Enel Distribuição São Paulo

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

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Novembro de 2020

JGP Consultoria e Participações Ltda.
Rua Américo Brasiliense, 615 - São Paulo
CEP 04715-003 - Fone / Fax 5546-0733
e-mail: jgp@jgpconsultoria.com.br

JGP

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

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Novembro de 2020

ÍNDICE

1.0 Apresentação **1**
1.1 Dados do Empreendedor 1
1.2 Localização 2
1.3 Justificativa do Empreendimento 3
1.4 Previsão de Carregamento da Subestação 3

2.0 Caracterização do Empreendimento **6**
2.1 Equipamentos e Instalações 7
2.2 Principais Procedimentos Executivos 7
2.3 Principais Quantitativos 8
2.4 Cronograma 9
2.5 Investimentos 9

3.0 Alternativas Técnicas e Locacionais **10**

4.0 Definição da Área de Influência do Empreendimento **11**

5.0 Diagnóstico Ambiental **12**
5.1 Meio Físico 12
5.1.1 Geologia e Geomorfologia 12
5.1.2 Recursos Hídricos 13
5.1.3 Recursos Hídricos Subterrâneos 16
5.1.4 Qualidade do Ar 19
5.2 Meio Biótico 28
5.2.1 Cobertura Vegetal 28
5.2.1.1 Cobertura Vegetal no Contexto Regional 28
5.2.1.2 Cobertura Vegetal nas Áreas de Intervenção e de Influência 29
5.2.2 Áreas Legalmente Protegidas 30
5.2.3 Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento 31
5.2.4 Impacto sobre a Fauna 31
5.3 Meio Socioeconômico 32
5.3.1 Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico 34
5.3.2 Infraestrutura Física e Social 47
5.3.3 Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo 60
5.3.4 Ruído 63
5.3.4.1 Simulação Computacional 64

5.3.5 Campos Eletromagnéticos 66
5.3.6 Patrimônio Cultural e Arqueológico 72

6.0 Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental 76
6.1 Referencial Metodológico Geral 76
6.2 Identificação de Ações de Impactantes 77
6.3 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes 79

7.0 Medidas Mitigadoras Propostas 89

8.0 Conclusões 95

9.0 Referências Bibliográficas 97

10.0 Equipe Técnica 101

ANEXOS

Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento

Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Limão

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 – Instrução de Trabalho

Anexo 10 – Mapa de Zoneamento Urbano

Anexo 11 – Mapa de Uso do Solo do Entorno do Empreendimento

Anexo 12 – Estudo de Impacto Sonoro

Anexo 13 – Relatório de Medição de Campo Elétricos e Magnéticos

Anexo 14 – Mapa de Localização dos Sítios Arqueológicos e Bens Tombados

Anexo 15 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)

JGP

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) Limão, operada pela Enel Distribuição São Paulo, localizada no bairro Vila Siqueira, no município de São Paulo – SP.

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

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

As obras de ampliação da capacidade de transformação serão realizadas em apenas uma etapa e consiste na:

- instalação de um novo transformador de força de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção de um transformador TR-3 de 12/15 MVA – 88-13,8kV;
- construção de duas paredes corta-fogo; e
- construção de bacias coletoras de óleo nos quatro transformadores e uma caixa separadora de água e óleo com suas respectivas interligações.

As atividades previstas não implicarão na necessidade de recapacitação no Ramal Aéreo de Estação Limão 1-2 (RAE Limão) que alimentam atualmente a ETD Limão. Além disso, todas as intervenções serão realizadas no interior do terreno da Enel, dentro da área atual da Subestação, sem necessidade de supressão de vegetação.

1.1
Dados do Empreendedor

Razão Social: Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S/A
Nome fantasia: Enel Distribuição São Paulo[1]
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

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

Telefone: (0xx11) 2195-2389 / Celular: (0xx11) 99513-7622
Contato: Felipe de Gouveia Miraldo Samelo
E-mail: felipe.samelo@enel.com

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) Limão localiza-se na Avenida Clavásio Alves da Silva, n° 105 – Vila Siqueira, no município de São Paulo / SP. A **Figura 1.2.a** apresenta a localização da ETD Limão em relação às principais ruas e avenidas do entorno.

Figura 1.2.a
Localização da ETD Limão e em relação ao Sistema Viário do Entorno

Fonte : (Google Earth Pro, 2020).

