	367	0,6
Santana	40.975	28.882	70,5	10.109	24,7	1.588	3,9	396	1,0
Santana/Tucuruvi	108.931	76.549	70,3	27.525	25,3	4.206	3,9	651	0,6
Tatuapé	32.734	24.065	73,5	7.115	21,7	1.148	3,5	406	1,2
Мооса	117.818	78.665	66,8	33.509	28,4	4.390	3,7	1.254	1,1
AI (4 distritos)	126.701	83.999	66,3	36.934	29,2	4.677	3,7	1.091	0,9
Município de São Paulo	3.574.286	2.509.167	70,2	840.613	23,5	179.174	5,0	45.332	1,3

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A proporção de domicílios particulares permanentes próprios nos quatro distritos pode ser considerada de média a alta (66,3% do total), sendo inferior à do município de São Paulo (70,2%). O distrito do Tatuapé (73,5%) era o que tinha o maior percentual de imóveis próprios variando, nos outros três distritos, entre 56,2% (Vila Maria) e 70,5% (Santana) do total.

A proporção dos domicílios alugados pode ser considerada baixa (29,2%) no total dos quatro distritos, sendo superior à do município de São Paulo (23,5%). O distrito de Vila Maria apresentou o maior percentual (39,7%) nesse ano, variando os demais entre 21,7% (Tatuapé) e 32,2% (Vila Guilherme).

A participação dos domicílios cedidos era de 3,9% do total no distrito de Santana, nesse ano, sendo inferior à do município de São Paulo (5,0%), e ligeiramente menor nos distritos de Vila Maria e Vila Guilherme (3,7%) e no Tatuapé (3,5%).

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



Tabela 5.3.1.d Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e no Município de São Paulo – 2010

	Total de	Class	ses de ren	dimento no salários m			iciliar em
Distritos e Município	domicílios particulares permanentes	Com até 1	Com mais de 1 a 2	Com mais de 2 a 5	Com	Com mais de 10	Sem rendimento <sup>2</sup>
Valores absolutos				•	•	•	
Vila Maria	35.242	2.368	6.473	13.308	7.218	3.690	2.185
Vila Guilherme	17.750	836	1.986	5.659	4.835	3.715	719
Vila Maria / Vila Guilherme	92.897	5.983	15.364	34.699	20.818	10.879	5.154
Santana	40.975	995	2.741	9.212	10.673	15.489	1.865
Santana / Tucuruvi	108.931	3.626	9.623	29.867	29.875	30.884	5.056
Tatuapé	32.734	920	2.032	6.597	8.596	13.246	1.343
Mooca	117.818	4.375	10.489	31.172	31.460	34.479	5.843
AI (4 distritos)	126.701	5.119	13.232	34.776	31.322	36.140	6.112
Município de São Paulo	3.574.286	244.342	589.212	1.213.776	716.320	608.172	202.464
Valores relativos				•	•	•	
Vila Maria	100,0	6,7	18,4	37,8	20,5	10,5	6,2
Vila Guilherme	100,0	4,7	11,2	31,9	27,2	20,9	4,1
Vila Maria / Vila Guilherme	100,0	6,4	16,5	37,4	22,4	11,7	5,5
Santana	100,0	2,4	6,7	22,5	26,0	37,8	4,6
Santana / Tucuruvi	100,0	3,3	8,8	27,4	27,4	28,4	4,6
Tatuapé	100,0	2,8	6,2	20,2	26,3	40,5	4,1
Mooca	100,0	3,7	8,9	26,5	26,7	29,3	5,0
AI (4 distritos)	100,0	4,0	10,4	27,4	24,7	28,5	4,8
Município de São Paulo	100,0	6,8	16,5	34,0	20,0	17,0	5,7

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.

Essa Tabela permite observar que três (Vila Guilherme, Santana e Tatuapé) dos quatro distritos da área de influência caracterizavam-se por ter renda mensal domiciliar variando de média a alta, em 2010, com as três maiores participações entre mais de dois a mais de dez salários mínimos.

Duas (Santana / Tucuruvi e Mooca) das três Subprefeituras tinham essa mesma distribuição, assim como também o município de São Paulo.

O distrito de Vila Maria (assim como a Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme) tinha um padrão de renda mais baixo, com as três maiores participações entre mais de um a dois salários mínimos e mais de cinco a dez salários mínimos.



Os distritos de Santana e Tatuapé e as Subprefeituras de Santana / Tucuruvi e da Mooca tinham, como grupo com maior percentual, o de mais de dez salários mínimos.

Os distritos de Vila Maria e Vila Guilherme e a Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme tinham, porém, como grupo com maior percentual o de mais de dois a cinco salários mínimos, caracterizando-se como uma região de renda mais baixa, o mesmo acontecendo com o município de São Paulo.

O distrito de Vila Maria (31,3% do total dos domicílios) e a Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme (28,5% do total dos domicílios) apresentavam participação alta dos domicílios com renda mensal domiciliar até dois salários mínimos e os sem rendimentos, assim como o município de São Paulo (29,0% do total dos domicílios).

Os distritos de Santana e Tatuapé tinham os menores percentuais desses domicílios (13,7% e 13,1%, respectivamente) com baixa renda, ficando numa posição intermediária as Subprefeituras de Santana / Tucuruvi e da Mooca (16,8% e 17,6%, respectivamente) e o distrito de Vila Guilherme (19,9%).

# 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.

Como pode ser visto na **Tabela 5.3.1.e**, os quatro distritos tinham um total de 254.113 empregos formais em 2018, representando 6,2% do município de São Paulo, que tinha 4.118.385 empregos formais. Nesse ano, a RAIS registrou 17.567 estabelecimentos nos quatro distritos, representando 6,7 do total do município (263.027 estabelecimentos).

As três Subprefeituras tinham, nesse ano, 534.667 empregos formais, representando 13,0% do total municipal. Os empregos da área de influência representavam 47,5% dos empregos dessas três Subprefeituras.

Nos quatro distritos, 65,52% dos empregos eram do setor de serviços, vindo a seguir 23,14% dos empregos no comércio, somando 88,7% do total de empregos formais, caracterizando a área de influência como de predomínio terciário. A indústria de transformação tinha 6,55% do total de empregos formais e a construção civil, 4,79%.



Tabela 5.3.2.e Número de estabelecimentos e de empregos formais no comércio, serviços, indústria de transformação e construção civil nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e no Município de São Paulo — 2016

Distritos e Município	Com	ércio	Ser	viços		tria de ormação		trução ivil	To	otal
-	Estab	Empr	Estab	Empr	Estab	Empr	Estab	Empr	Estab	Empr
Número de	estabele	cimentos	s e empre	egos						
Vila Maria	1.411	14.057	1.532	27.665	556	7.436	100	2.426	3.599	51.584
Vila Guilherme	981	12.588	904	27.367	194	2.905	62	2.575	2.141	45.435
Vila Maria / Vila Guilherme	3.182	31.680	3.047	63.559	975	13.263	204	6.599	7.408	115.101
Santana	1.652	13.092	3.643	55.171	294	2.842	160	4.208	5.749	75.313
Santana / Tucuruvi	3.130	26.316	5.561	75.262	589	6.921	287	5.450	9.567	113.949
Tatuapé	1.956	19.055	3.632	56.301	336	3.461	154	2.964	6.078	81.781
Mooca	9.585	79.136	9.146	174.751	3.198	43.104	422	8.625	22.351	305.616
AI (4 distritos)	6.000	58.792	9.711	166.504	1.380	16.644	476	12.173	17.567	254.113
Município de São Paulo	93.475	872.621	137.271	2.639.371	23.502	390.123	8.779	216.270	263.027	4.118.385
Participaçã	o no tota	al (%)								
Vila Maria	39,21	27,25	42,57	53,63	15,45	14,42	2,78	4,70	100,00	100,00
Vila Guilherme	45,82	27,71	42,22	60,23	9,06	6,39	2,90	5,67	100,00	100,00
Vila Maria / Vila Guilherme	42,95	27,52	41,13	55,22	13,16	11,52	2,75	5,73	100,00	100,00
Santana	28,74	17,38	63,37	73,26	5,11	3,77	2,78	5,59	100,00	100,00
Santana / Tucuruvi	32,72	23,09	58,13	66,05	6,16	6,07	3,00	4,78	100,00	100,00
Tatuapé	32,18	23,30	59,76	68,84	5,53	4,23	2,53	3,62	100,00	100,00
Mooca	42,88	25,89	40,92	57,18	14,31	14,10	1,89	2,82	100,00	100,00
AI (4 distritos)	34,15	23,14	55,28	65,52	7,86	6,55	2,71	4,79	100,00	100,00
Município de São Paulo	35,54	21,19	52,19	64,09	8,94	9,47	3,34	5,25	100,00	100,00

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

Quanto à distribuição do total de empregos da área de influência, o distrito da Vila Maria tinha 20,3% dos 254.113 empregos, a Vila Guilherme, 17,9%, Santana 29,6% e o Tatuapé, 32,2%, predominando os empregos terciários, e nestes, os de serviços.

Os empregos terciários representavam 80,9% do total do distrito de Vila Maria, 87,9% do total do distrito de Vila Guilherme, 90,6% do total do distrito de Santana e 92,1% do total do distrito do Tatuapé, e entre 82% e 89% dos empregos nas três Subprefeituras.



O distrito com maior participação dos empregos industriais era o da Vila Maria (14,4%), variando os outros três distritos entre 3,85 (Santana) e 6,4% (Vila Guilherme). As Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme e da Mooca tinham participação expressiva dos empregos industriais, com 11,5% e 14,1%, respectivamente.

Os empregos na construção civil tinham uma participação modesta nos totais dos distritos, variando entre 33,6% (Tatuapé) e 5,7% (Vila Guilherme), assim como também nas três Subprefeituras, variando entre 2,8% e 5,7%.

## 5.3.2 Infraestrutura Física e Social

A presente seção relata a síntese da situação atual dos sistemas de infraestrutura nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, que representam a Área de Influência da Subestação ETD Vila Guilherme.

# 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 as Zonas Norte e Leste ao centro da cidade de São Paulo e a outras cidades da Grande São Paulo e dos Estados, incluindo também inúmeras outras vias coletoras e locais que integram esse sistema viário. Destaque deve ser dado à avenida Marginal Tietê (avenida Condessa Elisabete de Robiano e avenida Rogério Alves de Toledo), que dá acesso para a rodovia Fernão Dias, para a rodovia Presidente Dutra e para a rodovia Ayrton Senna.

As grandes avenidas presentes no distrito de <u>Vila Maria</u> são a avenida Guilherme Cotching, a avenida Nadir Dias de Figueiredo, a rua Araritaguaba, a avenida Morvan Dias de Figueiredo, a rua Thomaz Speers, a rua Antônio da Silva, a avenida Bandeirantes do Sul, a rua Belchior de Ordas e a avenida das Cerejeiras.

As principais vias existentes no distrito de <u>Vila Guilherme</u> são a avenida Nadir Dias de Figueiredo, a avenida Joaquim Ramalho, a rua São Quirino, a avenida Otto Baumgart, a avenida Zaki Narchi, a avenida Moysés Roysen, a rua Eugênio de Freitas, a avenida Luiz Dumont Villares, a rua Paulo de Avelar e a avenida Conceição.

O sistema viário principal do distrito de Santana é composto pela avenida Brás Leme, a rua Voluntários da Pátria, a rua Alfredo Pujol, a avenida General Ataliba Leonel, a avenida Zaki Narchi, a avenida Morvan Dias de Figueiredo e a avenida Assis



Chateaubriand (nomes locais da avenida Marginal Tietê), a avenida Olavo Fontoura, a avenida Luiz Dumont Villares, a avenida Cruzeiro do Sul e a avenida Nova Cantareira.

Este distrito é atendido pela Linha Azul do Metrô, com as estações Portuguesa-Tietê, Carandiru, Santana e Jardim São Paulo.

As principais vias presentes no distrito do <u>Tatuapé</u> são a avenida Salim Farah Maluf, a rua Melo Freire / avenida Conde de Frontin, a rua Francisco Marengo, a avenida Celso Garcia, trecho da avenida Alcântara Machado, a Ponte Aricanduva / Viaduto Engenheiro Alberto Badra, a avenida Antônio de Barros, a rua Emília Marengo e a Rua Monte Serrat.

O distrito do Tatuapé tem transporte metroviário, com as Estações Tatuapé e Carrão, da Linha 3 - Vermelha. Junto a essa linha do metrô se estende também a linha férrea da CPTM. Nesse trecho passam duas ferrovias da CPTM, a linha 11 - Coral e a linha 12 - Safira. A linha 11 - Coral, da CPTM, tem transferência gratuita para a linha 12 - Safira e transferência paga para a Estação Tatuapé, da linha 3 - Vermelha, do Metrô.

#### 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 Vila Maria, Vila Guilherme, Santana e Tatuapé, das três 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 quatro distritos que fazem parte da Área de Influência do Empreendimento contavam, em 2010, com 126.701 domicílios particulares permanentes, representando 3,54% do total do município de São Paulo.

Tabela 5.3.2.a Características do saneamento dos domicílios particulares permanentes nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca 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 <sup>1</sup>	%
Vila Maria	35.242	34.321	97,4	475	1,3	34.796	98,7	446	1,3
Vila Guilherme	17.750	17.611	99,2	64	0,4	17.675	99,6	75	0,4
Vila Maria / Vila Guilherme	58.998	55.683	94,4	867	1,5	56.550	95,9	2.448	4,1
Santana	40.975	40.426	98,7	119	0,3	40.545	99,0	430	1,0
Santana / Tucuruvi	108.931	106.075	97,4	674	0,6	106.749	98,0	2.182	2,0
Tatuapé	32.734	32.327	98,8	59	0,2	32.386	98,9	348	1,1
Mooca	117.818	116.257	98,7	683	0,6	116.940	99,3	878	0,7



**Tabela 5.3.2.a** Características do saneamento dos domicílios particulares permanentes nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca 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 <sup>1</sup>	%
AI (4 distritos)	126.701	124.685	98,4	717	0,6	125.402	99,0	1.299	1,0
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.

Por se situarem em área de urbanização mais antiga e consolidada, os quatro distritos possuem excelente cobertura de esgotamento sanitário.

Nos quatro distritos a participação dos domicílios com esgotamento sanitário adequado, realizado por meio de rede ou fossas sépticas, variava entre 98,7% (Vila Maria) e 99,6% (Vila Guilherme), percentuais superiores aos do município (93,5%). Havia 733 domicílios com fossas sépticas na área de influência, nesse ano, representando x% do

O esgotamento sanitário adequado estava presente em 93,5% do total dos domicílios paulistanos, em 2010, representando, os quatro distritos, 3,8% dos domicílios paulistanos com esse atendimento, nesse ano.

Havia apenas 1.299 domicílios com outras formas de descarte dos esgotos (entre elas, fossa rudimentar, vala, rio ou lago), cuja participação no total de domicílios variava de 0,4% (Vila Guilherme) a 1,3% (Vila Maria), entre os distritos. No município, estas outras formas de esgotamento abrangiam 6,5% dos domicílios.

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, por se tratar de área de urbanização mais antiga e consolidada, a cobertura do abastecimento de água por rede pode ser considerada excelente, assim como a da coleta de lixo, chegando quase à universalização do serviço na maioria das unidades territoriais.



Tabela 5.3.2.b Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e no Município de São Paulo – 2010

		Form	a de ab	astecimento de	água	I	Destino do lix	κο
Distritos e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Rede geral	% do total	Poço ou nascente na propriedade	Outras formas¹	Coletado	% do total de domicílios	Coletado em caçamba de serviço de limpeza
Vila Maria	35.242	35.110	99,6	55	77	35.227	100,0	1.768
Vila Guilherme	17.750	17.741	99,9	2	7	17.748	100,0	237
Vila Maria / Vila Guilherme	92.897	92.716	99,8	62	119	92.874	100,0	2.638
Santana	40.975	40.951	99,9	13	11	40.965	100,0	1.795
Santana / Tucuruvi	108.931	108.851	99,9	36	44	108.903	100,0	3.176
Tatuapé	32.734	32.715	99,9	12	7	32.674	99,8	574
Mooca	117.818	117.720	99,9	31	67	117.669	99,9	3.135
AI (4 distritos)	126.701	126.517	99,9	82	102	126.614	99,9	4.374
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.

O abastecimento de água por rede abrangia, em 2010, 99,9% dos domicílios particulares permanentes dos quatro distritos, sendo ligeiramente superior ao do município de São Paulo (99,1%).

Havia, nos quatro distritos, apenas 82 domicílios particulares permanentes (0,06% do total) com abastecimento de água por poço ou nascente dentro da propriedade, situados, na sua maior parte (55 domicílios) no distrito da Vila Maria, e 102 domicílios com outras formas de abastecimento (que podem ser carro pipa, água da chuva, rio, açude ou lago), na sua maior parte (77 domicílios) também situados no distrito da Vila Maria.

Esses 184 domicílios representavam 0,57% do total do município de São Paulo nessas condições.

Em relação à coleta de lixo, os percentuais de atendimento por serviço público em 2010 eram também muito altos (acima de 99,8%) em todas as unidades territoriais, caracterizando-se como de quase universalização do atendimento nesse aspecto.

Nesse ano, nos quatro distritos, 4.374 domicílios particulares permanentes tinham atendimento por caçamba do serviço de limpeza, representando 2,6% do total municipal com esse tipo de serviço, e 3,45% dos domicílios da área de influência.



#### 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 Vila Guilherme 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), optouse 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 Vila Maria, Vila Guilherme, Santana e Tatuapé e no município de São Paulo – 2005 a 2014

Distritos e Município	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vila Maria	10,91	8,48	13,04	11,42	14,51	12,95	11,05	11,22	16,10	15,11
Vila Guilherme	13,72	6,72	12,39	6,57	11,30	7,05	8,98	10,65	6,67	5,40
Santana	4,99	7,35	11,21	9,08	10,65	8,33	8,08	9,48	9,19	5,53
Tatuapé	10,48	9,97	7,16	8,05	10,65	3,88	7,06	8,88	4,25	6,30
São Paulo	12,86	12,86	12,54	11,99	11,95	11,51	11,31	11,32	11,04	10,89

Fonte: Fundação SEADE.

Menor taxa de mortalidade infantil Maior taxa de mortalidade infantil

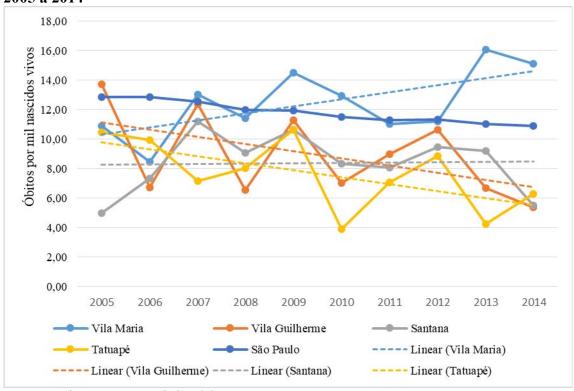
Conforme mostra a **Tabela 5.3.2.c**, e mais claramente a **Figura 5.3.2.a**, entre 2005 e 2014 a mortalidade infantil oscilou entre 8,48 e 16,10 óbitos por mil nascidos vivos no



distrito da Vila Maria, entre 5,40 e 13,72 óbitos por mil nascidos vivos no distrito da Vila Guilherme, entre 4,99 e 11,21 óbitos por mil nascidos vivos no distrito de Santana e entre 4,25 e 10,65 óbitos por mil nascidos vivos no distrito doe Tatuapé. As taxas do município de São Paulo foram, de modo geral, mais altas do que a maioria dos distritos nesse período, variando entre 10,89 e 12,86 óbitos por mil nascidos vivos.

As linhas de tendência linear permitem observar que nesse período houve redução da mortalidade infantil nos distritos da Vila Guilherme e do Tatuapé, e houve crescimento das taxas de mortalidade infantil nos distritos de Santana (tendência de crescimento pouco acentuada) e Vila Maria (tendência de crescimento mais acentuada), apresentando, o município de São Paulo, taxas mais altas, mas com tendência decrescente.

Figura 5.3.2.a Taxas de mortalidade infantil (óbitos infantis por mil nascidos vivos) nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé e no município de São Paulo – 2005 a 2014



Fonte: Fundação SEADE. Tabela 5.3.2.c.

A **Tabela 5.3.2.d** e a **Figura 5.3.2.b** mostram a evolução das taxas de mortalidade geral nos quatro distritos que compõem a Área de Influência, e no município de São Paulo, também ao longo do mesmo período (2005 a 2014).



Tabela 5.3.2.d Taxas de Mortalidade Geral (óbitos por mil habitantes) nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé e município de São Paulo – 2005 a 2014

Distritos e Município	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vila Maria	6,65	6,48	6,60	6,82	6,54	7,05	6,64	7,19	6,98	7,00
Vila Guilherme	8,14	9,33	8,54	8,47	8,56	8,47	9,01	8,55	8,12	9,37
Santana	7,97	8,49	7,75	7,96	8,73	9,05	8,70	8,66	9,27	8,94
Tatuapé	8,59	9,08	8,26	8,12	8,32	7,63	8,78	8,14	8,45	8,46
São Paulo	5,89	5,97	5,97	5,94	6,06	6,2	6,27	6,22	6,39	6,38

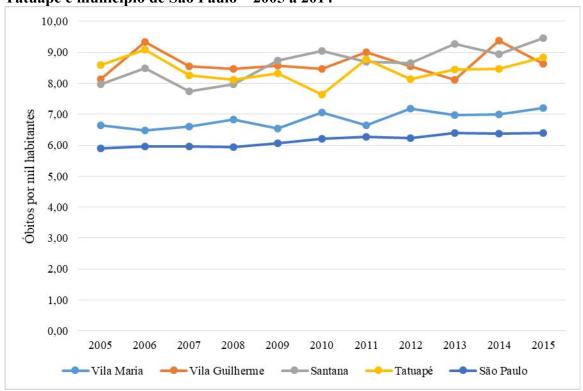
Fonte: Fundação SEADE.

Menor taxa de mortalidade geral
Maior taxa de mortalidade geral

Como pode ser observado nessa Tabela, entre 2005 e 2014, as taxas de mortalidade geral oscilaram entre 6,48 e 7,19 óbitos por mil habitantes no distrito da Vila Maria, entre 8,14 e 9,37 óbitos por mil habitantes no distrito da Vila Guilherme, entre 7,75 e 9,27 óbitos por mil habitantes no distrito de Santana e entre 7,63 e 6,39 óbitos por mil habitantes no distrito do Tatuapé.

As taxas do município de São Paulo foram, de modo geral, mais baixas do que a maioria dos distritos nesse período, variando entre 5,89 e 12,86 óbitos por mil habitantes.

Figura 5.3.2.b Taxas de mortalidade geral nos distritos de Vila Maria, Vila Guilherme, Santana e Tatuapé e município de São Paulo – 2005 a 2014



Fonte: Fundação SEADE. Tabela 5.3.2.d.

A **Figura 5.3.2.b** permite observar que os distritos de Vila Guilherme, Santana e Tatuapé apresentaram taxas de mortalidade geral mais altas do que o distrito de Vila Maria e o município de São Paulo, e que todas as unidades territoriais apresentaram tendência de crescimento no período analisado. Nos quatro distritos, as taxas de mortalidade geral são superiores à do município.

A **Tabela 5.3.2.e** mostra o conjunto dos estabelecimentos de saúde presentes nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca.

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 permitem mostrar a oferta regional de serviços de saúde à população residente nos distritos dessas Subprefeituras.

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

Tabela 5.3.2.e Estabelecimentos de Saúde nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca — fevereiro de 2020

Estabelecimentos de saúde	Mooca	Santana / Tucuruvi	Vila Maria / Vila Guilherme	Total
Centro de Atenção Psicossocial	2	3	1	6
Centro de Saúde / Unidade Básica	8	9	12	29
Clínica / Centro de Especialidade	8	12	6	26
Farmácia	1	0	0	1
Hospital Especializado	4	1	0	5
Hospital Geral	4	4	2	10
Hospital/Dia - Isolado	2	0	1	3
Policlínica	3	0	1	4
Posto de Saúde	0	0	1	1
Pronto Socorro Geral	0	1	1	2
Unidade de Apoio a Diagnose e Terapia (SADT Isolado)	5	6	0	11
Unidade de Vigilância em Saúde	0	1	1	2
Unidade Móvel Terrestre	0	3	0	3
Total	37	40	26	103

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

Em fevereiro de 2020, segundo o Datasus, havia 37 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura da Mooca, 40 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi e 26 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme, num total de 103 estabelecimentos de saúde municipais para atendimento.

As regiões da Mooca e de Santana podem ser consideradas de razoável nível de atendimento médico, na atenção básica, sendo um pouco menor o nível de atendimento na região da Vila Maria / Vila Guilherme.



A maior participação de equipamentos de saúde na área geográfica analisada é a de centros de saúde / unidades básicas de saúde que são 29, estando, na sua maioria, na Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme.

Quanto ao coeficiente de atendimento da população por unidades básicas (UBS), as três Subprefeituras tinham um número razoável de unidades básicas, mas elas estavam, possivelmente, em maior quantidade nos distritos com maiores carências sociais.

Considerando a população estimada de 2019 e o padrão definido pelo SUS, de uma unidade para cada 20 mil pessoas, pode-se observar que apenas a Vila Guilherme, com uma UBS para cada 18,8 mil pessoas, tinha um padrão aproximado a esse valor. Na Vila Maria havia uma unidade básica para cada 27,3 mil pessoas, em Santana, uma unidade básica para cada 36,5 mil pessoas e no Tatuapé, uma unidade básica para toda a população, estimada em 100 mil pessoas.

Outra categoria de equipamentos com maior presença na área de influência é a das clínicas / centros de especialidades, que eram 26, estando a maior parcela na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi.

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.

A Tabela mostra a presença das unidades de apoio a diagnose e terapia, com 05 delas na Subprefeitura da Mooca e 06, na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi.

Havia 18 unidades hospitalares nessas três Subprefeituras, sendo 10 hospitais gerais, 05 hospitais especializados e 03 hospitais-dia, estando a maioria (10 unidades) na Subprefeitura da Mooca, outros 05 na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi e 03 na Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme.

A oferta de atendimento à saúde inclui ainda 06 unidades de atendimento à saúde mental, estando 03 na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi, 02 na Subprefeitura da Mooca e 01 na Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme, e 02 unidades de vigilância em saúde, uma na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi e outra na Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme.