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

A ETD Limão ocupa um terreno de aproximadamente 4.740 m², e está situada ao norte pelas ruas Miguel Jernal e Leonel Rabelo, ao sul, pelas ruas José Fiuza Guimarães, José Papaterra Limongi e Isabel de Siqueira Barros, a leste, pela rua Doutor João Batista Liporini e pela Avenida Nossa Senhora do Ó, e a oeste, pela rua Estela Borges Morato e Avenida Nossa Senhora do Ó da ETD.

1.3
Justificativa do Empreendimento

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

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

Dentre os investimentos necessários está a ampliação desta subestação que tem por objetivo prover a melhoria no nível de confiabilidade, continuidade e qualidade no fornecimento de energia para cerca de 42.683 clientes que serão beneficiados por esta obra envolvendo consumidores residenciais e comerciais dos bairros Casa Verde Alta, Conj. Hab. Vila Nova Cachoeira, Conj. Res. Novo Pacaembu, Itaberaba, Jardim Cachoeira, Jardim Centenário, Jardim das Graças, Jardim das Laranjeiras, Jardim Pereira Leite, Jardim Primavera, Limão, Parque Monteiro Soares, Parque São Luis e demais bairros do município de São Paulo.

1.4
Previsão de Carregamento da Subestação

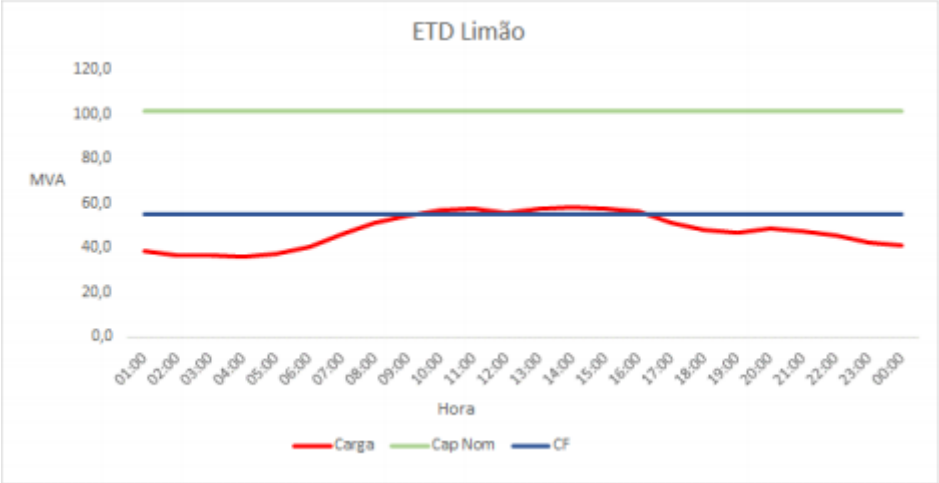
Quando se planeja uma previsão de carregamento da subestação consideram-se todos os fatores sócios econômicos envolvidos, desta forma estima-se uma previsão de crescimento de mercado. Essa previsão de mercado engloba vários fatores, com isso define-se o planejamento estratégico para atendimento de cargas da Enel Distribuição São Paulo como também de toda a rede básica do sistema nacional de geração e transmissão de energia, esta atividade é realizada anualmente. Para esta região da subestação ETD Limão, o crescimento de mercado previsto é de 1,8% ao ano para as cargas instaladas no nível de tensão 13,8 kV, para os próximos 10 anos.

A **Figura 1.4.a** representa a projeção de carregamento considerando o crescimento de vegetativo, em termos de demanda da subestação em função das cargas de nível de tensão 13,8 kV até 2030.

Figura 1.4.a
Projeção de carregamento da ETD Limão até 2030

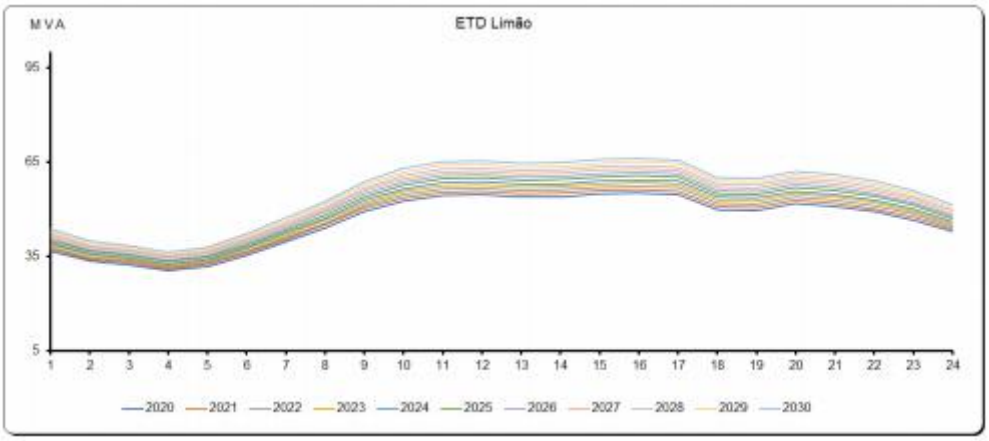
A **Figura 1.4.b** representa a curva de carga diária do dia demanda máxima de 2019 da ETD Limão quando de sua energização, apresentando também a potência média da subestação que é baseada no fator de carga de 82,1%, cálculo realizado no carregamento após as obras concluídas.