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.

# JGP

Completando as informações sobre a rede assistencial da Saúde, a **Tabela 5.3.2.f** mostra a distribuição de leitos de internação nos quatro distritos e nas três Subprefeituras, em 2018, por tipo de rede / atendimento SUS e Não SUS.

Em 2018, segundo os dados obtidos no Infocidade, da Prefeitura de São Paulo, na rede de atendimento ao SUS só não havia leitos hospitalares municipais no distrito de Santana, tendo Vila Maria 165 leitos, Vila Guilherme, 05 leitos e Tatuapé, 341 leitos, que somavam 511 leitos de internação.

As Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme e da Mooca tinham um total de 600 leitos municipais de atendimento ao SUS nesse ano, não existindo nenhum leito municipal na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi.

Entre os quatro distritos, só havia leitos estaduais de internação do SUS em Santana, que consistiam na totalidade de leitos estaduais SUS da Subprefeitura de Santana / Tucuruvi, nesse ano. A Subprefeitura da Mooca tinha 216 leitos estaduais SUS, mas localizados em outros distritos que não o Tatuapé.

Tabela 5.3.2.f Leitos por Rede SUS e Não SUS nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, nas Subprefeituras de Vila Maria / Vila Guilherme, de Santana / Tucuruvi e da Mooca e município de São Paulo – 2018

Distritos e Município	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Particular	Total
Leitos SUS por Rede				
Vila Maria	165	0	0	165
Vila Guilherme	5	0	0	5
Vila Maria / Vila Guilherme	170	0	0	170
Santana	0	553	0	553
Santana / Tucuruvi	0	553	0	553
Tatuapé	341	0	0	341
Mooca	430	216	128	774
AI (4 distritos)	511	553	0	1.064
Município de São Paulo	2.881	6.914	4.907	14.702
Leitos Não SUS por Rede				
Vila Maria	0	0	247	247
Vila Guilherme	0	0	0	0
Vila Maria / Vila Guilherme	0	0	252	252
Santana	0	0	306	306
Santana / Tucuruvi	0	93	396	489
Tatuapé	0	0	234	234
Mooca	0	0	1.620	1.620
AI (4 distritos)	0	0	787	787
Município de São Paulo	189	979	13.148	14.316
Total geral AI	511	553	787	1.851
Município de São Paulo	3.070	7.893	18.055	29.018

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade.



Em 2018, a rede particular tinha 128 leitos SUS na Subprefeitura da Mooca, não existindo nenhum nos quatro distritos ou nas outras duas Subprefeituras.

Em síntese, nesse ano os quatro distritos tinham 1.064 leitos com atendimento ao SUS, correspondendo a 95,9% do total das três Subprefeituras, que era de 1.109 leitos de internação.

Quanto aos leitos não SUS, em 2018 não havia nenhum na rede municipal, tanto nos quatro distritos quanto nas três Subprefeituras; havia 93 leitos estaduais não SUS na Subprefeitura de Santana / Tucuruvi, mas nenhum em Santana, nos outros três distritos ou nas outras duas Subprefeituras.

Os leitos não SUS da rede privada eram 787 em três dos quatro distritos da área de influência (Vila Guilherme não tinha nenhum), correspondendo a 34,7% do total (2.268 leitos) das três Subprefeituras, nesse ano. A Subprefeitura da Mooca tinha 1.620 leitos não SUS, correspondendo a 71,4% desse total.

Os leitos SUS das três Subprefeituras representavam 7,54% do total do município de São Paulo em 2018 e os leitos não SUS, 15,8% do total municipal. Como se pode ver, a Subprefeitura da Mooca pode ser considerada um polo da rede de saúde no município.

Segundo os dados da Prefeitura de São Paulo (Infocidade), para 2018, a Subprefeitura da Mooca tinha o coeficiente de 6,56 leitos por mil habitantes, a Subprefeitura de Santana / Tucuruvi tinha o coeficiente de 3,44 leitos por mil habitantes e a Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme, de 1,49 leitos por mil habitantes. Algumas das Subprefeituras, no município, concentram equipamentos de saúde, e a da Mooca pode ser considerada como tal, mas a Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme apresenta carências. O coeficiente do município de São Paulo era de 2,9 leitos por mil habitantes nesse ano.

#### Educação

A estrutura de atendimento escolar na Área de Influência pode ser observada na **Tabela 5.3.2.g** que apresenta o número de escolas existentes em 2017, nos distritos de Vila Maria, Vila Guilherme, Santana e Tatuapé, abrangendo as redes de ensino municipal, estadual e privada de São Paulo, com base no cadastro da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Tabela 5.3.2.g Estrutura de Atendimento Escolar nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé – 2017

Distritos	Rede Municipal	Rede Estadual¹	Rede Privada	Total do Distrito	Participação no total (%)
Vila Maria	21	15	38	74	25,8
Vila Guilherme	5	9	21	35	12,2
Santana	9	17	60	86	30,0
Tatuapé	11	14	67	92	32,1
Total	46	55	186	287	100,0
Participação no total (%)	16,0	19,2	64,8	100,0	-

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

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

Em 2017 havia um total de 287 escolas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e médio) nos distritos de Vila Maria, Vila Guilherme, Santana e Tatuapé, sendo 46 escolas municipais, 55 escolas estaduais e 186escolas particulares. No distrito do Tatuapé estavam 32,1% das 287 escolas, no distrito de Santana, 32,1%, no distrito de Vila Maria, 25,8% e no distrito de Vila Guilherme, 12,2%.

As escolas particulares abrangiam 64,8% das 287 escolas e as escolas públicas, 35,2%, nesse ano. A rede municipal respondia por 16,0% do atendimento e as escolas estaduais por 19,2%.

A **Tabela 5.3.2.h** mostra o número de alunos matriculados nos diversos níveis de ensino e categorias de escolas nos distritos de Vila Maria, Vila Guilherme, Santana e Tatuapé, em 2017, 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 112.302 matrículas em 2017 nos quatro distritos, correspondendo as matrículas da educação infantil a 18,29% do total, as do ensino fundamental a 43,25% do total e as do ensino médio a 21,43% do total, nos cursos regulares. As matrículas das classes de Educação de Jovens e Adultos representavam, nesse ano, 2,49% do total, sendo de 1,02% do total a participação das matrículas do ensino fundamental e 1,47% do total a participação das matrículas do ensino médio, em ambos os casos incluindo os cursos presenciais e os cursos à distância.

Havia 20.493 alunos matriculados (6,31% do total) em atividades de educação complementar, que são cursos livres voltados para a ampliação de conhecimentos e do universo sociocultural de jovens e adultos (além da educação formal) e que contribuem para aumentar o seu capital cultural.

As atividades da educação especial (educação especial e atendimento especializado, que atendem estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação) tinham 0,87%% dos alunos matriculados, nesse distrito.

Tabela 5.3.2.h Número de alunos matriculados nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé – 2017

Distritos e Redes	Ed Infantil	E Fund	E Médio	EJA Fund	EJA Médio	Ed Profiss	Ed Compl	Atend Especiali zado	Total
Rede Municipal									
Vila Maria	3.762	5.342	0	436	0	0	2.022	45	11.607
Vila Guilherme	576	1.695	0	61	0	0	572	10	2.914
Santana	972	1.677	995	138	0	452	1.389	32	5.655
Tatuapé	1.054	1.522	0	368	0	0	699	7	3.650
Subtotal	6.364	10.236	995	1.003	0	452	4.682	94	23.826
Rede Estadual									
Vila Maria	0	5.167	4.316	0	501	0	851	33	10.868
Vila Guilherme	0	2.221	2.362	31	187	1.834	483	21	7.139
Santana	0	3.488	3.503	89	292	2.035	377	47	9.831
Tatuapé	0	3.747	5.967	0	454	1.832	695	5	12.700



Tabela 5.3.2.h Número de alunos matriculados nos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé – 2017

Distritos e Redes	Ed Infantil	E Fund	E Médio	EJA Fund	EJA Médio	Ed Profiss	Ed Compl	Atend Especiali zado	Total
Subtotal	0	14.623	16.148	120	1.434	5.701	2.406	106	40.538
Rede Privada									
Vila Maria	3.062	3.150	920	0	0	140	0	0	7.272
Vila Guilherme	1.804	1.390	314	0	0	0	0	182	3.690
Santana	5.238	9.687	2.203	28	222	918	0	47	18.343
Tatuapé	4.243	9.479	3.484	0	0	874	0	553	18.633
Subtotal	14.347	23.706	6.921	28	222	1.932	0	782	47.938
Totais									
Vila Maria	6.824	13.659	5.236	436	501	140	2.873	78	29.747
Vila Guilherme	2.380	5.306	2.676	92	187	1.834	1.055	213	13.743
Santana	6.210	14.852	6.701	255	514	3.405	1.766	126	33.829
Tatuapé	5.297	14.748	9.451	368	454	2.706	1.394	565	34.983
Total geral	20.711	48.565	24.064	1.151	1.656	8.085	7.088	982	112.302
Participação no total (%)	18,44	43,25	21,43	1,02	1,47	7,20	6,31	0,87	100,00

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

A educação profissional tinha, nesse ano, 8.085 alunos matriculados nos quatro distritos, representando 6,31% do total.

O distrito de Vila Maria tinha 26,49% das matrículas em 2017, o distrito de Vila Guilherme, 12,24%, distrito de Santana, 30,12% e o distrito do Tatuapé, 31,15%.

Nesses quatro distritos a rede municipal tinha, nesse ano, 21,22% do total de matrículas, a rede estadual, 36,10% do total e a rede particular, 42,69% das matrículas.

As escolas da rede privada atendem, majoritariamente, à educação infantil, abrangendo 69,27% do total das matrículas nesse nível de ensino, em grande parte como escolas conveniadas ao poder público. A participação das escolas privadas no total de matrículas do ensino fundamental foi de 48,81%, e no ensino médio, de 28,76%. Mas na educação profissional, as escolas privadas abrangiam 23,90% das matrículas.

# 5.3.3 Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo

A análise sobre o zoneamento municipal foi realizada apenas para as imediações da ETD Vila Guilherme, a qual se localiza no distrito de Vila Guilherme que, por sua vez, faz parte da Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme, zona Norte 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.

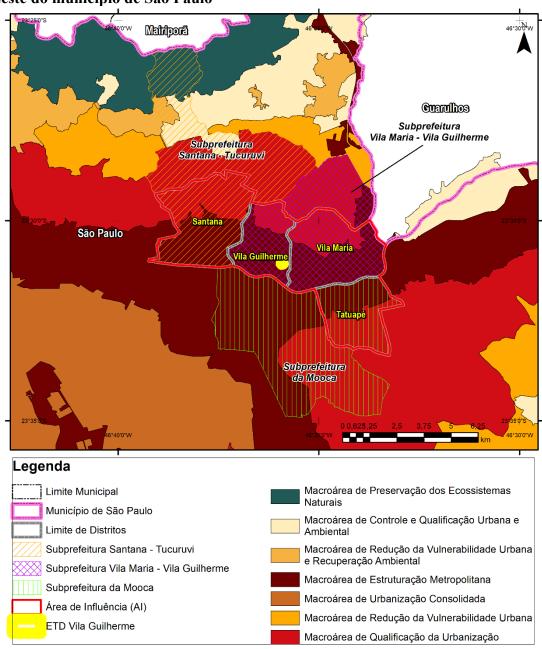
O empreendimento está localizado no distrito de Vila Guilherme, na <u>Macroárea de Estruturação Metropolitana</u> (Art. 11).

Os distritos da Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé estão totalmente inseridos nas Macroáreas de <u>Estruturação Metropolitana</u> (Art. 11) e de <u>Qualificação da Urbanização</u> (Art. 14).

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



Figura 5.3.3.a Localização da ETD Vila Guilherme e dos distritos de Vila Guilherme, Vila Maria, Santana e Tatuapé, na Zona Norte e Leste de São Paulo, nas Macroáreas de Estruturação Metropolitana e de Qualificação da Urbanização nas Zonas Norte e Leste do município de São Paulo



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

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

A <u>Macroárea de Estruturação Metropolitana</u> 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 Tamanduateí e abrange o centro da Capital, além de áreas a norte, oeste e leste, no município.

A <u>Macroárea de Qualificação da Urbanização</u>, 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.".

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. Além destes, há também a taxa de permeabilidade do terreno (Quadro 3a).

De acordo com o Mapa de Zoneamento, a área do empreendimento localiza-se na ZC – Zona Centralidade, estando ao lado de uma ZPI 1 – Zona Predominantemente Industrial 1 e de uma ZEMP – Zona Eixo de Estruturação Metropolitana Prevista.

Ou seja, o empreendimento se localiza numa zona de centralidade (ZC), onde se deve promover atividades típicas de subcentros regionais ou de bairros, e que são destinadas principalmente aos usos não residenciais. Ao lado dessa zona estão áreas destinadas à

# JGP

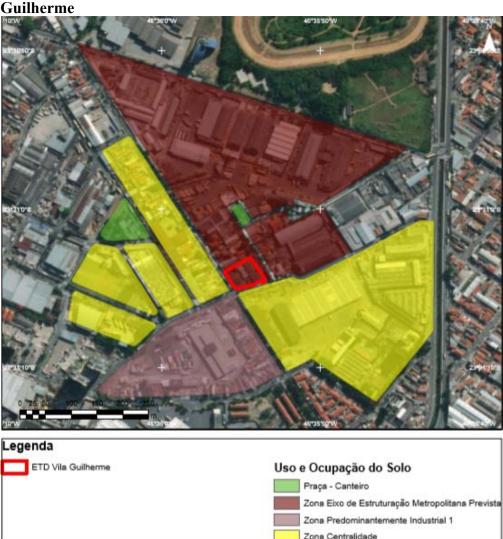
atividade industrial (ZPI 1) e áreas destinadas a maior adensamento demográfico e construtivo, associadas ao sistema de transporte coletivo e à infraestrutura urbana de caráter metropolitano, no futuro (ZEMP).

A ZC-Zona Centralidade e a ZPI 1 – Zona Predominantemente Industrial 1 fazem parte dos Territórios de Qualificação, segundo as definições da nova lei de Zoneamento (Art. 6º da Lei nº 16.402/2016, Inciso II, alíneas **a** e **s**).

A ZEMP – Zona Eixo de Estruturação Metropolitana Prevista faz parte dos Territórios de Transformação (mesmo Art. 6°, Inciso I, alínea f).

A **Figura 5.3.3.b** apresenta a localização do empreendimento em relação ao Mapa de Zoneamento da Lei nº 16.402/2016, mostrando as zonas de uso definidas para a área.

Figura 5.3.3.b Localização do Empreendimento em relação ao Mapa de Uso e Ocupação do Solo, na área do distrito de Vila Guilherme, Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme



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



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 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:

**Zona Centralidade** – **ZC** - segundo o Art. 9º da Lei nº 16.402/2016, as Zonas Centralidade (ZC) são "... porções do território voltadas à promoção de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais ou de bairros, destinadas principalmente aos usos não residenciais, com densidades construtiva e demográfica médias, à manutenção das atividades comerciais e de serviços existentes e à promoção da qualificação dos espaços públicos ..."

**Zona Predominantemente Industrial 1 - ZPI 1** – segundo o Art. 14 da Lei nº 16.402/2016, as zonas predominantemente industriais são "porções do território destinadas à implantação e manutenção de usos não residenciais diversificados, em especial usos industriais ...". As ZPI 1 são as zonas localizadas na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, que é a área urbana consolidada do município, propriamente dita.

Zona Eixo de Estruturação Metropolitana Prevista - ZEMP – esta zona foi definida, no Art. 8º dessa mesma Lei, como as porções do território, na Macroárea de Estruturação Metropolitana, destinadas a promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas, a qualificação paisagística e dos espaços públicos, de modo articulado ao sistema de transporte coletivo e à infraestrutura urbana de caráter metropolitano.



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

	Coeficier	ite de Aprov	eitamento	Taxa d	Gabarito de	
Zonas de Uso	Mínimo	Básico	Máximo	Lotes de até 500 m²	Lotes iguais ou superiores a 500 m <sup>2</sup>	Altura máxima (metros)
ZC	0,3	1	2	0,85	0,70	48
ZPI 1	0,5	1	1,5	0,70	0,70	28
ZEMP	0,5	1	2 (d)	0,85	0,70	28

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

Nota - (d) O CAmáx será igual a 4 nos casos dispostos no §1º do artigo 8º desta lei.

Esses índices urbanísticos e as características das zonas indicam áreas destinadas a um maior adensamento demográfico e construtivo, predominando usos não residenciais e típicos de centralidades urbanas.

# Caracterização do Uso do Solo Existente na Área de Influência Direta

Nas proximidades da Avenida Nadir Dias de Figueiredo, importante eixo de circulação da Vila Guilherme e responsável por ligar esse bairro ao bairro vizinho de Santana, encontra-se uma área de uso misto, que mescla áreas residenciais com expressivas áreas comerciais, com destaque à empresas de transporte, como pode se verificar no mapa de uso e ocupação do entorno do empreendimento. As áreas residenciais são traduzidas por áreas horizontais de médio padrão construtivo e se concentram ao longo das ruas Fragata Amazonas, Dois, João Veloso Filho e Amadeu. Já as áreas comerciais, representadas em destaque pelas empresas de transporte de cargas concentram-se ao longo das ruas Leonor Calles Vicente, Amadeu e João Veloso Filho. Menciona-se ainda duas áreas industriais, situadas ao longo das ruas Amadeu e Sarah Velardo Velloso.

A área do entorno da ETD Vila Guilherme está localizada na Macroárea de Estruturação Metropolitana, a qual prevê a desconcentração de oportunidades de emprego em direção aos bairros da periferia e demais municípios metropolitanos, o que antevê, 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.

Não são encontrados equipamentos públicos ao longo da AID da ETD Vila Guilherme. Menciona-se a existência de uma Escola Técnica Estadual (ETEC) Horácio Augusto da Silveira, a uma distância de 200 m da AID, mais precisamente na rua Alcântara.

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



## 5.3.4 Ruído

Conforme citado anteriormente, a ETD Vila Guilherme localiza-se na Rua João Veloso Filho, 1.085, Vila Guilherme, no município de São Paulo / SP. No entorno imediato da área em questão existem indústrias e residências.

Em fevereiro de 2020, os níveis de ruído foram medidos em quatro pontos no entorno da ETD, 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.

Os resultados obtidos foram comparados com a lei federal NBR 10.151:2019 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 Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana Previsto (ZEMP), e sua vizinhança como Zona Centralidade (ZC) e Zona Predominantemente Industrial 1 (ZPI-1). 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	ZEMP	60	55	50	
NBR 10.151:2019	Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	-	55	

O relatório completo do Estudo de Impacto Sonoro – ETD Vila Guilherme é apresentado no Anexo 10.

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

# 5.3.4.1 Simulação Computacional

A simulação computacional da ETD Vila Guilherme 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 no cenário atual, verificou-se que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis abaixo do limite permitido, em todas as condições de operação e períodos.

No cenário futuro, no qual contempla a substituição dos 3 transformadores (TR2, TR3 e TR4) de 12/15 MVA e 88-13,8 kV por 3 transformadores de 15/20 MVA, 88-13,8 kV com baixo nível de ruído (60 dB sem ventilação e 62 dB com ventilação, a 1 metro de distância). Além da instalação de quatro paredes corta-fogo em todas as laterais dos transformadores, 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 Vila Guilherme está em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental, no cenário atual e futuro.

Cumpre 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.

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

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 Vila Guilherme foram medidos pela Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (Abricem), em uma campanha realizada no dia 24 de março de 2020.

Para a medição, que incluiu um total de 65 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 Vila Guilherme), quanto para o público em geral (Medições externas), os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 11.934, pela Resolução Normativa nº 616/2014 da ANEEL e pela norma ABNT NBR 15.415.

# 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 defendê-lo.

A noção de patrimônio, nesse entender, estava arraigada numa materialidade estática que somente comtemplava 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 de 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 (2000) 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, sejam eles matérias ou imateriais, levam à compreensão de quem somos 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 pincipalmente aquilo que vem da memória, está que nos liga a um passado comum em meio a tantas particularidades culturais.

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 à arquitetura de influência europeia, obras de arte, centro 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 comtemplaram um maior número de atores sociais 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 1° 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).<sup>2</sup>

-

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Portal do IPHAN, disponível em:< http://portal.iphan.gov.br/bcrE/pages/indexE.jsf>. Acesso em: 31/03/2020.

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

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 o patrimônio dos municípios afetados 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) <sup>3</sup> e COMPRESP (Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da cidade de São Paulo).

Além disso utilizamos dados apresentados na dissertação de Mangueira (2018) em que realiza um levantamento dos sítios arqueológicos existentes no município de São Paulo e que ainda não constam no CNSA.

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) e elencadas pela dissertação de Mangueira (2018), existem 86 registros de sítios arqueológicos no município de São Paulo que envolvem os contextos: histórico, pré-colonial e de contato.

Os dados apontam, entretanto que para a área do empreendimento nenhum dos sítios arqueológicos cadastrados localizam-se no entorno. Todos os 86 sítios arqueológicos levantados, estão fora da AII considerada para o empreendimento. A AII considerada para este estudo engloba o perímetro da subprefeitura da Vila Maria-Vila Guilherme.

Sendo assim, desde que o traçado proposto seja executado dentro da faixa de domínio existente, não há previsão de futuros danos a nenhum dos sítios arqueológicos registrados no CNSA/SGPA – IPHAN e no levantamento realizado pelo Mangueira (2018).

No que se refere às buscas realizadas no diretório do IPHAN, Condephaat e Conpresp, identificamos 2981 bens tombados no município de São Paulo. Entretanto, apenas dois encontram-se na área de influência indireta do empreendimento: Parque do Trote/Sociedade Paulista de Trote e Laboratório Paulista de Biologia / Rino Levi, Roberto Cerqueira Cesar, Luis Roberto Carvalho Franco-1956 - Item 42 (**Tabela 5.3.6.a**).

-

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Disponível em: <a href="http://www.infopatrimonio.org/">http://www.infopatrimonio.org/</a>>. Acesso em: 05/07/2019.



Tabela 5.3.6.a Bens tombados no perímetro da subprefeitura da Vila Maria-Vila Guilherme

Bens Tombados	Localização	Número do Processo		
Parque do Trote/Sociedade Paulista de	Av. Nadir Dias Figueiredo,	Resolução 15/2013		
Trote	s/n° e Rua Quirino, 905	(Conpresp)		
Laboratório Paulista de Biologia / Rino	Dua Maria Cândida	Desclue 3 21/2019		
Levi, Roberto Cerqueira Cesar, Luis	Rua Maria Cândida, 1789/1813	Resolução 31/2018 (Conpresp)		
Roberto Carvalho Franco-1956 - Item 42.	1/09/1013			

Fonte: Base de dados Condephaat, consulta em 31/03/2020.

Já os bens de natureza imaterial que possuem registros amplos para todo o território nacional ou mesmo para o Estado, podem ser contabilizados apenas dois:

- Roda de Capoeira (Nacional)
- Oficio dos Mestres de Capoeira (Nacional)

O mapa contendo a localização dos bens tombados no perímetro da área de estudo [e 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 Vila Guilherme, 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

# JGP

ações modificadoras atribuíveis à ampliação da capacidade de transformação da ETD Vila Guilherme, 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 Vila Guilherme 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 6 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 Vila Guilherme. 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 préestabelecidos 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.

#### 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 02 veículos por dia por um período de 09 meses, durante as obras civis e montagem eletromecânica.

#### A.2.03

### Instalação do Novo Equipamento e Remoção de Equipamento Existente

Conforme mencionado anteriormente, a ampliação da capacidade de transformação da ETD Vila Guilherme 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 dos novos Transformadores de 15/20 MVA;



- Comissionamento e energização dos novos Transformadores de 15/20 MVA;
- Desmontagem e remoção dos antigos Transformadores 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 Vila Guilherme com Capacidade de Transformação Ampliada

A ampliação da capacidade de transformação da ETD Vila Guilherme aumentará a confiabilidade e permitirá a continuidade do suprimento à região atendida, beneficiando, assim, aproximadamente 19.888 mil clientes entre consumidores residenciais e comerciais nos bairros Carandiru, Jardim Andaraí, Parque Novo Mundo, Tatuapé, Vila Guilherme, Vila Maria, Vila Maria Alta e Vila Maria Baixa 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

			Componentes Impactáveis											
			Meio l	Físico	Meio Biótico	Meio Socioeconômico								
Ações Vinculadas à Implantação / Operação			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					
	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						
Ações Impactantes	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						
	В	AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OPERAÇÃO												
	B.01	Operação da ETD Vila Guilherme 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 Vila Guilherme 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 Vila Guilherme, 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 Vila Guilherme demandará a retirada de 03 transformadores e a instalação de 03 novos transformadores, sendo que o transporte desses equipamentos será realizado sempre sem o óleo.

Em relação a instalação dos transformadores de potência, o corpo principal das unidades novas serão recebidos e descarregados 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 destas unidades serão recebidos na subestação em tambores ou a granel (carreta tanque) e a sua transferência para os transformadores serão realizados através de máquinas especificas de vácuo e tratamento de óleo apropriado para o manuseio adequado do óleo isolante.

Quanto aos transformadores a serem removidos, 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, os transformadores serão desmontados 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 dos novos equipamentos é realizada uma inspeção preliminar nos transformadores 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 necessário a construção de caixa separadora de água e óleo, pois a mesma já foi construída na ETD Vila Guilherme.

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 Vila Guilherme 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.

A alteração na qualidade do ar por emissões atmosféricas de fontes móveis poderá ocorrer em decorrência da utilização de veículos e equipamentos (escavadeiras, bateestacas, 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 nas 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 Vila Guilherme 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 Vila Guilherme produzirão resíduos sólidos de diferentes naturezas, em decorrência dos vários tipos de atividades praticadas. Dentre os tipos de resíduos possivelmente gerados destacam-se:

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

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

<u>Resíduos Inertes (Classe IIB)</u>: 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 Vila Guilherme, como os transformadores, serão encaminhados à unidade de serviços da Enel, e reaproveitados. Os componentes que não puderem ser reutilizados serão corretamente destinados, conforme sua classificação.

# JGP

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 12,5 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.

4.03 Aumento da Confiabilidade do Sistema Elétrico da Região

Trata-se do principal impacto vinculado à operação da ETD Vila Guilherme 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 Norte 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 06 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 Vila Guilherme.

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 Vila Guilherme sobre o ambiente externo, realizada através de uma simulação computacional.



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

#### 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 Vila Guilherme), 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 arqueológico, qualquer alteração que uma obra possa vir a causar sobre os bens arqueológicos em seu contexto ambiental, impedindo que o legado das gerações passadas seja usufruído pelas gerações presentes e futuras. Esse impacto representa a destruição, total ou parcial, de sítios arqueológicos, pré-coloniais ou históricos causada por ações que levem à depredação ou



à desestruturação espacial e estratigráfica de antigos assentamentos indígenas ou históricos, subtraindo-os à memória nacional.

Trata-se, portanto de impacto negativo, irreversível, de indução imediata e permanente, que pode ocorrer nas áreas que serão diretamente afetadas e estender-se as áreas que sofrerão impacto direto e impacto indireto. A intensidade pode variar de baixa a alta de acordo com o grau de significância cultural e científica do bem em risco, no entanto, tais influências negativas podem ser prevenidas com alta eficiência por meio de atividades de diagnóstico/prospecção/resgate nos locais onde serão executadas as obras.

Ainda que a ETD Vila Guilherme seja existente e que a superfície já tenha sido concretada, há atividades potencialmente causadoras desse impacto, que são as escavações para execução das fundações dos novos equipamentos.

Cabe salientar que embora conhecidas às diretrizes e normas do IPHAN, relacionadas às etapas de licenciamento ambiental, não será possível a realização de prospecções amostrais ou sistemáticas no local, pois a área de intervenção encontra-se sob intensa alteração. Além disso, a unidade apresenta interferências de infraestrutura (galerias subterrâneas) e encontra-se energizada.

De acordo com os dados secundários levantados e foco desse estudo, não foi identificado sítios arqueológicos localizados nas áreas de influência do empreendimento. Em relação aos bens tombados, apenas o Parque do Trote/Sociedade Paulista e o Laboratório Paulista de Biologia localizam-se na AII considerada para a ETD Vila Guilherme.

Entretanto, 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 07/1988 e 230/2002. O resgate prévio dos sítios arqueológicos é uma medida que visa compensar a perda física dos sítios através da produção de conhecimento sobre o significado científico destes, conhecimento este que deve ser incorporado à memória nacional e regional através de estratégias a serem definidas em programa específico.

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.

## 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

					E Impactos Ambientais						
Impactos Potenciais Identificados	M.01	M.02	M.03	M.04	M05	M.06	M.07	M.08	M.09	M.10	M.01 Atuação de Equipe de Gestão Ambiental M.02 Incorporação de critérios ambientais nos contratos de terceiros M.03 Elaboração das instruções de controle ambiental das obras M.04 Monitoramento ambiental da construção
1. Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos Subterrâneos											M.05 Treinamento da mão-de-obra durante a construção
1.01 Risco de Indução de Processos Erosivos											M.06 Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e
1.02 Alteração do Risco de Contaminação do Solo e de Águas Subterrâneas											Arqueológico
2. Impactos na Qualidade do Ar											M.07 Gestão de resíduos sólidos
2.01 Risco de Alteração na Qualidade do Ar											M.08 Sinalização de obra
3. Impactos na Cobertura Vegetal											M.09 Medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional
3.01 Alteração na Cobertura Vegetal											M.10 Atendimento a Consultas e Reclamações
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 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 Vila Guilherme 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 Vila Guilherme 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/controle 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 07/1988 e 230/2002. O resgate prévio dos sítios arqueológicos é uma medida que visa compensar a perda física dos sítios através da produção de conhecimento sobre o significado científico destes, conhecimento este que deve ser incorporado à memória nacional e regional através de estratégias a serem definidas em programa específico.

#### 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 Vila Guilherme 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.eneldistribuiçãosp.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 Vila Guilherme 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 Vila Guilherme enquadra-se nos requisitos de empreendimento elétrico com pequeno potencial de impacto ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 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 tratarem-se apenas da substituição de três transformadores, 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 Vila Guilherme 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 na operação da mesma;
- Ressalta-se que as obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Vila Guilherme, 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 Vila Guilherme 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 18.433 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

# JGP

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.

Cumpre ressaltar que a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pela elaboração do presente documento é apresentada no **Anexo 12**.

O EVA comprova a viabilidade ambiental da ampliação da capacidade de transformação da ETD Vila Guilherme 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.

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.

DIARIO DA ZONA NORTE. **Vila Maria completa 101 anos**. Disponível em: <a href="https://www.diariozonanorte.com.br/vila-maria-completa-101-anos/">https://www.diariozonanorte.com.br/vila-maria-completa-101-anos/</a>. Acesso em: abril de 2020.

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

FUNDAÇÃO SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <a href="http://www.seade.sp.gov.br">http://www.seade.sp.gov.br</a>>. Acesso em: abril de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CESTESB). **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 (CESTESB). **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 (CESTESB). **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 (CESTESB). **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.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências, 271p. 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográficos 1991, 2000 e 2010.** Disponível em: <a href="http://www.ibge.gov.br">http://www.ibge.gov.br</a>. Acesso em: março de 2020.

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 DO MEIO AMBIENTE (MMA); Portaria Nº 463 de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. 2018.

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: <a href="http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/pagina.php?B=mapas">http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/pagina.php?B=mapas</a>. Acesso em outubro 2019.



PMSP – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Infocidade**. Disponível em <a href="http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/">http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/</a>>. Acesso em: março de 2020.

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

\_\_\_\_. Subprefeitura de Vila Maria / Vila Guilherme. Disponível em: <a href="https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/vila\_maria\_vila\_guilherme/historico/">https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/vila\_maria\_vila\_guilherme/historico/</a>. Acesso em: abril de 2020.

SÃO PAULO BAIRROS. **História do bairro Vila Maria.** Disponível em: <a href="https://www.saopaulobairros.com.br/vila-maria/">https://www.saopaulobairros.com.br/vila-maria/</a>. Acesso em: abril de 2020.

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 DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Cadastro de Escolas — Downloads. Disponível em: <a href="http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/downloads.asp">http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/downloads.asp</a>>. Acesso em abril 2020.

SMDU – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Lei Municipal nº 16.050/14**. Disponível em:

<a href="http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/2014-07-31\_lei 16050">http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/2014-07-31\_lei 16050</a> - plano diretor estratgico 1428507821.pdf>. Acesso em abril 2020.

\_\_\_\_\_. Texto, Quadros e Mapas da Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016 - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS). Disponível em: <a href="http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento\_urbano/menu/index.php?p=214281">http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento\_urbano/menu/index.php?p=214281</a>>. Acesso em: abril 2020.

SMS - SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE. **Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em:

<a href="https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet/estabelecimentos\_de\_saude/index.php?p=45884">https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet/estabelecimentos\_de\_saude/index.php?p=45884</a>. Acesso em: abril de 2020.

\_\_\_\_\_. **Estabelecimentos SUS e Estabelecimentos Não SUS**. Disponível em: <a href="http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/organizacao/EstabelecimentosSUSCidadeSaoPaulo\_endereco.pdf">http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/organizacao/EstabelecimentosSUSCidadeSaoPaulo\_endereco.pdf</a>>. Acesso em: abril de 2020.

SPBAIRROS. **História do bairro Santana.** Disponível em: <a href="https://www.spbairros.com.br/santana/">https://www.spbairros.com.br/santana/</a>>. Acesso em: abril de 2020.



História do bairro Tatuapé. Disponível em: <a href="https://www.spbairros.com.br/tatuape/">https://www.spbairros.com.br/tatuape/</a>>. Acesso em: abril de 2020. Vila Guilherme. História do bairro Disponível em: <a href="https://www.saopaulobairros.com.br/vila-guilherme/">https://www.saopaulobairros.com.br/vila-guilherme/</a>>. Acesso em: abril de 2020. História WIKIPEDIA. do Disponível distrito de Santana. em: <a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Santana">https://pt.wikipedia.org/wiki/Santana</a> (distrito de S%C3%A3o Paulo)>. Acesso em: abril de 2020. do bairro História de Santana. Disponível em: <a href="http://www.saopaulobairros.com.br/santana/">http://www.saopaulobairros.com.br/santana/</a>>. Acesso em: abril de 2020. História do distrito do Tatuapé. Disponível em: <a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Tatuap%C3%A9">https://pt.wikipedia.org/wiki/Tatuap%C3%A9</a>. Acesso em: abril de 2020. distrito de Vila Guilherme. História do Disponível em: <a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Vila">https://pt.wikipedia.org/wiki/Vila</a> Guilherme>. Acesso em: abril de 2020. WIKIWAND. História do distrito de Vila Disponível Maria. <a href="https://www.wikiwand.com/pt/Vila Maria">https://www.wikiwand.com/pt/Vila Maria</a> (distrito de S%C3%A3o Paulo)>. Acesso em: abril de 2020.

## 10.0 Equipe Técnica

#### Diretores Responsáveis

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

### Coordenação

Guilherme Alba P. Barco	Engenheiro Químico	CREA 5061502386
Fernando Mo	Engenheiro Ambiental	CREA 5068918349

#### Equipe Técnica:

Equipe recineur					
Edson Alves Filho	Geógrafo			CREA 5063369633	
Gabriela M. Laux	Engenheira Ambiental Segurança do Trabalho	e	de	CREA 5069807211	
Gustavo K. Tanaka	Biólogo			CRBio 043234/01-D	
Robson Texeira Rollo	Geólogo			CREA 5069112760	
Marisa T. M. Frischenbruder	Geógrafa			CREA 0601022784	
Roberto Perrota	Arqueólogo				
Renata Evangelista da Silva	Apoio Técnico				



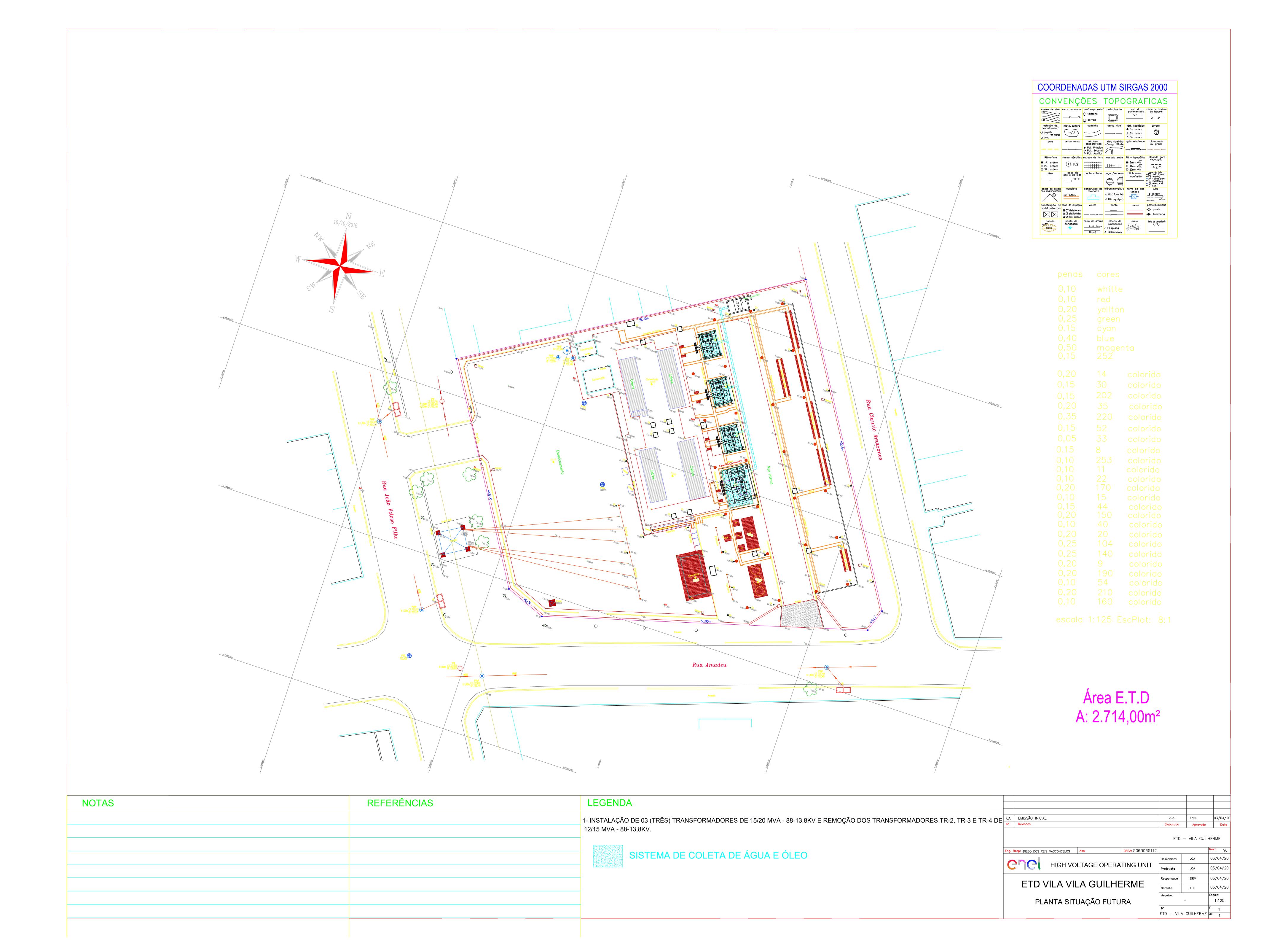
## **ANEXOS**

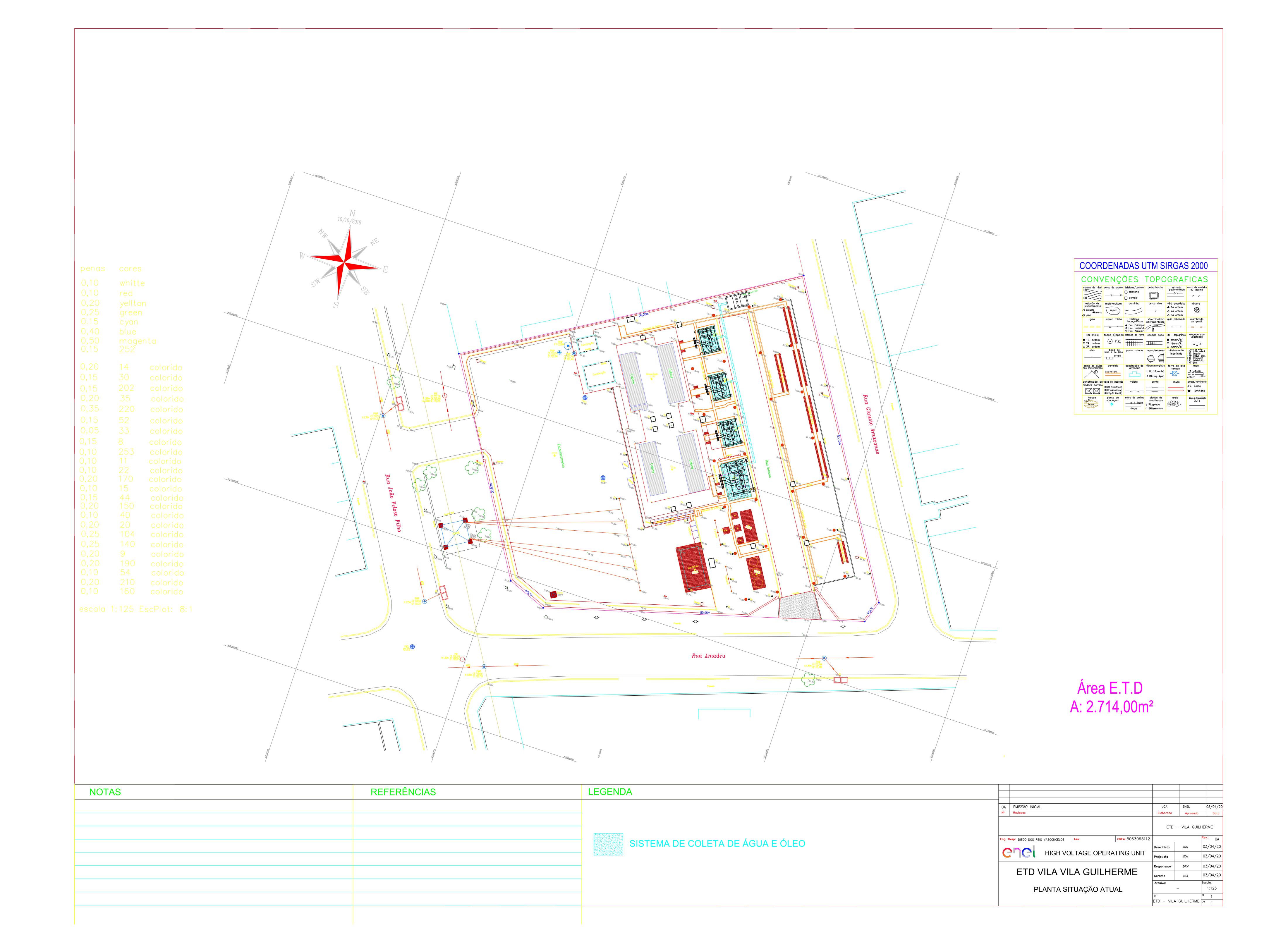
## Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento



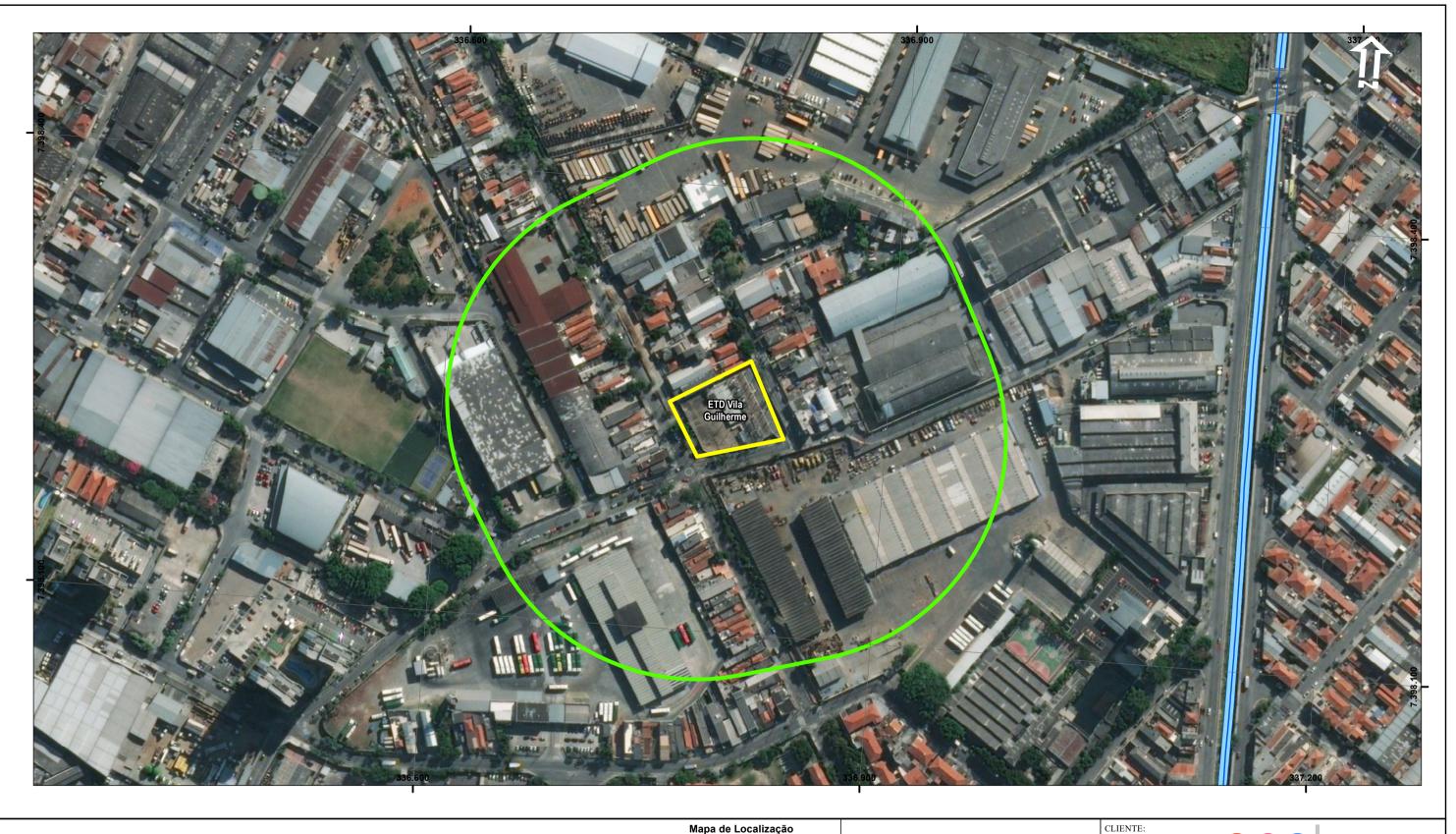


## Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Vila Guilherme



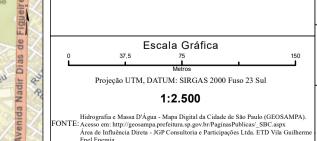


## Anexo 3 – Delimitação da AID









Nº DES. JGP: Anexo\_9\_Mapa\_Loc\_Empreend\_ETD\_Vila\_Guilherme DATA: 08/04/2020 REVISÃO: Ø



PROJETO:

ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL (EVA) ETD Vila Guilherme

Figura 2:

Mapa de Delimitação da AID



Folha Única

## Anexo 4 – Registro Fotográfico

#### **ETD Vila Guilherme**

Registro Fotográfico da ETD e o entorno

2020





Foto 01: Vista geral da entrada da ETD Vila Guilherme, pela rua João Veloso Filho. Notar as árvores na calçada.



Foto 02: Vista de área localizada no limite norte da ETD Vila Guilherme, pela rua João Veloso Filho. Notar as árvores na calçada.



Foto 03: Vista geral da entrada da ETD Vila Guilherme, pela rua Foto 04: Vista do interior da área da ETD. Nota-se que não há Fragata Amazonas. Notar as árvores na calçada.



vegetação nativa dentro da área da ETD.



vegetação nativa dentro da área da ETD.



Foto 05: Vista do interior da área da ETD. Nota-se que não há Foto 06: Vista do interior da área da ETD. Nota-se que não há vegetação nativa dentro da área da ETD.

# JGP

#### **ETD Vila Guilherme**

Registro Fotográfico da ETD e o entorno

2020





Foto 07: Vista dos transformadores na ETD.



Foto 08: Vista da sala de comando na ETD Vila Guilherme.



Foto 09: Vista do TR-1 que permanecerá na ETD Vila Guilherme.



**Foto 010:** Vista do TR-2 de 12/15 MVA que será removido da ETD Vila Guilherme e substituído por um transformador de potência de 15/20 MVA.



**Foto 011:** Vista do TR-3 de 12/15 MVA que será removido da ETD Vila Guilherme e substituído por um transformador de potência de 15/20 MVA.



**Foto 012:** Vista do TR-4 de 12/15 MVA que será removido da ETD Vila Guilherme e substituído por um transformador de potência de 15/20 MVA.

# JGP

### **ETD Vila Guilherme**

Registro Fotográfico da ETD e o entorno







Foto 013: Vista da ETD e o arruamento da mesma.



Foto 014: Vista do arruamento da ETD Vila Guilherme.



Foto 015: Vista da sala de baterias na ETD Vila Guilherme.



Foto 016: Vista da sala de baterias na ETD Vila Guilherme.

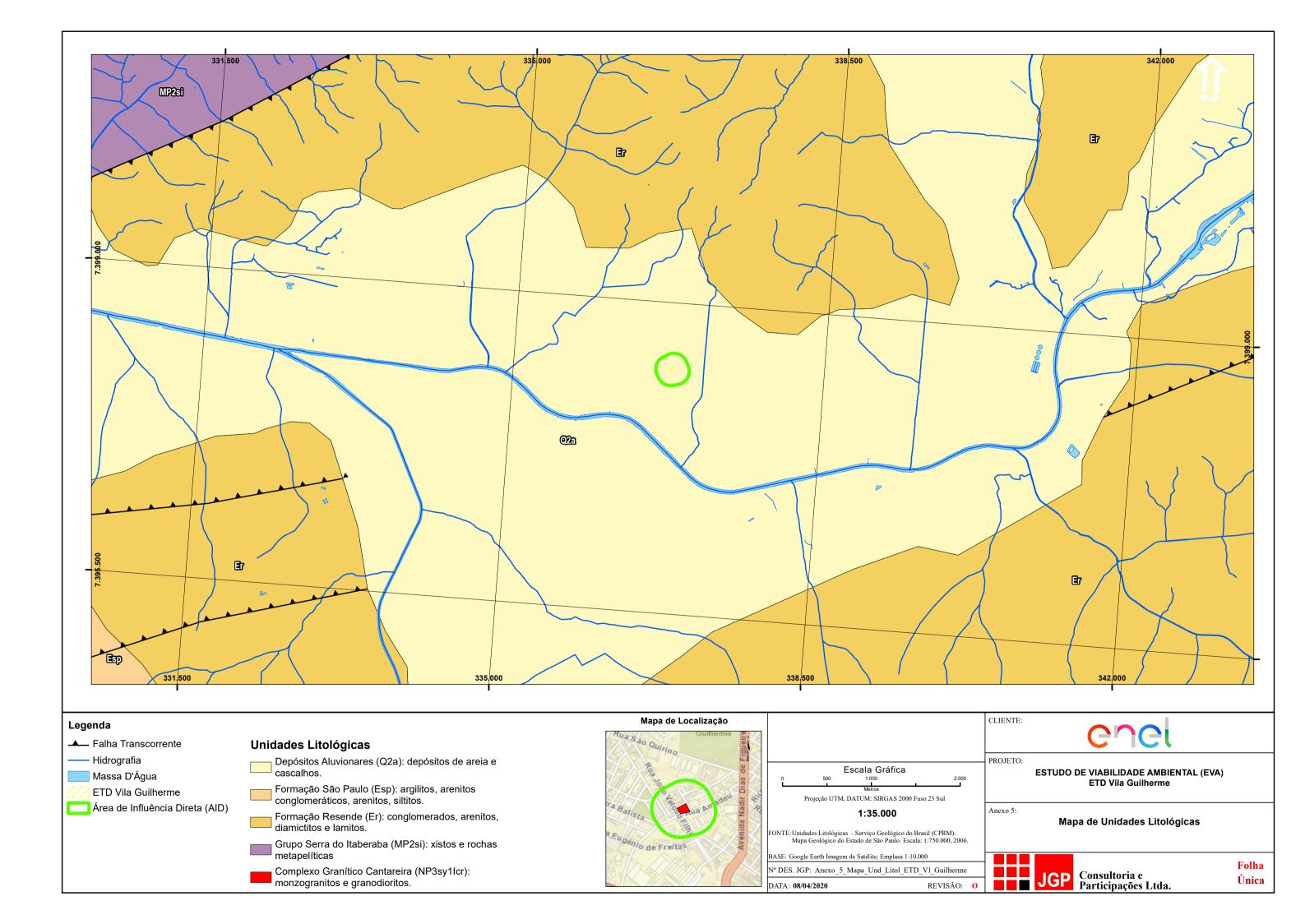


Foto 017: Vista do banheiro na ETD Vila Guilherme.

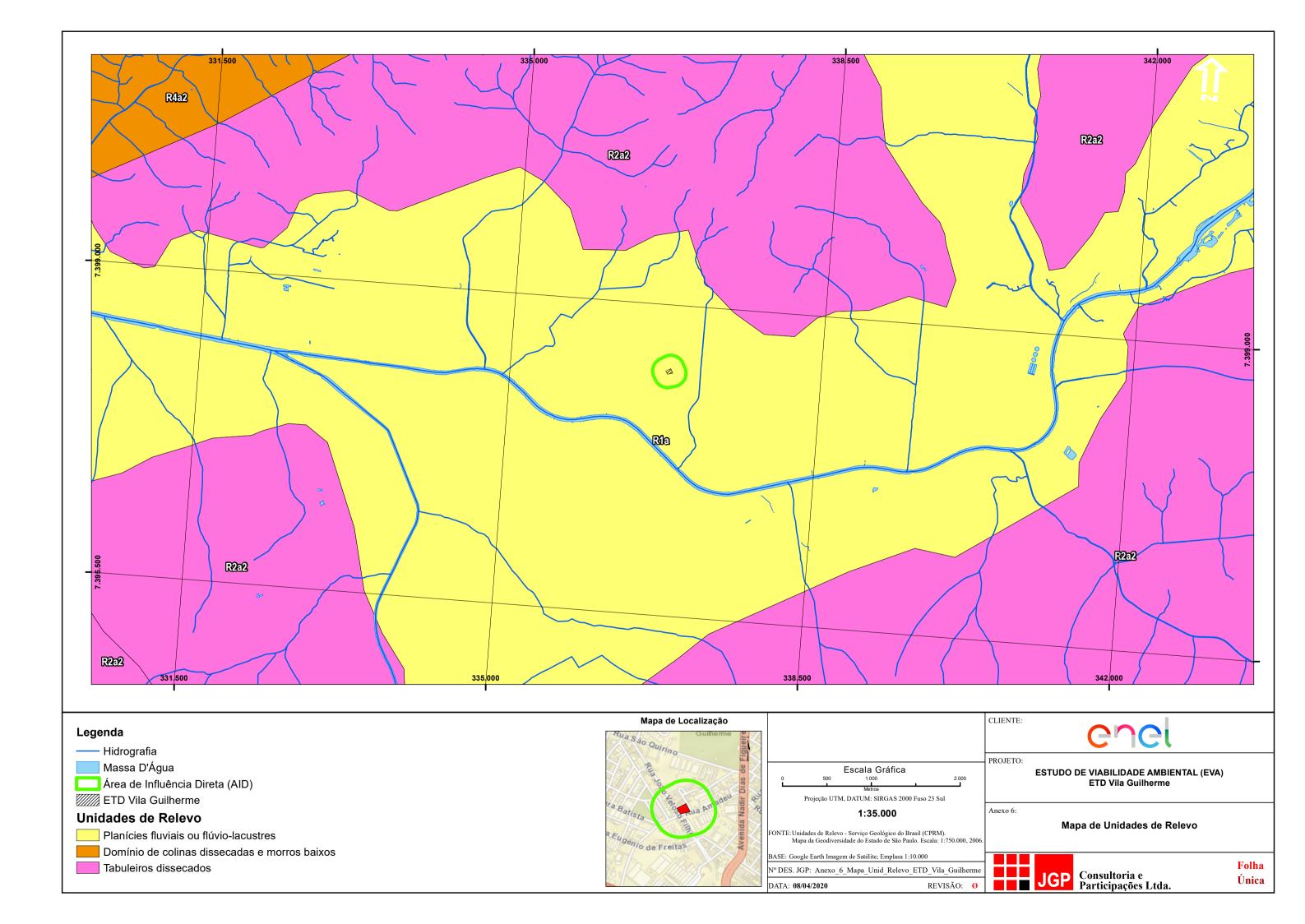


Foto 018: Vista da sala de manutenção na ETD Vila Guilherme.

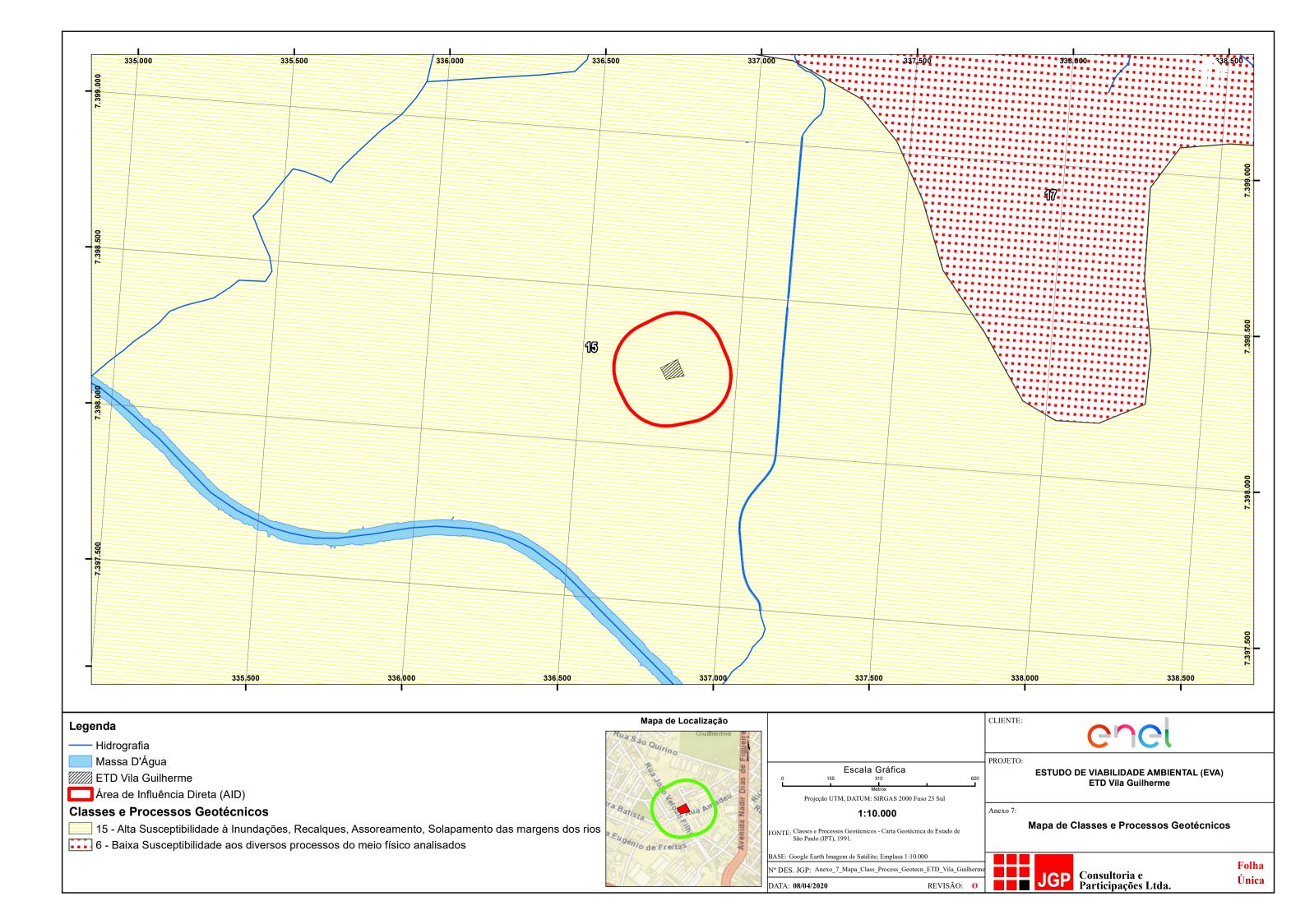
# Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas



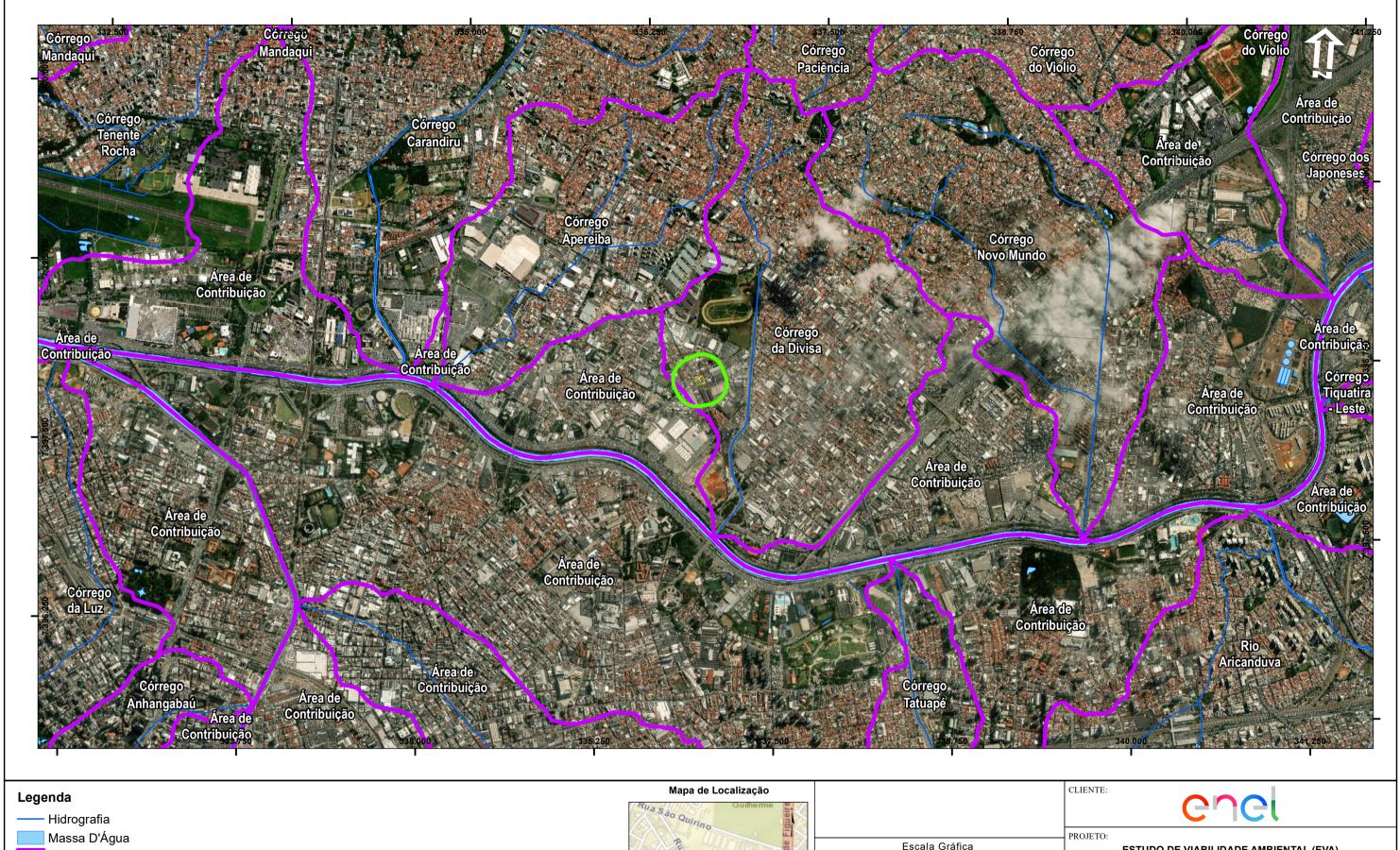
## Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevo



# Anexo 7 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos

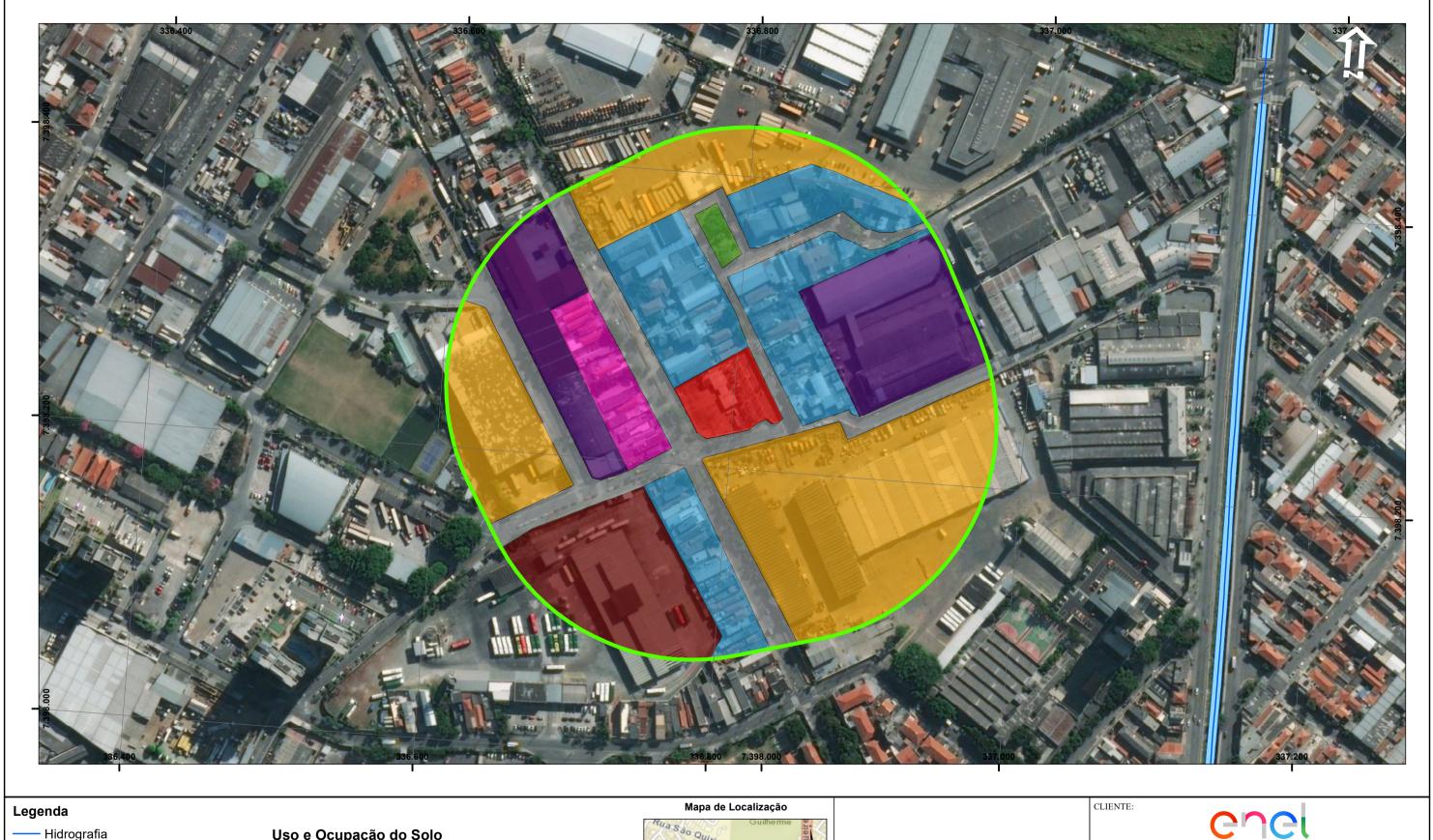


# Anexo 8 – Mapa de Recursos Hídricos





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





# Anexo 10 – Estudo de Impacto Sonoro



# Estudo de Impacto Sonoro ETD VILA GUILHERME

ENEL São Paulo - SP

Fevereiro/2020





#### Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas			
0. 08/04/2020	M. VIDOTI	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas			
A. 27/04/2020	M. VIDOTI	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas			

#### Distribuição

			Revisão	Data	Distribuição
D.VASCONCELOS I	ENEL	Engenharia	Α	27/04/2020	CI

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



## Índice

1.	Cont	texto do Estudo	4
	1.1.	Objetivo	4
	1.2.	Localização	4
	1.3.	Organização	4
2.	Mor	nitoramento 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.	Simu	ılação 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
	3.8.1.	Cenário FUTURO	20
	3.9.	Análise da Simulação	24
	3.9.1.	Cenário ATUAL	24
	3.9.2.	Cenário FUTURO	25
4.	Cond	clusão	26
	4.1.	Cenário ATUAL	26
	4.2.	Cenário FUTURO	26
5.	Refe	rências	27
6.	Glos	sário	28
Αı	nexo A	– Ficha de ponto de medição	30
Αı	nexo B	– Certificados de Calibração	42
Αı	nexo 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 VILA GUILHERME. O estudo contempla também as simulações computacionais da situação atual e de um cenário futuro com a troca de 3 transformadores.

# 1.2. Localização

A ETD VILA GUILHERME está situada na Rua João Veloso Filho, 1085, José Bonifácio, São Paulo, SP. A imagem de satélite extraída do Google Earth mostra a posição da estação.

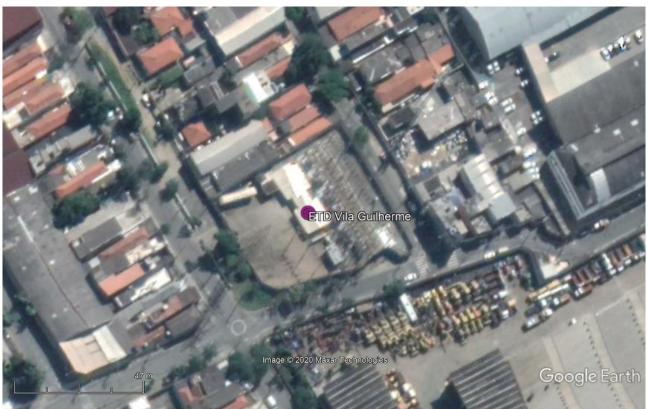


Figura 1 - Situação geográfica do local: imagem satélite Google Earth (extraída 27/02/2020).

# 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.

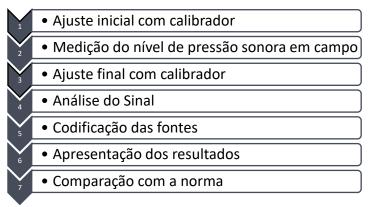


Figura 2 – Esquemático do processo que os níveis de pressão sonora coletados em campo foram submetidos.



# 2.1. Instrumentação

Os seguintes equipamentos foram utilizados:

- Sonômetro marca 01dB; Modelo DUO; № de Série: 10632; Certificado de Calibração №: RBC3-10920-375;
- Calibrador marca 01dB; Modelo Cal31; № de Série: 84078; Certificado de Calibração N°: 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	-0,16dB	-0,19dB	-0,29dB					
Final -0,12dB -0,26dB -0,31dB								

# 2.2. Condições de Medição

As coletas de dados foram realizadas no dia 12 fevereiro de 2020, nos períodos diurno, vespertino 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 – Coordenas de posicionamento global dos pontos monitorados.

Pontos	Localização	Localização GPS						
Politos	Localização	Longitude	Latitude					
P1	R. Fragata Amazonas, 100	23336824.61	7398270.55					
P2	R. Amadeu, s/n	23336820.90	7398222.25					
Р3	R. João Veloso Filho, 1104	23336756.74	7398218.96					
P4	R. João Veloso Filho, 1075	23336749.47	7398254.98					





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 VILA GUILHERME foi classificada como Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana Previsto (ZEMP), e sua vizinhança como Zona Centralidade (ZC) e Zona Predominantemente Industrial 1 (ZPI-1). 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
ZEMP	60	55	50
ZC	60	55	50
ZPI-1	65	60	55

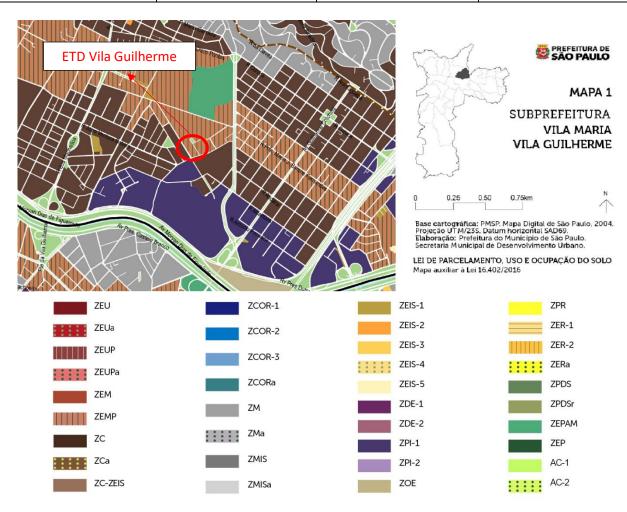


Figura 4 - Zoneamento da região de acordo com o mapa do Plano Diretor da Subprefeitura de Vila Maria/Vila Guilherme.

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.



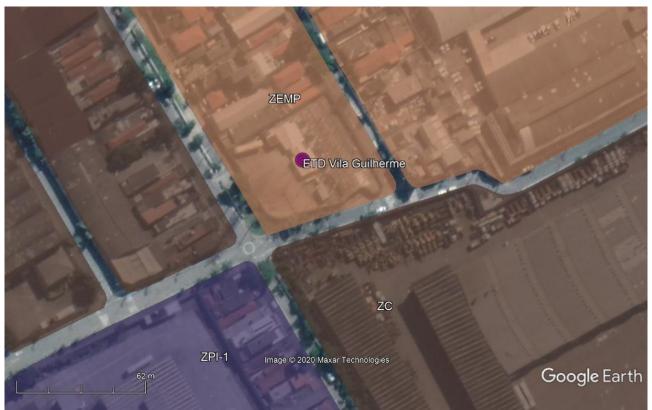


Figura 5 – Detalhe do zoneamento da região em Google Earth.

A tabela a seguir mostra as categorias apresentadas pela ABNT e seus respectivos R<sub>LAeq</sub>.

Tabela 4 - Nível Critério de Avaliação segundo NBR 10.151, [dBA].

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

# 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	ZEMP	60	55	50
NBR 10.151:2019	Área mista, com vocação comercial e 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 RLAeq da região.

	RUÍDO - [dB]														
		Diurr	10			Vesper	tino		Noturno						
Pontos	$RL_Aeq$	LAeq,5min	Presença de tonal L <sub>R</sub> RL <sub>Aeq</sub> LAeq,5min Presença de tonal		Presença de tonal	L <sub>R</sub>	$RL_Aeq$	LAeq,5min	Presença de tonal	L <sub>R</sub>					
P1	60	53	-		55	53	400 Hz	-	50	53	-	-			
P2	60	66	-	-	55	52	1	-	50	50	1	-			
Р3	60	66	-	1	55	51	1	-	50	54	1	-			
P4	60	60	-	•	55	49	-	-	50	46	-	-			

Todos os eventos intrusivos, latidos, avião, obras etc., foram codificados e excluídos dos resultados, quando possível. Apenas o ponto P1 vespertino apresentou componente tonal na banda de 400Hz. Porém, no item 3.7 deste documento, é possível verificar que as bandas características dos transformadores da ETD Vila Guilherme apresentam tonal em 160Hz e 315Hz. Desta forma, o ponto P1 não será penalizado, pois o tonal apresentado não foi gerado pela subestação.

As principais fontes sonoras no local são oriundas do tráfego de veículos e da subestação, desta forma, a melhor maneira de avaliar a propagação do ruído gerado pela subestação é através dos cálculos de propagação sonora.



## 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.

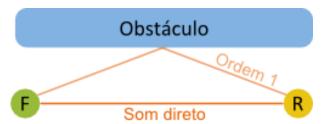


Figura 6 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de primeira ordem.

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.



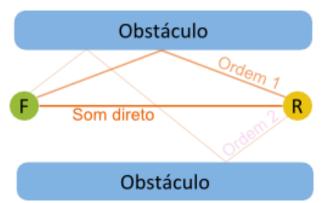


Figura 7 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de segunda ordem.

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 0,2 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 seu georreferenciamento. A figura a seguir representa o modelo geométrico obtido com esse procedimento.

#### 3.7. Fontes Sonoras

#### 3.7.1. Cenário ATUAL

A ETD VILA GUILHERME possui 4 transformadores, sendo:

- TR1 Fabricante BBC 1978; 20 MVA;
- TR2 Fabricante AEG 1973; 15 MVA;
- TR3 Fabricante AEG 1973; 15 MVA;
- TR4 Fabricante ITEL 1985; 15 MVA;



Figura 8 - Modelo geométrico da situação atual da ETD.

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					, ,											
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 kH	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
TR1_SV	10,7 MVA	61	60	62	63	63	60	60	78	51	48	62	57	64	54	61	54	49	46	44	44	43	42	42	39	33	28	26
TR1_CV	10,7 MVA	63	62	66	67	67	61	63	79	62	62	66	65	67	61	62	61	64	59	52	54	55	50	47	42	38	36	34
TR2_SV	5,3 MVA	61	60	61	60	62	61	58	73	51	53	70	54	60	52	63	63	55	49	48	52	52	53	54	49	42	38	37
TR2_CV	5,3 MVA	59	61	60	59	59	59	62	73	74	66	73	69	65	64	67	65	59	56	54	53	50	48	45	41	37	35	33
TR3_SV	6,5 MVA	59	60	62	62	59	57	57	71	49	47	61	52	58	58	58	66	55	50	47	46	44	42	39	35	28	24	26
TR3_CV	6,5 MVA	66	65	61	62	64	66	64	73	71	80	78	73	79	77	81	78	75	73	76	73	73	72	69	63	63	61	56
TR4_SV	6,4 MVA	58	60	61	64	63	58	56	72	50	50	67	50	56	57	66	64	51	45	46	40	38	37	35	31	27	24	19
TR4_CV	6,4 MVA	60	63	65	63	63	65	64	71	58	62	70	67	62	62	66	65	59	56	55	53	51	49	47	43	41	39	38
	VESPERTINO - LZeq,T,fHz(1/3) [dB]																											
Ponto		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 kH	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
TR1_SV	8,9 MVA	55	60	62	62	64	58	59	75	50	48	64	52	59	64	56	51	51	50	43	43	40	40	39	37	32	27	25
TR1_CV	8,9 MVA	58	59	60	60	60	60	62	77	62	63	68	64	63	65	60	60	64	61	52	53	56	50	46	41	38	34	32
TR2_SV	4,2 MVA	57	58	56	54	53	53	55	72	48	53	70	59	66	54	64	65	53	49	47	50	50	52	53	50	42	38	37
TR2_CV	4,2 MVA	57	59	60	58	58	59	63	74	74	66	73	70	68	65	67	66	59	56	54	52	51	48	45	41	37	35	34
TR3_SV	4,2 MVA	58	59	60	59	55	54	58	74	52	49	57	54	60	62	57	61	52	47	46	44	43	40	39	36	29	24	20
TR3_CV	4,2 MVA	59	60	62	61	62	64	67	75	74	69	70	72	69	72	68	66	61	59	57	56	55	50	47	44	40	37	34
TR4_SV	4,6 MVA	53	56	57	55	55	53	55	72	48	50	67	51	57	62	65	62	51	49	44	42	42	38	36	33	28	23	19
TR4_CV	4,6 MVA	56	59	60	60	61	62	59	71	58	61	69	68	62	64	66	63	58	57	54	53	51	50	47	43	41	40	38
												OTURNO																
Ponto		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 kH	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz
TR1_SV	6,9 MVA	51	52	50	51	53	50	60	79	50	46	63	51	58	61	54	51	53	52	43	42	41	40	41	37	33	25	24
TR1_CV	6,9 MVA	56	57	58	60	61	60	65	80	64	62	67	64	63	63	60	60	63	60	52	53	56	49	45	39	36	33	32
TR2_SV	3,1 MVA	54	54	51	51	51	49	55	73	47	54	73	58	65	53	64	63	53	47	44	44	42	37	36	28	25	21	17
TR2_CV	3,1 MVA	51	54	54	53	54	56	62	73	75	66	74	70	67	64	66	65	59	56	54	53	51	49	45	41	36	34	32
TR3_SV	3,3 MVA	52	55	52	53	50	47	56	75	47	47	64	52	59	57	55	64	52	48	48	41	42	34	30	25	21	17	13
TR3_CV	3,3 MVA	55	56	58	58	60	64	66	76	74	69	71	75	68	70	68	67	61	60	58	56	55	51	47	44	40	38	35
TR4_SV	3,3 MVA	49	49	50	51	52	50	54	73	46	48	67	47	53	62	65	62	51	49	44	38	35	33	29	28	23	19	17
TR4_CV	3,3 MVA	53	55	54	54	54	55	59	72	58	61	70	69	62	64	66	64	59	57	55	54	51	50	48	43	42	40	39

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



#### 3.7.2. Cenário FUTURO

O cenário futuro contempla a substituição de 3 transformadores (TR2, TR3 e TR4) de 12/15 MVA, 88-13,8 kV por 3 transformadores de 15/20 MVA, 88-13,8 kV com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação a 1m de distância. Além de paredes corta fogo em todas as laterais dos transformadores, com 5,5m de altura para atendimento a IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

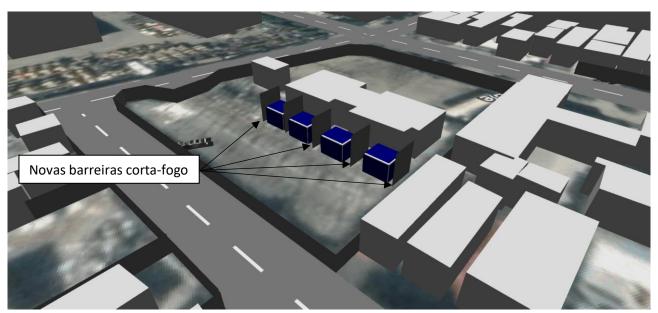


Figura 9 - Modelo geométrico da ETD – Cenário Futuro.

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, e mapas com o ruído gerado pela subestação junto com as fontes externas. 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.

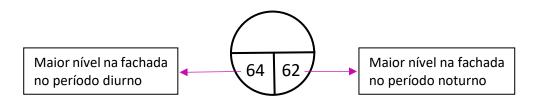
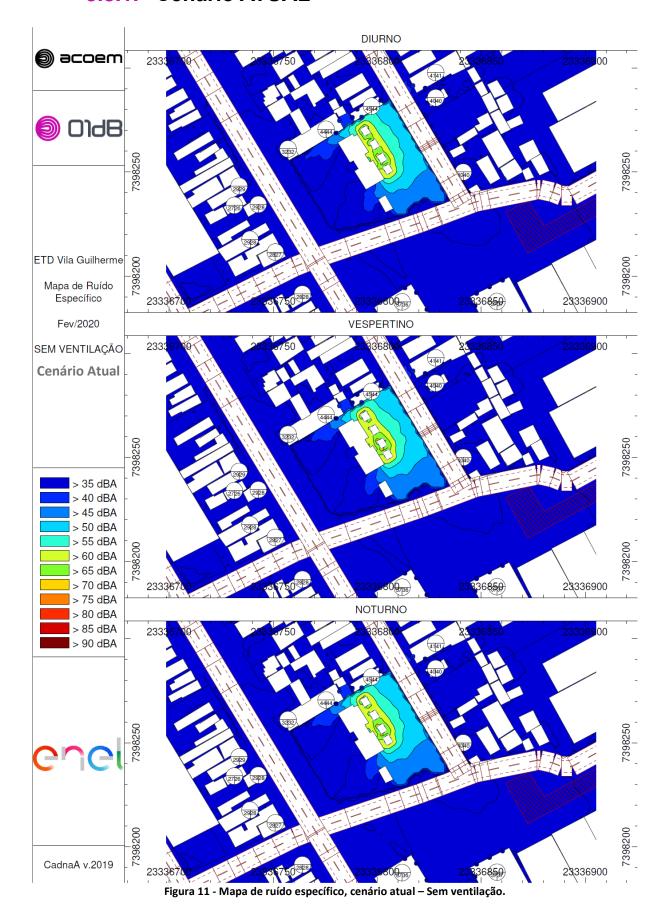


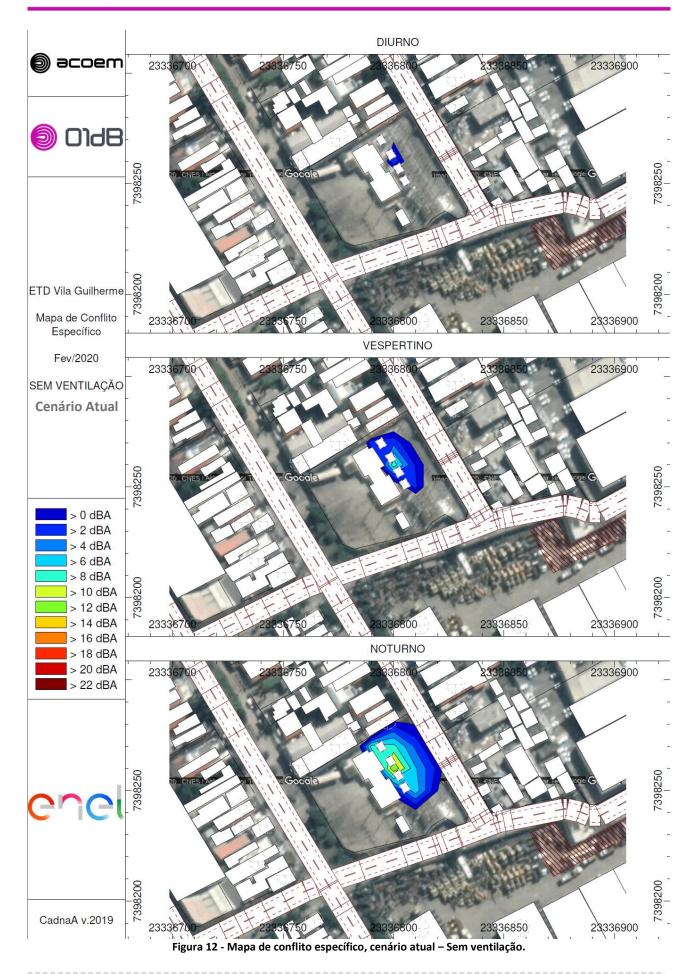
Figura 10 – Avaliação de nível na fachada.



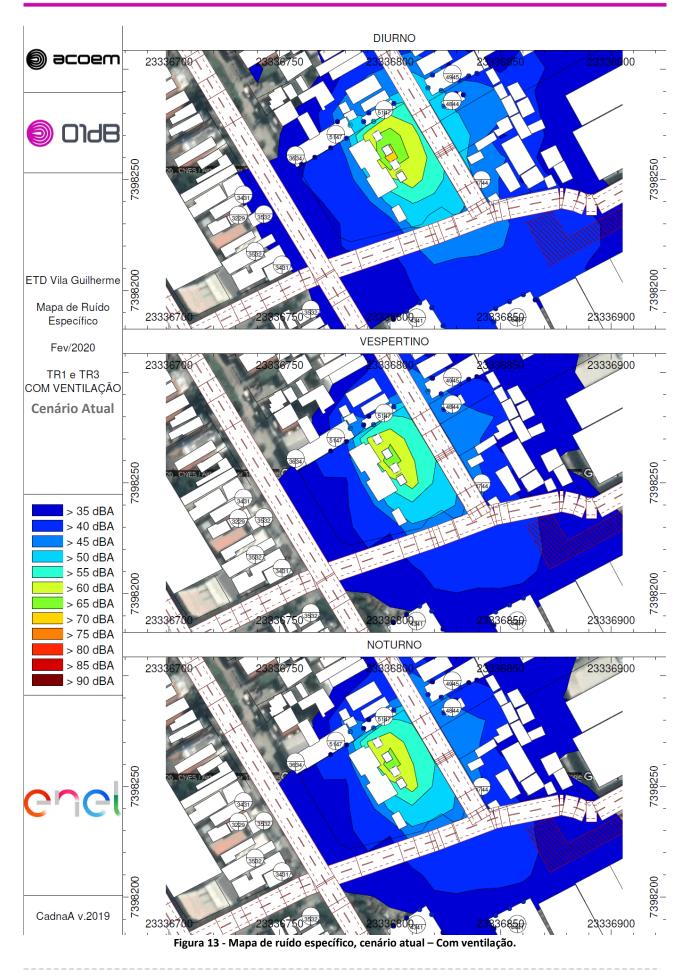
# 3.8.1. Cenário ATUAL



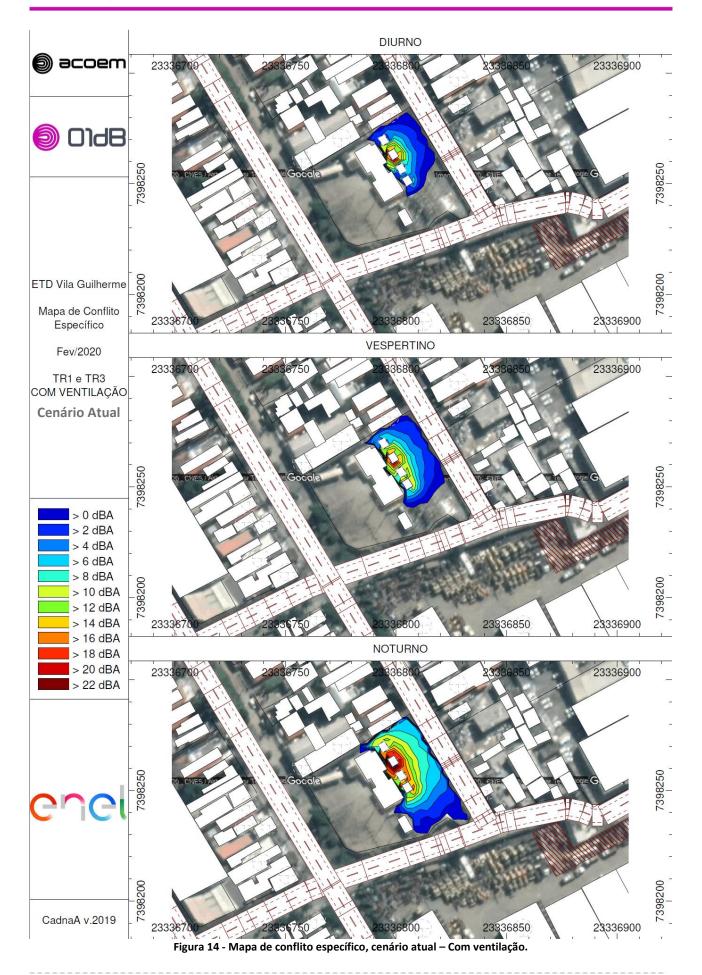














## 3.8.1. Cenário FUTURO

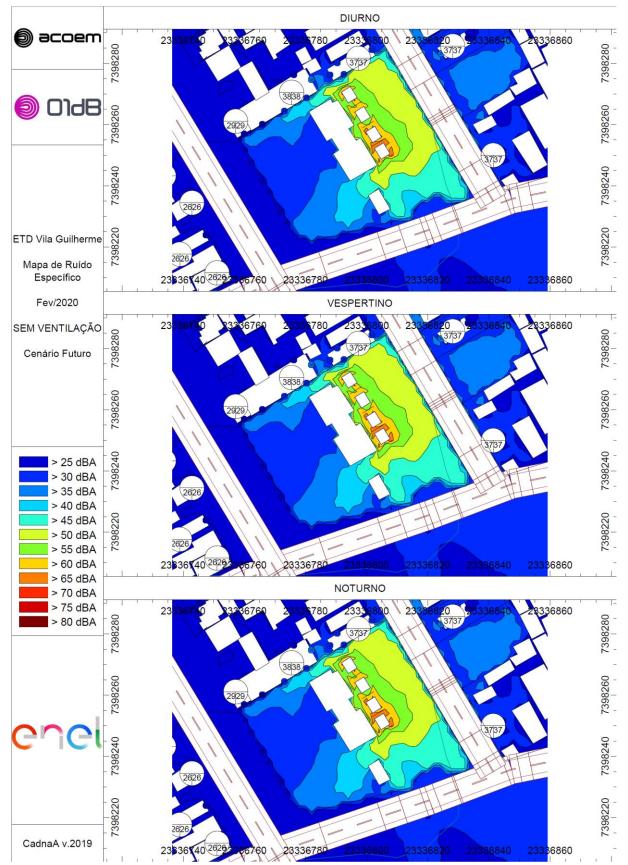
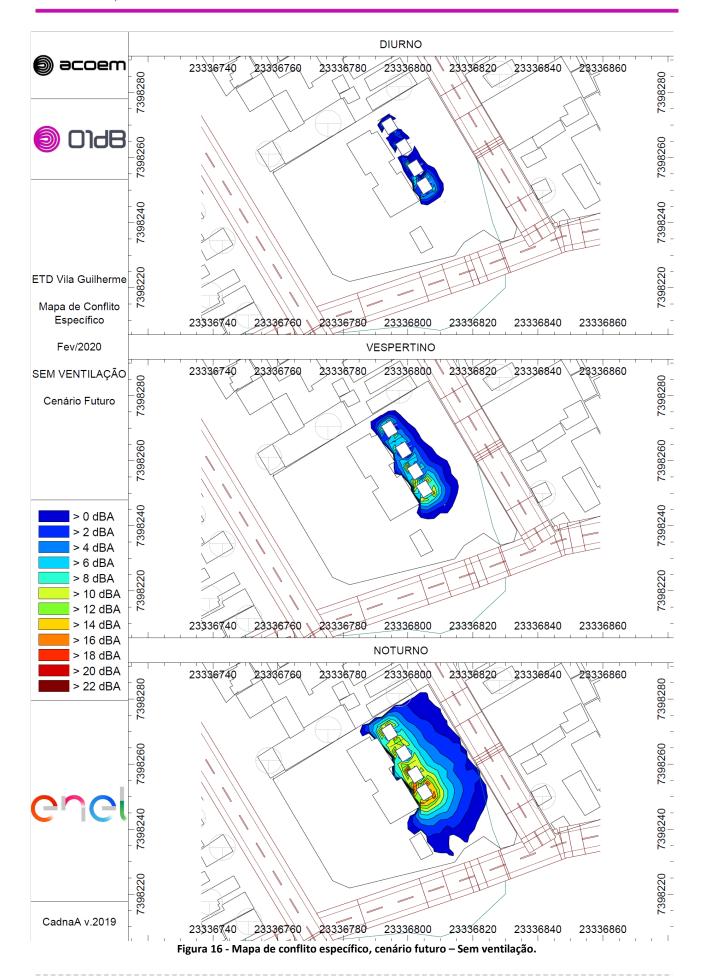
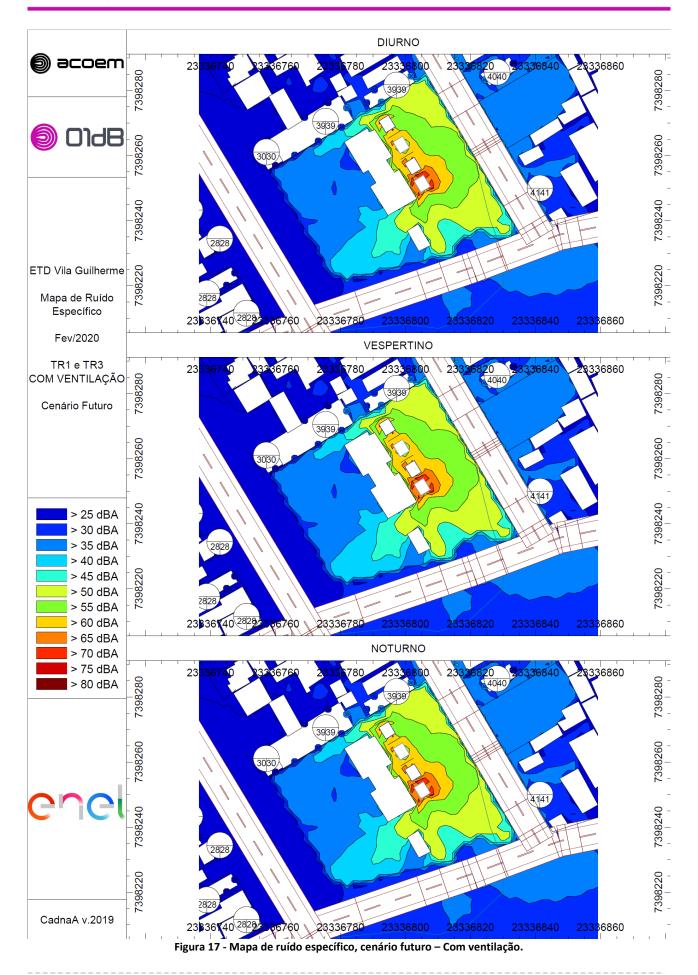


Figura 15 - Mapa de ruído específico, cenário futuro – Sem ventilação.

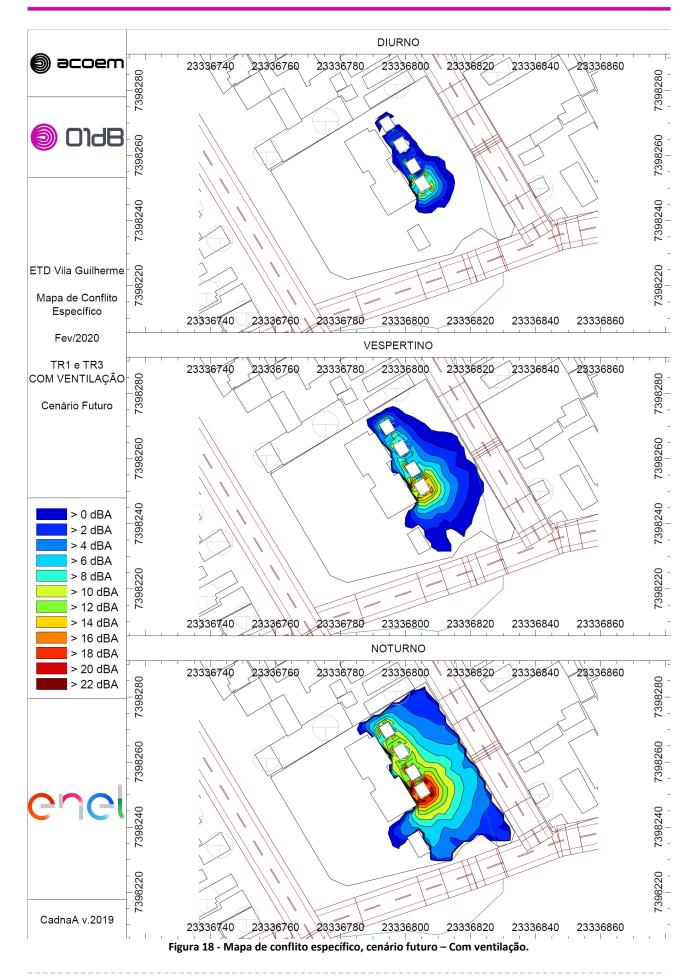














# 3.9. Análise da Simulação

## 3.9.1. Cenário ATUAL

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

Os resultados da simulação da situação atual 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.

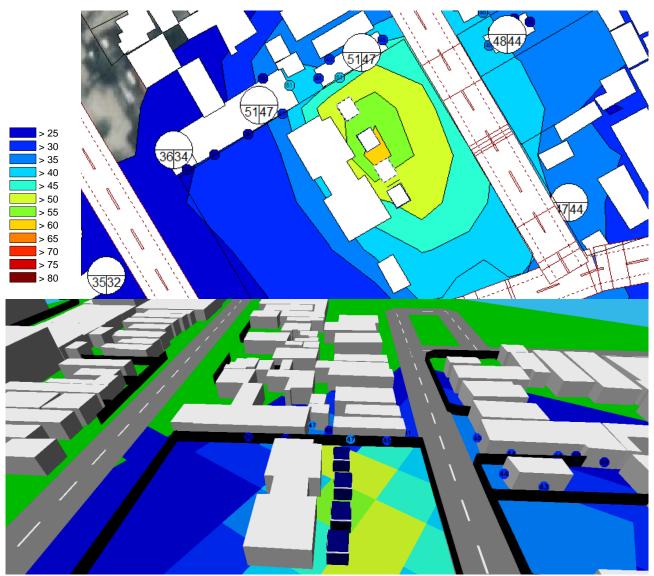


Figura 19 - Ruído específico da ETD Vila Guilherme, situação atual - Ventilação ligada TR1 e TR3- Vistas 2D e 3D.



#### 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.

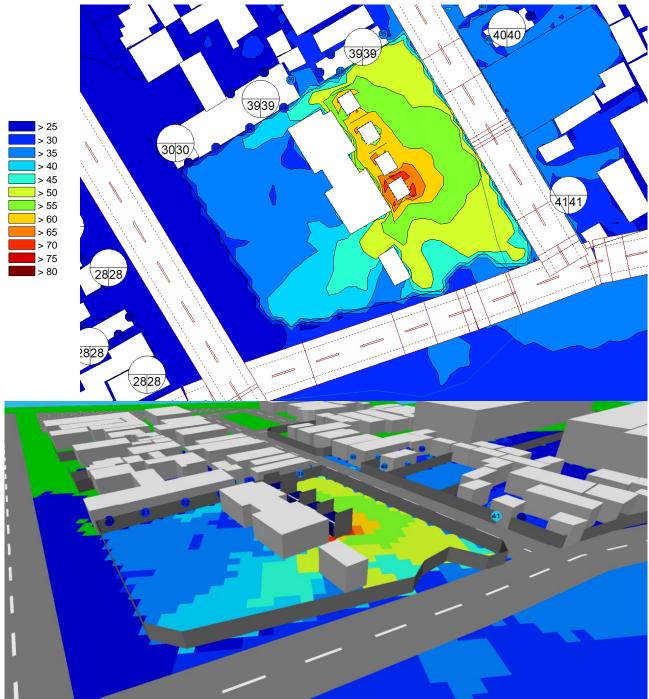


Figura 20 – Ruído específico da ETD Vila Guilherme, cenário futuro – Ventilação ligada TR1 e TR3– Vistas 2D e 3D.



# 4. CONCLUSÃO

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

De acordo com os resultados das medições, alguns pontos recebem níveis sonoros acima do critério normativo definido para região. No entanto, a subestação não é a única principal fonte sonora da região, sendo necessária a avaliação dos resultados da simulação acústica para verificar as emissões sonoras nos receptores.

#### 4.1. Cenário ATUAL

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

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

#### 4.2. Cenário FUTURO

A partir da simulação computacional do cenário futuro, que contempla a substituição de 3 transformadores (TR2, TR3 e TR4) por 3 transformadores com baixo nível de ruído (60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação a 1m), foi possível verificar que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis ainda mais baixos que a situação atual e abaixo do limite normativo em ambos períodos e condições de operação.

Assim, a ETD Vila Guilherme estará em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental caso substitua os transformadores, conforme descrito nesse documento.



# 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

<u>Nível de Pressão Sonora (NPS):</u> Grandeza física do campo sonoro em um local. A unidade da pressão sonora é o Pascal (Pa).

<u>Decibel (dB):</u> 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  $p_{ref} = 20\mu Pa$  (No ar).

<u>Ponderação A:</u> Filtro de ponderação frequencial normalizado para levar em consideração a resposta do ouvido humano.

<u>LAeq,T:</u> Nível global da Pressão Sonora ponderado A correspondente ao tempo da medição.

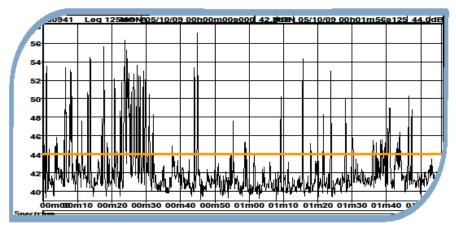


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o LAeq correspondente do período (laranja).

Ruído impulsivo: Ruído que contém impulsos, segundo a ABNT NBR 10.151:2019 se dá quando o resultado da subtração aritmética entre o L<sub>Amax</sub> e o <sub>LAeq,T</sub>, medido durante a ocorrência do som impulsivo for igual ou superior a 6 dB.

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.

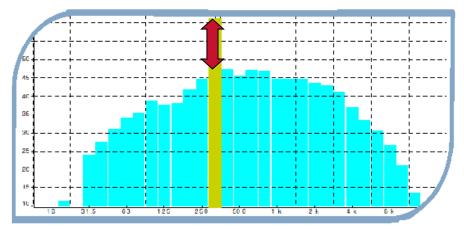


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

Ruído global: Ruído total de uma dada situação.

<u>Ruído particular:</u> 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.

<u>L90 (ruído de fundo):</u> corresponde a uma medida do ruído residual. É uma medida estatística em que o nível sonoro foi excedido em 90% do tempo de medição.

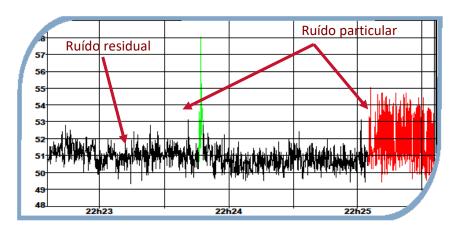


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.



# ANEXO A – FICHA DE PONTO DE MEDIÇÃO

			P1				219			
	Localiza	cão			Coor	denad	as		<b>⋒</b> ∩1	d R
R. Fragata	Amazonas, 100	•	lherme.	São	Longitude:		6824.6	1		
_	Paulo - SP, 02064			-	Latitude:		8270.55		ACOE	√ Group
				ULTADO	S [dB(A)]	7550	3270.33			
Periodo	Data	Hora	LAeq		n LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:48	53	50	55	51	52	54	-	-
Vespertino		20:32	53	51	55	51	52	54	400 Hz	58
Noturno	12/02/2020	22:07	53	52	55	52	53	54	-	-
		13.00 10.00 10.00								
	Section 2001 L (\$1356.6.) quadricinary (\$450.00000000000000000000000000000000000	-	н	IISTOGR	ΡΔΜΔς		The physical section william			
80	0UO_10632 [Média				.AIVIAJ	Hz;(d	B[2.000	e-05Pa	]. RMS)	400 69.4
D 40-30-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10	ġ 16	31.5	63 1	25 2	eo soo	1 k	2	k	4'k 8'k	16 k
R 90 85 80 76 60 55 50 V	Leg 1s A	hso Residue	10h51		10ns2	1 .8 dB	,		100Hz 60	10h55
E 60 S 40 P 20 E 10 R	8 16 2 Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12	25 2	èo 500 20h32m21 6	1 k	qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 20h37m4	16 k 3 78.8dB
T 80- 75- 1 70- 65- N 60- 55- 0 50-	20h33	Residue	20h34	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	ZOhas		20h36		20h37	
N 50 40 0 30 T 20 T 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	8 16	31.5	63 1	25 2	eso soo	1 k	2	k	400Hz 56	5.8dB (Lin)
R 75 N 70 0 65 55 50	22 Leq 1s A	08 Residus	qua 12	09	22h	52.5 <b>dB</b>	qua	22h1	1	2 53.1dB
				DBSERV	•					
Diurno	TR's Perce								e latidos fora	ım
					s e excluído					
Vespertino	TR's Perce								e latidos fora	am
Noturno	TR's Perce	eptíveis.	Eventos e	externo	os e excluído s como pass os e excluído	agem	de veí	culos	e latidos fora	am



			P2						<u> </u>	
	Localiza	cão			Coor	denad	as			HR
R. Amadeu	, s/n - Vila Guilh	-	ão Paulo -	- SP,	Longitude:		6820.9	0		
	 Brasi			, L	Latitude:		8222.2		ACOE	M Group
			RES	ULTADO	S [dB(A)]	700	<u> </u>			
Periodo	Data	Hora	LAeq		n LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:56	66	52	77	53	61	69	-	-
Vesperting		20:39	52	49	54	50	51	53	-	-
Noturno	12/02/2020	22:13	50	49	53	49	50	51	-	-
治									Glides of Management of the Ma	
		Assessed	-	HISTOGR	RAMAS			<b>\</b>		
DUO_1063	32 [Média]								400Hz 5	5.4dB (Lin)
D 40-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10	8 16 32 Leq 15 A	31.5	63 1 qua 12		250 500 10h56m53 6	1 k		k 12/02/	4 k 8 k	16 k 5 63.7dB
	lohsz DUO_10632 [Média	10058		10h59		11hO0	D HB[2.000		11h01	400 59.6
P 30 20 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	20h40 ento Externs	31.5	qua 12	/02/2020	260 500	1'k		k 12/02/	4 k 8 k 2020 20h44m3	16 k 8 70.4dB
80 70 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	8 16 2 Leq 1s A	31.5		25 2 /02/2020	250 500 22h13m12 6	1'k 54.2dB	qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 22h18m1	16 k 5 50.8dB
0 55 50 45 40	ento Externo	4 Residu:			22h1	6	L. C.	բ-Պր <sub>-ո</sub> լե-Դ) 22Ի1		22h18
Diurno	Fluxo intens	so de veí			-		íveis a	penas	com o cessa	r dos
Vespertino	Fluxo modera Eventos externo	s como	passagem	n de veíd	culos, foram	codif	icados	e exc	luídos dos cá	lculos de
Noturno	Fluxo leve de v externos como		-	•	•					



			Р3								
	Localiza	cão				Coord	denad	as		<b>a)</b> [	dB
R. João Vel	oso Filho, 1104		ilherme,	São	Long	itude:		6756.7	<b>'</b> 4		
	Paulo - SP, 0206				Lati	tude:	7398	3218.9	6	ACOE	1 Group
	·	•		ULTAD	OS [dl	B(A)1					
Periodo	Data	Hora	LAeq			\Fmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	11:03	66	52		82	56	61	69	-	-
Vespertino		20:46	51	47		55	48	50	53	_	_
Noturno	12/02/2020	22:21	54	46		64	47	51	57	-	-
			-	IISTOG	RAM/	\S				ALIA .	
DUO_1063 90	2 [Média]									400Hz 57	.4dB (Lin)
D 40-10-30-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10		31.5	63 1 qua 12.	25	250 ) 11h03	500 500 5m50 6	1 k	qua	k 12/02/	4 k 8 k	16 k 53.6dB
65 60 55					haran			ՐԱՆՐԱ	յլույլ Մույլ		առուժուրերը Մարեսի
50 L	11h04 2 [Média]	11h05	ļ.	11h06	3		11h07		990	11h08 400Hz 55	11h09 .2dB (Lin)
V so F So	ė 16	31.5	63 1	25	250	sóo sm34 5	1 k	2	k	4'k 8'k	16 k 49.9dB
R 80	z Led is X	7	qua 12		7 201146	П		qua	12/02/	2020 2018 11182	49.908
N 50 45 0	20h47 ento Externs DUO_10632 [Média	20h Residua	148	2	20h49			hso B[2.000	) De-05Pa	20h51	400 45.0
80· 70·											
N 50-											
0 30: T 20:											
U DUO_1063	8 16 2 Leq 1s A	31.5			250 ) 22h21	500 m29 5	1 k	2 qua		4 k 8 k 2020 22h26m30	16 k ) 46.1dB
R es		եղ Մ	n		n.						
N 60-	տյ <u>Մ</u> Հ [Է] ո_ <i>յ</i>	The part	w 11 - ~ 2"	\	_{\}		1,,,,,,,		ما اللحم	M. M. L. M.	21,25 J <sup>2</sup> S
45		7-01	-GL-U	"Lynnow	,	h Joseph The Control of the Control	7	Lower	J'	th.	1-71 b) (
40	22h22		22h23	) DCED		n24		22h	25	22h	≥e 
D:	Fluxo intens	o de veíc		DBSERV ruzame			made	u x Ru	a João	Veloso Filho	. TR's
Diurno						eptívei					
Vacnartina	Fluxo modera	do de ve	ículos no		•			íveis d	om o	cessar dos ve	ículos.
Vespertino										s de LAeq	
Noturno	Fluxo modera			cruzam	nento	da rua	Amad	eu x R	ua Joã	•	o. TR's



Noturno

ACOEM Group												
			P4									
	Localiza	cão	P4			Coor	denad	as		ി (	ינר	<b>dB</b>
R. João Vel	oso Filho, 1075	-	ilherme,	São	Loi	ngitude:		6749.4	7		יו ע	
	aulo - SP, 0206					titude:		3254.98	_	AC	OEM	1 Group
				ULTAD	OS [	dB(A)]						
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFm	nín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal	(Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	11:09	60	49		71	52	56	64	-		-
Vespertino		20:52	49	46	-	53	47	48	51	-		
Noturno	12/02/2020	22:27	46	45		48	45	46	47	_		-
			Н	IISTOG	RAN	1AS						
DUO_1063: 70 60 50 D 40- 30 I 20- U DUO_1063: R DUO_1063:	ė 16	31.6	63 1 qua 12)		250 0 11h	500 09m46 6	1 k	qua	k 12/02/	400H	8 k	16 k 56.5dB
N 70 65 70 60 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70	11b10 000_10632 [Media	11611		11	h-12	The state of the s		h13	00-05Pa	11h-		400 43.1
S 40- P 20- E 10- T 60- I 55- N 46-	Leq 1s A	31.5	63 1 12/	25 /02/202	250 0 20H	52m42 4	1 k	qua	12/02/	4 k 2020 20h	8 k 58m05	16 k
0 40 L	20he3 ento Externo 2 [Média] g 16 g 16	20h54 Residua		20hs	250	500 27m17 4	20h56	2 qua	k	4 k 2020 22h	z 43. 8 k 32m23	20h58 .7dB (Lin) .7dB (Lin) .7dB (Lin)
0 so 45:	22h28	Rosidus	C	DBSERV					22h31			in and in an analysis of the second
Diurno	Fluxo	intenso	de veícul	os na f	Rua .	oão Vel	oso Fil	ho. TR'	's imp	erceptív	⁄eis	
Vespertino	Fluxo intenso	de veícul	os na Rua			so Filho. veículos		ercept	tíveis	apenas	com o	cessar

dos veículos Fluxo intenso de veículos na Rua João Veloso Filho. TR's perceptíveis apenas com o cessar

dos veículos



			ΓR1_SV							
	Localiza				Coor	denad	as		<b>))</b> []	dB
	ETD Vila Gui	Ihormo		L	ongitude:	2333	6805.8	9		
	LID VIIa Gui	merme			Latitude:	7398	3258.07	7	ACOE	/I Group
			RES	ULTADOS	[dB(A)]					
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	09:56	66	65	67	65	66	66	125 Hz	71
Vespertino	12/02/2020	19:37	65	64	66	64	65	65	125 Hz	70
Noturno	12/02/2020	22:35	65	64	67	65	65	66	125 Hz	70
		The state of the s	-	IISTOGRA	MAS				Sept. Harman St. Communication of the Communication	
DUO_10632	[Média]								400Hz 63	3.9dB (Lin)
D 40-	ġ 1ġ	31.5	63 1	26 26	o soo	1 k	2	k	4 k 8 k	16 k
R 70 69 68	Leq 1s A		qua 12	/02/2020 09	0 500 9h56m01 6	56.4dB	qua	12/02/	2020 10h01m0	2 66.0dB
N 67 66 65 65	THAT WALL		The Court of the C	المالي			AL YOUR DE	الملاسي		and land of the same
64 63 62										
61 60 Médio G1 D1	O_10632 [Média	pensz		09h58		09h59 Hz (c	B[2.000		ohoo	10h01
V 80										
S 50.										
P 30 20										
R DUO_10632	8 16 Leg 1s A	31.5	63 1 qua 12	25 25 /02/2020 1	o 500 9h37m51 6	1 k 34.7dB	2 qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 19h42m10	16 k
T es										
64	- John Marie		- Longer Harden	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	r-r Ir-n				L_r_/	Journal Lyfe
N 62 0 60	19h	38	191	139	19	140		19h	41	19642
DUO_10632	nto Externo	Residu	al							3.1dB (Lin)
60- N 50-										
0 40										
T 20	ė 16	31.5	63 1	25 25		1 k	2	k	4 k 8 k	16 k
R 69 68	Leq 1s A		qua 12	/02/2020 2:	2h35m20 €	55.3dB	qua	12/02/	2020 22h40m2	1 64.4dB
N 67			no	- Tur		-				
0 64 63 62		_								
61 60	22h36		22h37		22h38			2h39		22h40
				DBSERVA		0.40=5	/ 00 = =			
Diurno			Fabricant		idade: BB		/ 20 M	VA		
			Eabricant		ga 10,7 MV		/ 20 14	١/٨		
Vespertino			rapricant		ridade: BB		/ ZU IVI	٧A		
			Fahricant		ga 8,9 MV. idade: BB		/ 20 1/4	VΔ		
Noturno			raviitailt		ga 6,9 MV		/ ZU IVI	VA		
				Cdf	ga u, z IVIV	^				



			TR1_CV							
	Localiza	ção			Coor	denad	as		<b>))</b> [[	dB
	ETD Vila Gui	Ihormo		L	ongitude:	2333	6805.8	9	40051	
	LID VIIa Gui	merme			Latitude:	7398	8258.07	7	ACOEN	/I Group
			RES	ULTADOS	[dB(A)]					
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:01	71	70	71	70	71	71	125 Hz	76
Vespertino	12/02/2020	19:43	71	70	71	70	70	71	125 Hz	76
Noturno	12/02/2020	22:41	70	70	71	70	70	71	125 Hz	75
4.05 25 4 1 1 5 4 4 2			-	UCTOCDA	DAAC		- del 10		THE PERSONS	
DUO_10632 80	[Média]		H	IISTOGR <i>A</i>	AIVIAS				400Hz 66	.6dB (Lin)
70- 60- D 50- 1 30- U										
R B0 10632	8 16 Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12/	25 25 /02/2020 1	0 500 0h01m50 7	1 k	qua	12/02/	4 k 8 k 2020 10h07m14	16 k 1 70.9dB
N 74 72 0 70 68 66 64 62 60	DhO2	1003		10h04	1	ohos		101	nos	1007
V Médio G1 DL	JO_10632 [Média	i)			_	Hz;(c	B[2.000	e-05Pa	], RMS)	400 63.1
E 60 S 50 40 P 30 E 20	ġ 16	31.5	63 1	25 26	o soo	1 k	2	k	4'k 8'k	16 k
R BO 78	Leq 1s A		qua 12/	/02/2020 1	9h43m05 7	70.4dB	qua	12/02/	2020 19h48m24	70.5dB
T 76 74 72 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70				J			- John Marie			Jana Sandara
N 68-										
0 62 60	19h [Média]	144	19h	45	19h4€	3		19h47	1 400Hz 63	9h48 3.4dB (Lin)
80-										
N 50-										
0 40 T 30										
U DUO 10632	8 16 Leq 1s A	31.5		<b>25 25</b>		1 k 70.4dB	2 qua	k 12/02/:	<b>4 k 8 k</b> 2020 22h46m12	16 k 2 70.5dB
R 75	<u></u>									
N 0	L. J. C.			C.C.	Claring	The second secon	anna Librariann		And the second s	
65										
Ev er	22h4 nto Externo	Residu		DBSERVA	rõfs	44		22h4	+D	22h46
					cidade: BB	C 1979	/ 20 1/4	VΔ		
Diurno			i abiicailt	•	ga 10,7 MV		, 20 171	<b>v</b> //		
			Fabricant		cidade: BB		/ 20 M	VA		
Vespertino			. apricant		ga 8,9 MV		, _0 171			
			Fabricant		cidade: BB		/ 20 M	VA		
Noturno				•	ga 6,9 MV					



			ΓR2_SV							
	Localiza				Coor	denad	as		<b>)</b> []	dB
	ETD Vila Gui				Longitude:	2333	6805.8	9		-
	ETD VIIa Gui	inerme			Latitude:	739	8258.07	7	ACOEN	/I Group
			RES	ULTADO:	S [dB(A)]					
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:08	68	67	69	68	68	69	250 Hz	73
Vespertino	12/02/2020	19:49	70	69	71	69	69	70	125 Hz	75
Noturno	12/02/2020	22:47	69	68	70	68	69	69	125 Hz	74
			<i>-</i>	IISTOGR/	ΔΜΔς			and the letter of the letter o	7	
	UO_10632 [Média	1			- IVIAS	Hz(c	B[2.000	e-05Pa	], RMS)	400 60.2
50-										
D 40:										
U 20.	ė 16	31.5	63 1	25 20	so soo	1 k	2	k	4 k 8 k	16 k
R 70 89 89 88	Leq 1s A	Onnes Const.	qua 12	/02/2020 1	Oh08m13 6	88.5dB	qua	12/02/	2020 10h13m13	3 68.2dB
N 67 66 0 65										
64 63 62 61										
60 IL	10h0:	9	10h1	0	10h1	1		10h1		10h13 5.8dB (Lin)
V 70-										
\$ 50.										
Р зо										
E DUO_10632	8 16 Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12,	25 26 /02/2020 1	50 500 9h49m02 7	1 k	gua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 19h54m03	16 k 3 69.7dB
R 80 78 76 74 72										
N 66-					The contraction of the contracti			harred marketing		
0 62 60	1	9h50		19h51	1	9h52		1	9h53	19h54
DUO_10632	[Média]								400Hz 64	L9dB (Lin)
N 50-										
0 30.										
T 20.	8 16 : Leq 1s A	31.5			50 500 22h47m24 6	1 k	2 qua	k 12/02/	4 k 8 k	16 k
R 69	Thui and a		2	-droc		J-		~		
N 67 66 0 64										
63 62 61										
eo.l.	22h48		22h49	DBSERV <i>A</i>	22h50		22	h51	22	 ⊵h52
					cidade: AE	G 1973	/ 15 N/I	VA		
Diurno			abricant		ga 5,3 MV		, ±3 1VI	<b>V</b> /~		
			Fabricant		cidade: AE		/ 15 M	VA		
Vespertino					ga 4,2 MV		-			
Noturno			Fabricant		cidade: AE		/ 15 M	VA		
Noturno				Cai	ga 3,1 MV	4				



			TR2_CV							
	Localiza	ıção				denad				<b>B</b>
	ETD Vila Gui	Iherme			ongitude:		6805.8		ACOF	M Group
					Latitude:	7398	3258.0	7	7,000	ти Отоар
				ULTADOS						
Periodo	Data	Hora	LAeq		LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:13	72	71	73	72	72	72	-	-
Vespertino Noturno	12/02/2020 12/02/2020	19:54 22:52	73 73	72 72	73 73	72 72	73 72	73 73	-	-
Notario	12/02/2020	22.32				72				
DUO_10632	2 [Média]		Н	IISTOGRA	MAS				400Hz 6	4.6dB (Lin)
70 60 D 50 I 30 U	š 16	31.5	63 1	26 26	5 500	1 k		k	4 k 8 k	16 k
V 70 E 60: S 50: F 30: E	Oh14 2 (Média)	10h15	63 1	10016		10h17	والمراجع المراجع	ik	10h18	7.6dB (Lin)
R SO	19 <del>1</del> 55		qua 12/	/02/2020 19		2.0dB	19h5	Lowboot Cal	2020 19h59m3	95 72.8dB
N 50- 0 40- T 30- U DUO_10832	8 16 2 Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12/	25 25 702/2020 23	o sóo 2h52m50 7	1 k	2 qua	k 12/02/	4 k 8 k	16 k
R 79 78 78 77 76 75 75 75 72 72 71 70 22	[D- <sub>1</sub> , D- <sub>1</sub> , D- <sub>1</sub> ]	Նև-լսե-մ-հմ	الماليسة مريدي	22155	و مسال الماسال	رسی الارسی: 22he	56		22h57	Land Townson
		stat 104		DBSERVA	ÇÕES					
Diurno			Fabricant	e / Capac Car <sub>{</sub>	idade: AE0 ga 5,3 MV/	4				
Vespertino				Car	idade: AEG ga 4,2 MV/	4				
Noturno			-abricant		idade: AE0 ga 3,1 MV/		/ 15 IV	IVA		



		-	r3_sv								
	Localiza					Coor	denad	as		<b>))</b> ()	dB
					Lo	ngitude:		6805.8	39		
	ETD Vila Gui	Iherme				ititude:		3258.0		ACOE	√ Group
			RFSI	ULTADO			7330	3230.0			
Periodo	Data	Hora	LAeq		$\overline{}$	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:20	67	66		68	67	67	68	250 Hz	72
Vespertino	12/02/2020	20:00	65	64		68	65	65	66	125 Hz	70
Noturno	12/02/2020	22:59	66	65		67	66	66	67	125 Hz	71
DUO_10632			Н	IISTOGI	RAN	/IAS				400Hz 58	3.1dB (Lin)
70	[Media]									400Hz 58	3.1dB (Lin)
D 40.											
30- 1 20-											
U 10-	8 16 Leq 1s A	31.5	63 1 gua 12/	25 /02/2020	250 101	500 120m54 6	1 k	2 gua	k 12/02/	4 k 8 k	16 k 6 66.6dB
R 70 69 88 87	in in the second	n	~		er .		المرابعة ا		0.00	12~11 -C1	
0 65						7163					
63 62 61											
60   _   10F DUO_10632		10h22	Ļ	10h23	3	<u> </u>	10h24		<u> </u>	10h25 400Hz 60	).4dB (Lin)
V 70-											
\$ 40-											
P 30-											
E 10-10632	8 16 Leg 1s A	31.5	<b>63 1</b> qua 12/	<b>25</b> /02/2020	250	<b>500</b>	1 k 5.9dB	qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 20h05m56	16 k 6 66.3dB
T 68	,							רלות			
I 66	Parl.		urwall-		A PERSONAL PROPERTY.	The orner	hrundin.	J'41"		The same of the sa	U Low-
N 62					_						
DUO_10632	oh01 ito Externo [Média]	20h02 Residua	al .	20h0			20ho			20h05 400Hz 59	9.1dB (Lin)
60-											
N 40 0 30											
T 20											
U DUO_10632	E 16 Leq 1s A	31.5		25 /02/2020	250 22h	500 159m04 6	1 k 5.9dB	qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 23h04m08	16 k 5 66.2dB
R 69 68 N 67 66			_ال-۱_۰۰۰								
0 65 64 63									- ~1		<u> </u>
62 61 60		<u> </u>									
	23	3hoo		BSERV	/A <u>Ç</u> (		3h02		2;	зьоз	23h04
Diurno	Carga 6 E MV	Λ - 1 do 6 vo	Fabrio	cante / Ca	apaci	dade: AEG 1			ım 50 vo	entilador totalme	nte
- Didillo			eado gerand								.iiie
Vespertino			abricante	e / Cap	acio	dade: AE0	3 1973				
vesperano						4,2 MV <i>A</i>					
Noturno		I	abricant					/ 15 N	1VA		
_ 11 <b>0</b> ta1110				C	arga	3,3 MV <i>A</i>	4				



			TR3_CV							1
	Localiza		1113_CV		Coor	denada	as		<b>⋒</b> ⊓1	dB
				L	ongitude:		6805.8	9		
	ETD Vila Gui	herme			Latitude:		3258.07		ACOE	vi Group
			RES	ULTADOS	[dB(A)]					
Periodo	Data	Hora	LAeq		LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:26	80	79	81	80	80	81	-	-
Vespertino	12/02/2020	20:08	75	74	75	74	74	75	-	-
Noturno	12/02/2020	23:05	75	74	76	74	75	75	-	-
			Н	IISTOGRA	MAS					
DUO_10632 80	[Média]								400Hz 79	9.1dB (Lin)
D 40 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	8 16 : Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12.	25 25 (02/2020 10	500 0h26m37 s	1 k		k 12/02/	4 k 8 k	16 k 9 68.4dB
R 100					<u> </u>					
0 80				**************************************						
70- 65- 60-										
DUO_10632	27m00 illador com problei ! [Média]	ne	27m3	Residual	28m00	,		28m30		29m00 9.3dB (Lin)
V 70 E 60 S 50 P 30 E 20	ė 16: Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12.	25 25	5 500 0h10m06 7	1 k	2 qua	k	4'k 8'k	16 k
R DUO_10632	Led 1s A		qua 12	02/2020 20	7	4.308	qua	12/02/	2020 201131115	74.7GB
N 72	20h09	20h10		20h11	wallow-yrapy		12	I. MINOLONIA	20h13	
DUO_10632	! [Média]	usidu:							400Hz 68	3.4dB (Lin)
N 50 0 40 T 30	ė 16	21.6	63 1	26 26	500		2		4 k 8 k	16 k
R 79	Leq 1s A	-		/02/2020 23		74.6dB			2020 23h10m4	8 74.8dB
N 77							-			
0 75		ս Իվրոսիկի—Իրա	transport to the state of the s		All the Market and Comment	C-Out-Cutul	Hrs. , Crappel		المستحدث المستحدين	
72 71 70	23h06	23h0	07	23h0	8	23	hoe		23h10	
				DBSERVA	ÇÕES					
Diurno			Fabricant		idade: AE		/ 15 M	VA		
					ga 6,5 MV					
Vespertino			Fabricant		idade: AE		/ 15 M	VA		
					ga 4,2 MV		1			
Noturno			Fabricant		idade: AE		/ 15 M	VA		
				Car	ga 3,3 MV <i>i</i>	4				



		-	TR4_SV							
	Localiza		_		Coor	denad	as		<b>a)</b> (1)	dB
				l	ongitude:		6805.8	9		
	ETD Vila Gui	herme			Latitude:		3258.0		ACOE	/I Group
			RFS	ULTADOS		7330	3230.0	,		
Periodo	Data	Hora	LAeq		LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:33	68	67	69	67	68	68	125 Hz	73
Vespertino	12/02/2020	20:16	67	66	70	67	67	68	125 Hz	72
Noturno	12/02/2020	23:11	67	66	69	67	67	68	125 Hz	72
			ŀ	IISTOGR <i>A</i>	MAS					
DUO_10632   80	[Média]								400Hz 56	5.2dB (Lin)
D 40 1 20 U 10	B 16	31.5	63 1	26 26	o 500 Dh33m43	1 k	2	k	4 k 8 k	16 k
R 70 69 68	Leq 1s A	المراكمير	qua 12		Oh33m43 e		qua	12/02/	2020 10h38m2	7 68.8dB
N 67 66 65 65		U hand h			- 0 -0_	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		о 0-4	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	W
64 63 62										
61 60	10h34	101	n35	ļ	on36	_	10h3	17	10	
V 70 60	[Média]								400Hz 57	OdB (Lin)
E 50.										
E 10.	š 16	31.5	63 1	25 25	o sóo	1 k 57.4dB	2	'k	4 k 8 k	16 k
R DUO_10632	Leq 1s A	- P-200		/02/2020 2	5h16m05 6	57.4dB	qua	12/02/	2020 20h21m0	6 67.9dB
67 66 65		J		L.J. W. W. W.	The second second	7.00	anne garandha	The state of		
N 63-										
0 61 60 DUO_10632		517	20	0h18	20	ph19		20	0h20 400Hz 52	20h21 2.7dB (Lin)
70- 60-										
N 50:										
0 30- T 20-										
U DUO_10632	8 16 Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12	25 26 /02/2020 2	o 500 3h11m16 6	1 k	2 qua	k 12/02/	4 k 8 k	16 k 7 67.5dB
R 69 68					and the second	~~ <del> </del>	r		Lucian Literan	
N 67 66 65 65 64		Lar		- 1-1-1		[P-5.]	L PATALAT			
63-										
61	23h12		23h13		23h14			23h15		23h16
				DBSERVA	-	1 1005	/45 14	11 / 4		
Diurno			rapricant		idade: ITE		/ 15 IV	ıνA		
			Enhricant		ga 6,4 MV		/ 1E N/	1\ / ^		
Vespertino			rabilcant		idade: ITE		/ 15 IV	IVA		
			Fabrise : t		ga 4,6 MV		/15 8 4	1\ / ^		
Noturno			rapricant		idade: ITE		/ 15 IV	ıνA		
				Car	ga 3,3 MV	4				



			ΓR4_CV							
	Localiza				Coor	denad	as			dB
	ETD Vila Gui	Ihormo		Le	ongitude:	2333	6805.8	9	4005	
	LID VIIa Gui	merme		l	atitude:	7398	3258.0	7	ACOE	/I Group
			RES	ULTADOS	[dB(A)]					
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	12/02/2020	10:39	71	70	72	70	71	71	-	-
Vespertino	12/02/2020	20:21	70	68	72	69	70	71	-	-
Noturno	12/02/2020	23:16	71	70	72	71	71	71	-	-
			<i>Lieberton</i> H	IISTOGRA	MAS		35 F 18			
DUO_10632 80	[Média]								400Hz 61	I.9dB (Lin)
D 50	8 16	31.5	63 1	25 25	s soo	1.16	2		4 k 8 k	16 k
R B0 78	Leq 1s A			/02/2020 10	h39m17 6	1 k 59.9dB	qua	12/02/	2020 10h44m1	
N 76 74 72 72 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70 70		and the same of th							par-all Ina	
68- 66- 64-										
62 60	10h40		10h41	<u> </u>	10h42			10h43		10h44
V Médio G1 DL	JO_10632 [Média	j				Hz;(c	B[2.000	0e-05Pa	i]. RMS)	400 61.9
S 50-										
P 40-										
E DUO_10632	8 16 Leq 1s A	31.5	63 1 qua 12/	25 250 (02/2020 20	500 0h21m40 7	1 k	2 qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 20h26m4:	16 k 2 70.7dB
K 80 78 76 76										
74 72 70 68			Mary Constitution of the contract of the contr							and the second second
N 66										
DUO_10632	20h22 [Média]	201	23	20h	24		20h25		20h26 400Hz 62	2.2dB (Lin)
70 65 60										
N 55 50 0 45										
T 35										
U DUO_10632 80 79	8 16 Leq 1s A	31.5		25 250 /02/2020 23		1 k 71.4dB	qua	k 12/02/	4 k 8 k 2020 23h21m5	16 k 4 71.0dB
R 79 78 78 77 76										
0 75 74 73										
72 71 70	ىدار دىدى دى د	Նուրյուրուն 23h18		23b19	<del>Ոս_ ռր,</del>	2352	0	الم يمون	23h21	- Introduced
231		20.110		DBSERVA	ÕES	23112			2012	
Diurno					idade: ITE	L 1985	/ 15 M	IVA		
- Diamo				Car	ga 6,4 MV	A				
Vespertino			Fabricant	e / Capac	idade: ITE	L 1985	/ 15 M	IVA		
vespertillo				Car	ga 4,6 MV	A				
Noturno			Fabricant	e / Capac	idade: ITE	L 1985	/ 15 M	IVA		
_ 110-01110				Car	ga 3,3 MV	A				



# **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



Processo / O.S.:

19794

CLIENTE Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.

Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14

São Paulo - SP - CEP 04036-000

Interessado (o mesmo)

interested party

Sonômetro integrador (classe 1)

Item calibrado

Calibrated item

Marca 01dB

Modelo DUO

Número de série 10632

Serial number

Identificação 000569

dentification

(informações adicionais na página 2)

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.

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).

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.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/11/2019

Assinado de forma digital por Lucas Ferreira DN: cn=Lucas Ferreira, o=Total Safety, ou=Calilab,

email=lucas@totalsafety.

Dados: ๒๐๑๙.๑๑.๒๕ ๑๖:๕๑:๕๙

-om'oo'

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 (Internatican 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.



Página Page 2

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.

#### 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 (ad oção 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 beneficios 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.)



Página Page 3

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.

## RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Result

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

carater informativo

	referência	indicação
indicação inicial	(dB)	(dB)
	94,0	94,1

indicação	referência	indicação
após eventual	(dB)	(dB)
ajuste	94,0	94,0

frequência	Г
(Hz)	
1000,0	

Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)

earidade na faixa de refe				
excitação	erro			
(dB)	(dB)			
134,0	-0,1			
129,0	-0,1			
124,0	0,0			
119,0	-0,1			
114,0	-0,1			
109,0	0,0			
104,0	-0,1			
99,0	0,0			
94,0	0,0			
89,0	0,0			
84,0	-0,1			
79,0	-0,1			
74,0	-0,1			
69,0	-0,1			
64,0	0,0			
59,0	0,0			
54,0	0,0			
49,0	0,0			
44,0	0,0			
39,0	0,0			
34,0	0,0			
29,0	0,0			
24,0	0,2			
23,0	0,2			
22,0	0,3			
21,0	0,5			
20,0	0,5			
19,0	0,6			
-	-			
-	-			
-	-			
-	-			
-	-			
-	-			
-	-			

limite su	tolerância -	tolerância +
de linear	(dB)	(dB)
(dB	-0,8	0,8
40		

limite superior	nível de
de linearidade	referência
(dB)	(dB)
134	94,0

limite inferior
de linearidade
(dB)
19

incerteza
de 19 a 39
(dB)
0,2

faixa de	
referência	
(dB)	
138,0	



Página Page 4

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.

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

Ш	ieandade inclumdo controle de faixa -				
1	início de faixa	excitação	erro		
ı	(dB)	(dB)	(dB)		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		
ı	-	-	-		

se aplica			
final de faixa	excitação	erro	
(dB)	(dB)	(dB)	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	

nível referência	
(dB)	

incerteza (dB)

tolerância (+/-) (dB)

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

normalizado em 1000 Hz

frequência	erro pond "A"	tolerância +	tolerância -
[Hz]	(dB)	(dB)	(dB)
63	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	-0,1	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,5	1,5	-2,5
16000	-5,2	2,5	-16,0

1	nível referência
	(dB)
	88,0

incerteza ("A") (dB) 0,2

frequência	erro pond "C"	tolerância + tolerância -	
[Hz]	(dB)	(dB)	(dB)
63	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,1	1,0	-1,0
500	0,1	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,5	1,5	-2,5
16000	-5,2	2,5	-16,0

nível referência		
(dB)		
88,0		

incerteza ("C") (dB)

frequência	erro pond "Z"	tolerância +	tolerância -
[Hz]	(dB)	(dB)	(dB)
63	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	-0,1	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	0,0	1,5	-2,5
16000	-0,1	2,5	-16,0

nível referência		
(dB)		
88,0		

incerteza ("Z") (dB) 0,2



Página Page 5

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.

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)

testes na faixa de referência

_					
	excitação	erro	erro	tolerância	
	pond. (A, F)	pond. (C, F)	pond. (Z, F)		
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	
	94,0	0,0	0,0	0,2	

incerteza (dB)

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)

testes na faixa de referência

excitação	erro	erro	tolerância
pond. (A, F)	pond. (A, S)	pond. (A, Leq)	
(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
94,0	0,0	0,0	0,1

incerteza (dB) 0,1

nível referência (dB) 134,0

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

JOPC	posta a paisos tonais (1, 0, EAL)								
	parâmetro	largura	nível	егго	tolerância +	tolerância -	incerteza		
	sob	do trem	esperado	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
	teste	(ms)	(dB)				(dB)		
	Fast	200	133,0	0,1	0,5	-0,5	0,2		
	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

v	r solitoro de pico poliderado en C						
	sinal de	nível esperado	erro	tolerância +	tolerância -	incerteza	
	teste	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	
	ciclo completo de 8 kHz	131,4	0,0	2,0	-2,0	0,2	
	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	

nível referência (dB) 128,0

Indicação de sobrecarga e estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de	indicação	erro absoluto	
teste	(dB)	(dB)	
semiciclo positivo	138,9	0.7	
semiciclo negativo	139,6	0,7	
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	

ccarga: apricavor a sonomotros que inalcam Ente				
	tolerância		incerteza	Г
	(dB)		(dB)	
	1,5		0,2	
	0,1		0,1	
	0,1		0,1	

Ruído auto-gerado

configuração	ponderação em	especificado	medido
de entrada	frequência	(dB)	(dB)
microfone instalado	Α	16,1	16,0
dispositivo de entrada elétrica	Α	11,0	8,1
dispositivo de entrada elétrica	С	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.

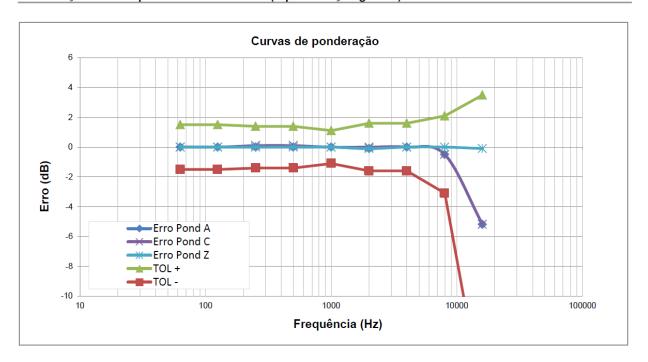


Página Page 6

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.

#### 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	nível de	erro	tolerância +	tolerância -	incerteza
	[Hz]	referência (dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
	125	114,0	0,2	1,0	-1,0	0,5
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	8000	114,0	-0,6	1,5	-2,5	0,6

faixa
(dB)
138

k	
2,00	)

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).



Página Page 7

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.

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECER 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 específicadas 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 específicadas 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 Certifica

Nº: RBC2-10536-453

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



Processo / O.S.:

18849

CLIENTE Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.

Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14

São Paulo - SP - CEP 04036-000

Interessado (o mesmo)

interested party

Item calibrado Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

84078

Calibrated iten

Marca 01dB

Modelo Cal31

Model

Número de série

Identificação

dentification

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 CAI 0307

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgore que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

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.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year

06/11/2018

Data da Emissão:

Date of issue

Signatário Autorizado

06/11/2018

Elvis Gouveia

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Total de páginas

otal pages num

2

Página <sub>Page</sub>

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.

Assinado de forma digital por Elvis Gouveia DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab,

email=elvis@totalsafety.com.b

Dados: mood.oo.ob ob:@miod



Página Page 2

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.

#### 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 confidentiali

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)



Página

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.

### **RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Nível de pressão sonora e frequência

$\neg$				г
	valor	valor	tolerância ±	ı
	nominal	medido	(IEC 60942:2003)	
	94	93,99	0,40	l
	1000 (94 dB)	1000,4	10,0	l

incerteza	unidade da	Г
de medição	medida	
0,12	[dB]	
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 Calilab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)



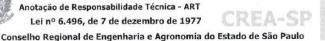
## ANEXO C - ART

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



## ART de Obra ou Serviço 28027230200109022

Complementar - detalhamento de atividades técnicas à 28027230191688722

- 1. Responsável Técnico -

HENRIQUE JERONIMO ABRAO

Titulo Profissional: Engenheiro de Controle e Automação

Empresa Contratada: ACOEM BRASIL COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA

RNP: 2608887570

Registro: 5063370010-SP

Registro: 0546062-SP

Endereço: Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES

Contratante: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.

Bairro: TAMBORÉ

UF: SP

CPF/CNPJ 61.695.227/0001-93

Nº: 939

Complemento:

Cidade: Barueri

Contrato: 4600002377 Valor: R\$ 1,777,720,00

Celebrado em: 05/11/2019 Tipo de Contratante: Pessoa Juridica de Direito Privado

Vinculada à Art n°:

CEP: 06460-040

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço -Endereço: Rua MOACIR PADILHA

Complemento: ETD Piraporinha Cidade: São Bernardo do Campo

Data de Inicio: 27/01/2020

Previsão de Término: 27/02/2020 Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

N°: 10

Bairro: JORDANÓPOLIS

CEP: 09894-280

Código: CPF/CNPJ

N°: 4754

Endereço: Avenida DO ESTADO

Complemento: ETD Cambuci

Cidade: São Paulo

Data de Inicio: 17/02/2020 Previsão de Término: 17/03/2020

Coordenadas Geográficas Finalidade

Bairro: CAMBUCI

UF: SP

CEP: 01516-000

Código CPF/CNPJ:

Nº 153

Código:

Endereço: Rua DOUTOR JOÃO ALVES DE LIMA

Complemento: ETD Brás

Cidade: São Paulo Data de Início: 19/02/2020

Previsão de Término: 19/03/2020 Coordenadas Geográficas

Finalidade

Bairro: BRÁS

UF: SP

CEP: 03052-060

Endereço: Avenida NOVA CANTAREIRA

Complemento: ETD Tucuruvi

Cidade: São Paulo Data de Inicio: 11/03/2020 Previsão de Término: 11/04/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

CPF/CNPJ:

N° 2409 Bairro: TUCURUVI

UF: SP

CEP: 02341-000

Código



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;

Coordenadas Geográficas:

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Rua GENERAL BERTOLDO KLINGER Nº: 1415

Complemento: ETD Vila Paulicéia

Cidade: São Bernardo do Campo

UF: SP

CEP: 09688-100

Cidade: São Bernardo do Campo

UF: SP

Data de Início: 23/03/2020

Previsão de Término: 23/04/2020

Finalidade: Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Rua DONA GERMÁINE BURCHARD N° 40

Complemento: ETD Água Branca Bairro: ÁGUA BRANCA

Complemento: ETD Água Branca

Cidado: São Paulo

UF: SP

CEP: 05002-060

Cidade: São Paulo

Data de Inicio: 02/03/2020

Previsão de Término: 02/04/2020

Finalidade: Código:

Endereço: Avenida ALBERTO RAMOS Nº: 145

Complemento: ETD Vila Formosa Bairro: JARDIM INDEPENDÊNCIA

Cidade: São Paulo

Data de Inicio: 08/04/2020

Previsão de Término: 08/05/2020

Coordenadas Geográficas:
Código:
CPF/CNPJ:

N°: 246

Endereço: Rua GUARATIBA N°: 246
Complemento: ETD Guarapiranga Bairro: SOCORRO

 Cidade: São Paulo
 UF: SP
 CEP: 04776-060

 Data de Inicio: 13/04/2020
 Paulo
 CEP: 04776-060

Previsão de Término: 13/05/2020

Coordenadas Geográficas:

Código:

Finalidade: Codigo: CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida MORUMBI Nº: 7426

Complemento: ETD Morumbi

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04703-000

Data de Inicio: 05/02/2020
Previsão de Término: 05/03/2020
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:

CPF/CNPJ:





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 Inicio: 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 Inicio: 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:

Federace Bug 1000 VELOSO FILHO N°: 1085

Endereço: Rua JOÃO VELOSO FILHO

Complemento: ETD Vila Guilherme

Bairro: VILA GUILHERME

Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 02056-080

Data de Inicio: 04/03/2020 Previsão de Término: 04/04/2020 Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Código:

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:

Endereço: Rua OTÁVIO TARQUINIO DE SOUZA Nº: 497

Complemento: ETD Santo Amaro

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04613-001

Cidade: São Paulo

Data de Início: 30/03/2020

Previsão de Término: 30/04/2020

Coordenadas Geográficas:

Código:

Finalidade: Código: CPF/CNPJ:





Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 4/4

Endereço: Avenida JABAQUARA N°: 2112 Bairro: MIRANDÓPOLIS Complemento: ETD Saúde CEP: 04046-400 Cidade: São Paulo UF: SP Data de Inicio: 15/04/2020 Previsão de Término: 15/05/2020 Coordenadas Geográficas: Código: Finalidade: CPF/CNPJ: Endereço: Avenida MENDES DA ROCHA N°: 2120 Complemento: ETD Jaçanã Bairro: JARDIM BRASIL (ZONA NORTE) UF: SP CEP: 02227-001 Cidade: São Paulo Data de Inicio: 09/06/2020 Previsão de Término: 09/07/2020 Coordenadas Geográficas: Código: Finalidade CPF/CNPJ: 4. Atividade Técnica ... Quantidade Unidade Consultoria 18,00000 unidade Acústica - Controle de Estudo

- 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 Gambuci (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 Formosa (Abr/2020); ETD Gato Preto (Mar/2020); ETD Gato Preto (Ma

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

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 2020 São Taulo 30 de Janeiro - data HENRIQUE JERONIMO ABRAO - CPF: 075.290.706-90 ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A. -CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

- 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 vinculo 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: 27/01/2020

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Numero: 28027230200109022

Impresso em: 30/01/2020 15:58:12

# Anexo 11 – Relatório de Medição de Campos Elétricos e Magnéticos



Página 1 de 28

D1SEAES007/0320

# **ABRICEM**

# RELATÓRIO DE MEDIÇÕES DE CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

**ENEL DISTRIBUIÇÃO SÃO PAULO** 

**ETD VILA GUILHERME** 

SÃO PAULO - SP



Página 2 de 28

# **ÍNDICE**

INTRODUÇÃO	3
OBJETIVO	3
MÉTODO UTILIZADO	3
NORMAS, LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES	3
.1 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante	4
DADOS TÉCNICOS	6
LOCAL DAS MEDIÇÕES	7
.1 Pontos medidos	8
FOTOS	. 12
MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO	. 23
CONCLUSÃO	. 25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	. 26
ANEXOS	. 27
	OBJETIVO



Página 3 de 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 VILA GUILHERME, da ENEL, localizada na R. João Veloso Finho, S/N, SÃO PAULO – SP, realizadas no dia 24 de março de 2020, no período entre as 13h10 e 17h50. 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.



Página 4 de 28

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)			
Faixa de frequências	Exposição do público	Exposição da população em	
Taixa de Trequericias	ocupacional	geral	
1 Hz – 8 Hz	1.63 x 10⁵/f²	$3.2 \times 10^4/f^2$	
8 Hz-25 Hz	2 x 10 <sup>4</sup> /f	4 x 10 <sup>3</sup> /f	
25 Hz-50 Hz	-	160	
25 Hz-300 Hz	200	-	
50 Hz-400 Hz	-	160	
300 Hz−3 kHz	2.4 x 10 <sup>5</sup> /f	-	
400 Hz-3 kHz	-	6.4 x 10 <sup>4</sup> /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		
Faixa de frequências	E (kV/m)	B (T)
1 Hz – 8 Hz	20	0.2 / f²
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



Página 5 de 28

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 <i>E</i> e <i>B</i> para exposição da população em geral		
Faixa de frequências	E (kV/m)	B (T)
1 Hz – 8 Hz	5	0,04 / f²
8 Hz-25 Hz	5	0,005 / f²
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 <i>E</i> e <i>B</i> para exposição do público ocupacional		
Faixa de frequências Ε (kV/m) Β (μΤ)		
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 <i>E</i> e <i>B</i> para exposição da população em geral		
Faixa de frequências	E (kV/m)	B (μT)
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 μT para campo elétrico e magnético na frequência de 60 Hz, respectivamente.
- Para a exposição ocupacional são 8,333 kV/m e 1000 μT para campo elétrico e magnético na frequência de 60 Hz, respectivamente.



Página 6 de 28

## 5. DADOS TÉCNICOS

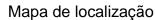
A ETD VILA GUILHERME possui as seguintes características elétricas, de acordo com a ENEL:

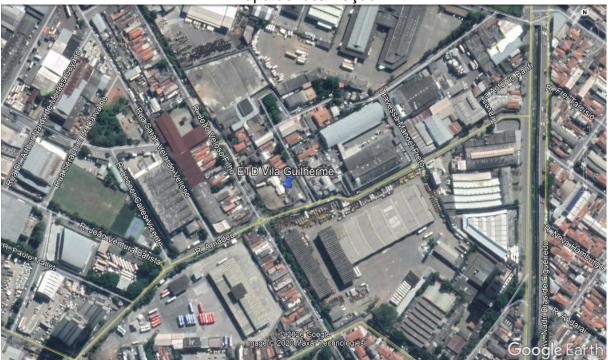
- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88/13,8 kV (inicial) e 138/13,8 kV (futuro);
- Capacidade máxima instalação: 65 MVA;
- Capacidade máxima em operação normal: 57 MVA;
- Número de transformadores: 04 (quatro);
- Potência dos transformadores (individual): TR-1: 15/20 MVA, TR-2: 12/15 MVA, TR-3: 12/15 MVA e TR-4: 12/15 MVA;
- Carregamento em operação normal: TR-1: 15 MVA, TR-2: 12 MVA, TR-3: 12 MVA e TR-4: 12 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: 60 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 0 MVA, TR-2: 18 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 18 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 18 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA, TR-2: 18 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 18 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA, TR-2: 18 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 0 MVA.



Página 7 de 28

## 6. LOCAL DAS MEDIÇÕES

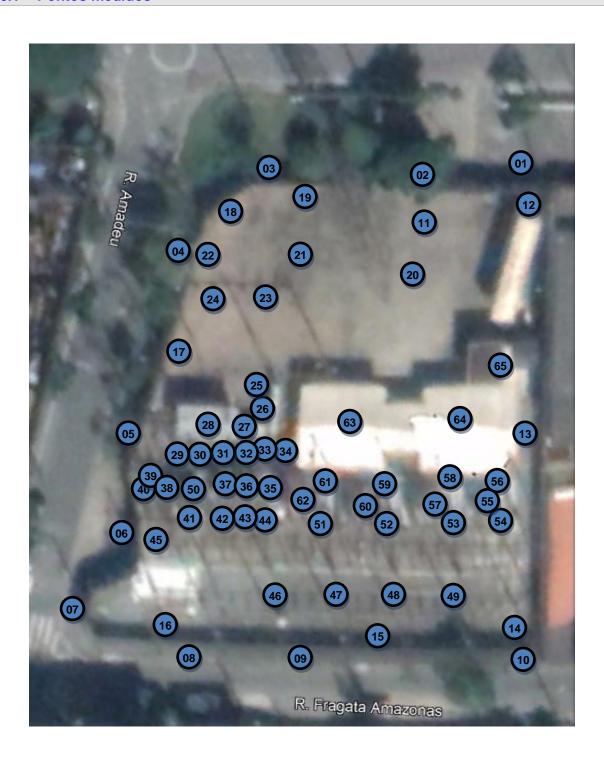






Página 8 de 28

## 6.1 Pontos medidos





Página 9 de 28

PONTO	LATITUDE (S)	LONGITUDE (O)	PÚBLICO
CG	23°31'04,0"	46°35'54,5"	-
1	23°31'03,9"	46°35'56,1"	PG
2	23°31'04,3"	46°35'56,0"	PG
3	23°31'04,8"	46°35'55,5"	PG
4	23°31'05,1"	46°35'55,3"	PG
5	23°31'04,9"	46°35'54,3"	PG
6	23°31'04,6"	46°35'53,9"	PG
7	23°31'04,6"	46°35'53,4"	PG
8	23°31'04,3"	46°35'53,5"	PG
9	23°31'03,7"	46°35'53,8"	PG
10	23°31'03,1"	46°35'54,4"	PG
11	23°31'04,4"	46°35'55,7"	РО
12	23°31'03,8"	46°35'55,8"	РО
13	23°31'03,6"	46°35'55,4"	РО
14	23°31'03,2"	46°35'54,4"	РО
15	23°31'03,4"	46°35'54,0"	РО
16	23°31'03,9"	46°35'53,7"	PO
17	23°31'04,9"	46°35'54,6"	PO
18	23°31'04,8"	46°35'55,3"	РО
19	23°31'04,6"	46°35'55,5"	РО
20	23°31'04,1"	46°35'55,7"	PO
21	23°31'04,7"	46°35'55,0"	РО
22	23°31'04,9"	46°35'55,1"	РО
23	23°31'04,3"	46°35'54,9"	РО
24	23°31'04,4"	46°35'54,8"	РО
25	23°31'04,5"	46°35'54,8"	РО
26	23°31'04,5"	46°35'54,6"	РО
27	23°31'04,5"	46°35'54,6"	РО
28	23°31'04,5"	46°35'54,6"	РО



Página 10 de 28

30	23°31'04,7" 23°31'04,4"	46°35'54,2" 46°35'54,2"	РО
	23°31'04,4"	46°35'54 2"	
		70 JJ J4,2	PO
31	23°31'04,4"	46°35'54,0"	PO
32	23°31'04,3"	46°35'54,3"	PO
33	23°31'04,1"	46°35'54,2"	PO
34	23°31'04,3"	46°35'54,3"	PO
35	23°31'04,2"	46°35'54,2"	РО
36	23°31'04,3"	46°35'54,2"	РО
37	23°31'04,3"	46°35'54,2"	РО
38	23°31'04,5"	46°35'54,2"	РО
39	23°31'04,5"	46°35'54,3"	РО
40	23°31'04,6"	46°35'54,4"	РО
41	23°31'04,6"	46°35'54,1"	РО
42	23°31'04,5"	46°35'54,2"	РО
43	23°31'04,5"	46°35'54,2"	РО
44	23°31'04,5"	46°35'54,1"	РО
45	23°31'04,6"	46°35'54,0"	РО
46	23°31'04,2"	46°35'54,0"	РО
47	23°31'04,1"	46°35'54,3"	РО
48	23°31'03,7"	46°35'54,1"	РО
49	23°31'03,5"	46°35'54,4"	РО
50	23°31'04,0"	46°35'53,9"	PO
51	23°31'04,1"	46°35'54,4"	PO
52	23°31'03,8"	46°35'54,6"	РО
53	23°31'03,6"	46°35'54,7"	РО
54	23°31'03,5"	46°35'54,7"	РО
55	23°31'03,6"	46°35'54,7"	РО
56	23°31'03,7"	46°35'54,6"	PO
57	23°31'03,6"	46°35'54,6"	РО
58	23°31'03,8"	46°35'54,6"	PO



Página 11 de 28

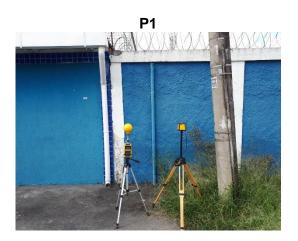
59	23°31'03,8"	46°35'54,5"	PO
60	23°31'04,0"	46°35'54,5"	PO
61	23°31'04,2"	46°35'54,2"	PO
62	23°31'04,0"	46°35'54,6"	PO
63	23°31'04,4"	46°35'54,6"	PO
64	23°31'03,6"	46°35'55,3"	РО
65	23°31'03,7"	46°35'55,6"	PO





Página 12 de 28

# 7. FOTOS











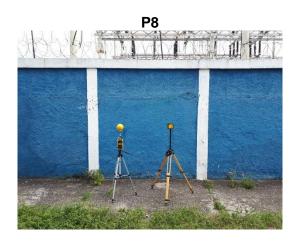






Página 13 de 28

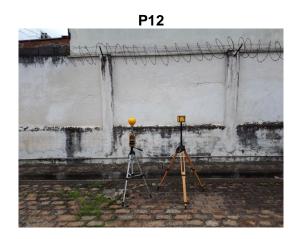










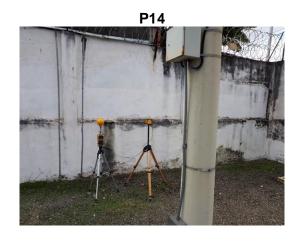


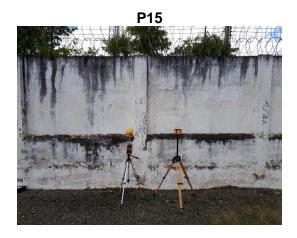




Página 14 de 28

















Página 15 de 28











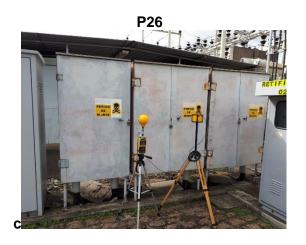






Página 16 de 28











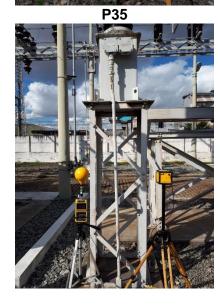




Página 17 de 28















Página 18 de 28

















Página 19 de 28

















Página 20 de 28

















Página 21 de 28

















Página 22 de 28













Página 23 de 28

# 8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO

PONTO	E(kV/m)	В(µТ)	Distância ao Centro Geométrico (metros)	DESCRIÇÃO
1	0.093	0.92	45	CALÇADA EXTERNO
2	0.118	0.73	43	PORTÃO PRINCIPAL EXTERNO
3	0.024	0.64	38	CALÇADA EXTERNO
4	0.001	1.17	41	CALÇADA EXTERNO
5	0.019	0.61	28	CALÇADA EXTERNO
6	0.110	0.15	25	PORTÃO LATERAL EXTERNO
7	0.024	0.27	36	CALÇADA EXTERNO
8	0.092	0.24	30	CALÇADA EXTERNO
9	0.131	0.74	22	CALÇADA EXTERNO
10	0.031	0.26	28	CALÇADA EXTERNO
11	0.059	0.72	36	PORTÃO PRINCIPAL INTERNO
12	0.014	0.56	37	MURO INTERNO
13	0.023	0.46	28	MURO INTERNO
14	0.046	0.32	25	MURO INTERNO
15	0.138	0.66	23	MURO INTERNO
16	0.186	0.86	23	MURO INTERNO
17	0.140	1.88	28	MURO INTERNO
18	0.016	0.70	34	MURO INTERNO
19	0.113	0.80	34	MURO INTERNO
20	0.093	0.58	34	RUA INTERNA
21	0.152	1.35	26	RUA INTERNA
22	0.054	0.84	33	TORRE TELECOM
23	0.185	2.75	15	SAÍDA LINHA TRANSMISSÃO RAMAL 1
24	0.245	1.28	15	SAÍDA LINHA TRANSMISSÃO RAMAL 2
25	0.055	2.34	18	BAT.1 E BAT.2
26	0.128	2.44	16	SERV. EST. DOS DJS 1 E 2
27	0.067	2.50	16	RET.1 RET.2 / SUPERVISÃO DECC
28	0.002	1.30	16	SALA DE COMANDO
29	0.829	1.08	23	TP FASE VERMELHA RAMAL 2
30	0.546	1.12	15	TP FASE BRANCA RAMAL 2
31	0.316	1.42	19	TP FASE AZUL RAMAL 2
32	0.445	2.99	11	TP FASE VERMELHO RAMAL 1
33	0.677	3.54	9	TP FASE BRANCA RAMAL 1
34	0.739	3.31	11	TP FASE AZUL RAMAL 1
35	1.301	5.00	11	TC FASE AZUL RAMAL 1
36	1.327	5.27	13	TC FASE BRANCA RAMAL 1
37	0.921	4.46	13	TC FASE VERMELHA RAMAL 1
38	0.682	1.40	18	TC FASE AZUL RAMAL 2
39	0.579	0.99	16	TC FASE BRANCA RAMAL 2
40	1.117	0.76	19	TC FASE VERMALHA RAMAL 2
41	0.640	0.56	22	LINHA RAMAL 2



Página 24 de 28

42	0.550	1.95	18	DJ2 PAINEL
43	0.358	3.18	18	DJ1 PAINEL
44	0.751	4.37	19	LINHA RAMAL 1
45	0.462	0.28	23	PORTÃO LATERAL INTERNO
46	0.065	1.77	15	SECIONADOR 1547 BARRA1 TR1
47	0.051	1.10	6	SECIONADOR 1549 BARRA1 TR2
48	0.054	0.73	15	SECIONADOR 3157 BARRA1 TR3
49	0.063	0.66	16	SECIONADOR 3571 BARRA1 TR4
50	0.148	1.41	17	PAINEL MEDIÇÃO T1 E T2
51	0.245	1.06	4	SECIONADOR 1548 BARRA2 TR1
52	0.154	2.13	7	SECIONADOR 1550 BARRA2 TR2
53	0.156	2.37	14	SECIONADOR 3156 BARRA2 TR3
54	0.410	1.72	16	SECIONADOR 3570 BARRA2 TR4
55	0.269	2.16	14	TR4 PAINEL
56	0.037	13.76	10	TR4 CABOS SECUNDÁRIOS
57	0.106	2.65	13	TR3 PAINEL
58	0.032	16.05	7	TR3 CABOS SECUNDÁRIOS
59	0.188	2.93	6	TR2 PAINEL
60	0.020	13.79	0	TR2 CABOS SECUNDÁRIOS
61	0.159	2.12	11	TR1 PAINEL
62	0.236	115.90	3	TR1 CABOS SECUNDÁRIOS
63	0.000	2.88	13	BLINDADOS BARRA 2 E 1
64	0.001	2.95	26	BLINDADOS BARRA 4 E 3
65	0.001	0.86	33	SL ALMOXERIFADO / WC VESTIÁRIO

<sup>\*</sup>E (KV/m) = Campo Elétrico

Data das medições: 24/03/2020

Horário: 13:10 até 17:50 Umidade relativa do ar: 44%

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

<sup>\*</sup>B (µT) = Campo Magnético (Densidade de Fluxo Magnético)



Página 25 de 28

### 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 VILA GUILHERME, 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 µT 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 VILA GUILHERME, 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 µT 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 VILA GUILHERME, 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 µT para campo elétrico e magnético respectivamente.

São Paulo, 26 de março de 2020.

Relatório Elaborado pela ABRICEM.

Eduardo Kokubo Responsável Técnico CREA/SP: 5063606132/D

ART: 28027230200332603

e-mail: abricem@abricem.com.br



Página 26 de 28

### 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*, 1<sup>st</sup> Edition. New York. Marcel Deker, 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 <u>4.771</u>, 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 Nº 398, de 23 de março de 2010, Resolução Nº 413, de 3 de novembro de 2010, e Resolução Nº 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.



Página 27 de 28

#### 11. ANEXOS

### Certificados de calibração



Serviço Público Federal Ministério da Economia (ME) Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)

# Certificado de Calibração

DIMCI 1123/2019

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



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 entres i 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 valido 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)



Página 28 de 28



Serviço Público Federal Ministério da Economia (ME) Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)

# Certificado de Calibração

DIMCI 1126/2019

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



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 valido 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)



Previsão de Término: **12/05/2020** Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

### Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977



# **ART de Obra ou Serviço** 28027230200332603

Código:

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

1. Responsável Técnico			
EDUARDO TAKESHI KOKUBO			
Título Profissional: Engenheiro Eletricista	RNP: <b>2610714629</b>		
_	Registro: <b>5063606132-SP</b>		
Empresa Contratada: ASSOCIAÇÃO BR ELETROMAGNÉT	Registro: <b>0644657-SP</b>		
2. Dados do Contrato			
Contratante: ELETROPAULO METRO	POLITANA ELETRICIDADE DE	SÃO PAULO S.A	CPF/CNPJ: <b>61.695.227/0001-93</b>
Endereço: Avenida MARCOS PENTEA	N°: <b>939</b>		
Complemento: lojas 1 e 2 (térreo), 1º ao			
Cidade: <b>Barueri</b>		UF: SP	CEP: <b>06460-040</b>
Contrato:	Celebrado em: 12/03/2020	Vinculada à Art n°:	
Valor: R\$ <b>2.016,00</b>	Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica	de Direito Privado	
Ação Institucional:			
3. Dados da Obra Serviço Endereco: Rua Dona Germaine Burchard			N°: <b>40</b>
Complemento:		Bairro:	
Cidade: <b>São Paulo</b>		UF: <b>SAO PAULO</b>	CEP:
Data de Início: <b>12/03/2020</b>		5.1. <b>5</b> .1. <b>5</b> .1. <b>6</b> .2.5	02.1
Previsão de Término: <b>12/05/2020</b>			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
T manadas. T mbismai			CPF/CNPJ:
			GFI/GINFJ.
Endereço: Avenida Clavasio Alves Silva			N°: <b>105</b>
Complemento:		Bairro:	
Cidade: <b>São Paulo</b>		UF: SAO PAULO	CEP:
Data de Início: <b>12/03/2020</b>			
Previsão de Término: <b>12/05/2020</b>			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: <b>Ambiental</b>			Código:
			CPF/CNPJ:
Endereço: Rua Lisboa			N°: <b>3406</b>
Complemento:		Bairro:	
Cidade: São Paulo		UF: <b>SAO PAULO</b>	CEP:
Data de Início: 12/03/2020		OI . OAO I AGEO	OLI .
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código:
Finalidade. Ambiental			-
			CPF/CNPJ:
Endereço: Rua Gal. Bertoldo Klinger, S/N			N°:
Complemento:		Bairro:	
Cidade: <b>São Bernardo do Campo</b>		UF: SAO PAULO	CEP:
Data de Início: 12/03/2020			

			CPF/CNPJ:	
Endereço: Rua Guaratiba			N°: <b>246</b>	
Complemento:		Bairro:		
Cidade: São Paulo		UF: SAO PAULO	CEP:	
Data de Início: <b>12/03/2020</b>				
Previsão de Término: <b>12/05/2020</b>				
Coordenadas Geográficas:				
Finalidade: Ambiental			Código:	
			CPF/CNPJ:	
Endereço: Rua Orestes Romano			N°: <b>79</b>	
Complemento:		Bairro:		
Cidade: São Bernardo do Campo		UF: <b>SAO PAULO</b>	CEP:	
Data de Início: <b>12/03/2020</b>				
Previsão de Término: 12/05/2020				
Coordenadas Geográficas:				
Finalidade: Ambiental			Código:	
			CPF/CNPJ:	
Endereço: Avenida Jabaquara			N°: <b>2112</b>	
Complemento:		Bairro:		
Cidade: São Paulo		UF: <b>SAO PAULO</b>	CEP:	
Data de Início: 12/03/2020				
Previsão de Término: 12/05/2020				
Coordenadas Geográficas:				
Finalidade: Ambiental			Código:	
Tillandade. Ambiental			CPF/CNPJ:	
			OI I / OI VI U.	
Endereço: Avenida Nova Cantareira			N°: <b>2409</b>	
Complemento:		Bairro:		
Cidade: São Paulo		UF: SAO PAULO	CEP:	
Data de Início: <b>12/03/2020</b>				
Previsão de Término: 12/05/2020				
Coordenadas Geográficas:				
Finalidade: Ambiental			Código:	
			CPF/CNPJ:	
Endereço: Rua João Veloso Finho S/N			N°:	
Complemento:		Bairro:	14.	
Cidade: São Paulo		UF: <b>SAO PAULO</b>	CEP:	
Data de Início: 12/03/2020		31. 31.31 7023	<b>ULI</b> .	
Previsão de Término: 12/05/2020				
Coordenadas Geográficas:				
Finalidade: Ambiental			Código:	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			CPF/CNPJ:	
4. Atividade Técnica	_		Quantidade	Unidade
Execução			- Quantidade	Officade
1 Laudo	Estudo Ambiental	Ambiental	9,00000	unidade
Anós a conclusão das ativ	ridades técnicas o profissional de	everá proceder a haix	ra desta ART	

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 Local Eliste duando 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.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.

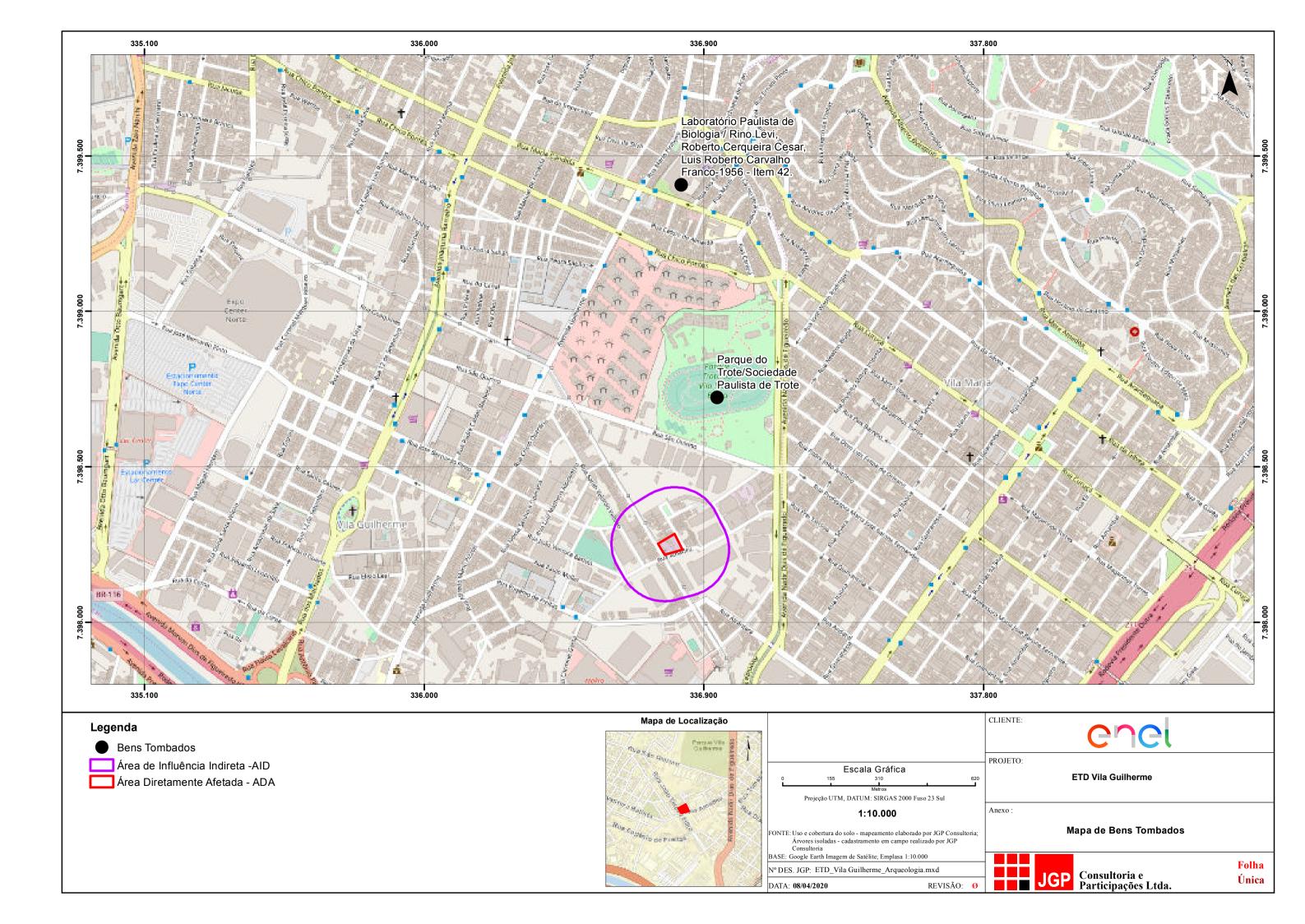
www.creasp.org.br Tel: 0800 17 18 11 E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



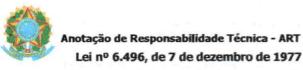
Valor ART R\$ 88,78 Registrada em: 16/03/2020 Valor Pago R\$ 88,78 Nosso Numero: 28027230200332603 Versão do sistema

Impresso em: 17/03/2020 08:21:09

# Anexo 12 – Mapa de Localização dos Bens Tombados



# Anexo 13 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)



# ART de Obra ou Serviço 28027230200484296

#### Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

- 1. Responsável Técnico -

GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO

Título Profissional: Engenheiro Químico

Empresa Contratada: JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA

RNP 2601539011

Registro: 5061502386-SP

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 ULHOA RODRIGUES

Complemento: loja 1 e 2 1º ao 7º andar, Torre II - Condomínio Castelo Branco Bairro: TAMBORÉ

Office Park,

Cidade: Barueri

UF: SP

UF: SP

CEP: 06460-040

Nº: 939

Contrato: 4610002539

Celebrado em: 20/02/2018

Vinculada à Art n°:

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

N°: 615

CEP: 04715-003

Complemento:

Bairro: CHÁCARA SANTO ANTÔNIO (ZONA SUL)

Cidade: São Paulo

Data de Início: 27/03/2020 Previsão de Término: 27/12/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

1

Código:

Proprietário: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A

CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

4. Atividade Técnica.

Consultoria

Quantidade

Unidade

Estudo

Estudo Ambiental

2727,00000

metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação geral dos estudos e atividades relacionadas ao Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para a Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Vila Guilherme, localizada à Rua João Veloso Filho, nº 1085 - Vila Guilherme, 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 verdade	iras as informações ad	cima	
	de	de _	
Local	Muy Boras		
GUILHERME ALB	A PEREIRA BARCO - C	CPF: 279.473.7	98-82
ELETROPAULO METROP	POLITANA ELETRICIDA F/CNPJ: 61.695.227/00		PAULO S.A., -
Valor ART R\$ 218 54	Registrada em: 3	28/04/2020	Valor Pago

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

Recibo do Pagador

00190.00009 02802.718029 00645.700170 5 82480000021854

Autenticação Mecânica

218,54



Impresso em: 03/05/2020 18:37:23

**₿ BANCO DO BRASIL** 

28027180200645700

Agência/Código do Beneficiário 1897-0 / 70824-0

001-9 © Pagador/CPF/CNPJ/Enderepo © GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO CPF/CNPJ: 279,473.798-82 © RUA AMERICO BRASILIENSE 00615 CH SANTO, SAO PAULO -SP CEP:04715003

§ Nr. Documento § 28027180200645700

© ZOUZ/ 10UZUDRAD/UU

Nome do Bendiciand(CPF/CNPJ/Endersor)

CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017,0001-77

VV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059, SAO PAULO - SP CEP: 1452002

Data de Vencimento 07/05/2020

Nosso Numero: 28027230200484296

Versão do sistema

Comprovante de Pagamento de Boleto

do rediga de barras	CAIXA ECONÓMICA FEDERAL 00190 00009 02802 718029 00645 70070 5 08245000021654
do rediga de barras	00190-00009-02802:718029 00645:700170-5 08249000021854
Instrucción Emissora Nome do Sasco.	BANCO DO BRASIL S/A
Codige do Remov	001
Beneficiário original / Cedente	
Nume fortains	CONSELHO REGIDE ENGENHARIA E AGRONO DO E
Nome/Rezio Social	CONSESHO REGIDE ENGENHARIA E AGRONIO DO ESTI SIPALICO
CH/CNh	60 985 012/0001-27
Bonoficiario Final	
None/Vorac Social	CONSELHO REGIDE ENGENHARIA E AGRONO DO ESTIS PAULO
CR/ONE	60.985.017/0001-77
Pagador Sacado	
Nove/Rocio Social	GUIEHERME ALRA PEREIRA BANCO
CM/CNA	279.473.798.82
Pagador Final - Correntista	
frome/Roado Social	MARIA ARARECIDA DE OLIVEI
CH/CNR	f91 878 978 9G
Data do Vencimento.	67/05/2025
Deca de Eletivação do Pagamento / Agendamento	28/04/2000
Valor Naminal do Baleto	2.6.54
Juros JKS1:	0.00
TOF (R\$).	6.00
Eduler (R\$1	0.00
Descripto (RS)	0.00
Abstracto (RS)	0.00
Valor Calculado (F\$)	218,54
Valor Fago (RB)	2 6 54
Identificaçõe do Pagamento	BARCO ETO VILA TEMINERANE
Disto/hors do opero (de:	28/04/2020 20 C3 48
	019680968
Código da operação	019630965 ISUW3RCZBNAMNSPYZ



- 6. Declarações

### 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

# **ART de Obra ou Serviço** 28027230200495195

1. Responsável Técnico		Equipe-vi	inculada à 28027	230200484296
FERNANDO WILLIAM KA HENG MO				
Título Profissional: Engenheiro Ambiental  Empresa Contratada: JGP CONSULTORIA E	41.		RNP: 26113496 Registro: 50689 Registro: 04415	18349-SP
2. Dados do Contrato				
Contratante: ELETROPAULO METROPOL	ITANA ELETRICIDADE DE SÃ	O PAULO S.A.,	CPF/CNPJ: 61.6	95.227/0001-93
Endereço: Avenida MARCOS PENTEADO D Complemento: loja 1 e 2 1º ao 7º andar, Torre Office Park.		Bairro: <b>TAMBORÉ</b>	N°: 939	
Cidade: Barueri		UF: SP	CEP: 06460-04	10
	elebrado em: 20/02/2018	Vinculada à Art n°:		
	o de Contratante: Pessoa Jurídica de l	Direito Privado		
Ação Institucional:				
3. Dados da Obra Serviço Endereço: Rua AMÉRICO BRASILIENSE			N°: 615	
Complemento:		Bairro: CHÁCARA SA	NTO ANTÔNIO (ZOI	NA SUL)
Cidade: São Paulo		UF: SP	CEP: 04715-0	03
Data de Início: <b>27/03/2020</b>				
Previsão de Término: 27/12/2020				
Coordenadas Geográficas:				
Finalidade: Ambiental			Código:	
Proprietário: ELETROPAULO METROPOLITANA ELE	ETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,		CPF/CNPJ: 61	1.695.227/0001-93
4. Atividade Técnica				
1000 a 1000			Quantidade	Unidade
Coordenação 1				
Estudo	Estudo Ambiental		2727,00000	metro quadrado
Após a conclusão das at	ividades técnicas o profissional dev	verá proceder a baixa	desta ART	
5. Observações				
Coordenação geral dos estudos e atividades relacionadas localizada à Rua João Veloso Filho, nº 1085 - Vila Guilhern	ao Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) ne, São Paulo/SP.	para a Subestação Transfo	rmadora de Distribuiçã	ão (ETD) Vila Guilherme,

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. Entidad	e de Classe	
0-NÃO DESTINADA		
8. Assinatu	ras	
Declaro serem vere	dadeiras as informações acim	na
Local	dedata	de
FERNANDO	WILLIAM KA HENG MO - CPF	: 369.806.718-80
ELETROPAULO MET	ROPOLITANA ELETRICIDAD CPF/CNPJ: 61.695.227/0001	

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 Numero: 28027230200495195

Versão do sistema

Impresso em: 07/05/2020 16:55:32

<b>⊗</b> Banco do Bra	SIL 001-9	00190.00009 0	2802.718029 00657.27	Recibo do Pagado 79170 7 82540000008878
	reço HENG MO CPF/CNPJ: 369.800 5 SANTO AMARO, SAO PAULO			
Nosso-Número 28027180200657279	Mr Documento 28027180200657279	B Data de Vencimento 13/05/2020	Valor do Documento 88,78	g (=) Valor Pago
	ndereço ENHARIA E AGRONO DO E C IMA 1059 , SAO PAULO - SP C		777	
Agência/Código do Beneficiário 1897-0 / 70824-0			Act	tenficação Mecânica

		•
		ı
2	ď	۱
	a	atí

#### 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:

<b> </b>		00190 00009 02802 718029 00657 279170 7 82540000008878	
Beneficiário: Razão Social:	CONSELHO REG DE ENGENHARIA E A CONSELHO REG DE ENGENHARIA E	CPF/CNPJ do beneficiário: 60.985.017/0001-77	Data de vencimento: 13/05/2020
			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 m 113C03F275F	necânica CF4B236E1EC0D50EFDB8944708290		Pagamento realizado em espécie: Não

Operação efetuada em 04/05/2020 às 12:45:39 via Sispag, CTRL 965100015000046.