Figura 1.4.b
Curva de carga diária atual da ETD Limão



A **Figura 1.4.c** representa a curva de carga diária considerando a projeção da taxa de crescimento vegetativo da ETD Limão até 2030.

Figura 1.4.c
Curva de carga diária



Nota: Os carregamentos descritos acima representam o máximo carregamento que a subestação irá atingir ao final de sua vida de capacidade, que está previsto para 10 anos. Quando a mesma atingir este carregamento será desenvolvida uma outra solução técnica, que poderá ser a construção de uma nova subestação ou alguma adequação em outra subestação para atender as necessidades de carga da região se houver necessidade após estudos.

Esse perfil de curva somente será alterado se for modificado o tipo de zoneamento da região, por exemplo, alterar de perfil predominantemente residencial para um perfil predominantemente comercial.

Em função destas curvas de carga apresentadas nas **Figuras 1.4.b** e **1.4.c** pode-se calcular o fator de carga da subestação, e esse fator não deve ser alterado até 2030, pois o perfil é o mesmo como mostrado acima.

$$Fc = \frac{P_{média}}{P_{máximo}} = \frac{47{,}8}{58{,}2} x\ 100 = 82{,}1\%$$

JGP

2.0
Caracterização do Empreendimento

A subestação ETD Limão será ampliada e modernizada com a instalação de um novo transformador de força de 15/20 MVA – 88-13,8 kV e remoção do transformador TR-3 de 12/15 MVA - 88/13,8 kV, construção de duas paredes corta-fogo e construção de bacias coletoras de óleo nos quatro transformadores e uma caixa separadora de água e óleo com suas respectivas interligações.

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

Tabela 2.0.a
Características Técnicas da ETD Limão

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	101,6 MVA de transformação para sistema 13,8 kV	106,6 MVA de transformação para sistema 13,8 kV
Capacidade máxima em operação normal	77 MVA para transformação 13,8 kV	80 MVA para transformação 13,8 kV
Número de transformadores	4	4
Potência de cada transformador	TR1 e TR2: 25/33,3 TR3: 12/15 MVA TR4: 15/20 MVA	TR1 e TR2: 25/33,3 TR3: 15/20 MVA TR4: 15/20 MVA
Carregamento em operação normal	TR1 e TR2: 25 MVA TR3: 12 MVA TR4: 15 MVA	TR1 e TR2: 25 MVA TR3: 15 MVA TR4: 15 MVA
Carregamento em operação de contingência	103,92 MVA • TR-1: 0 MVA, TR-2: 39,96 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 39,96 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 39,96 MVA, TR-2: 39,96 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 39,96 MVA, TR-2: 39,96 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 0 MVA.	103,92 MVA • TR-1: 0 MVA, TR-2: 39,96 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 39,96 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 39,96 MVA, TR-2: 39,96 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA; • TR-1: 39,96 MVA, TR-2: 39,96 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 0 MVA.

Ressalta-se que a ampliação prevista não implicará na necessidade de recapacitação no Ramal Aéreo de Estação Limão que alimentam atualmente a subestação.

2.1
Equipamentos e Instalações

O empreendimento caracteriza-se pela instalação/substituição de 01 transformador de 15/20 MVA - 88-13,8kV, remoção de 01 transformador TR3 de 12/15 MVA – 88-13,8kV, adequações e construções de duas parede corta-fogo conforme IT-37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo e construção de bacias coletoras de óleo com suas respectivas interligações e construção de caixa separadora de água e óleo.

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

2.2
Principais Procedimentos Executivos

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

As atividades previstas a serem executadas na ETD se resumem a construção do canteiro de obra (dentro do terreno da própria estação), sondagem do terreno; elaboração do projeto executivo, demolição, realização das fundações, instalação do sistema de aterramento do transformador (malha terra), substituição de equipamentos (transformador), construção de bacias coletoras de óleo e caixa separadora de água e óleo, construção de novas paredes corta fogo entre os transformadores, montagem do transformador, lançamento de cabos de força e de controle; montagem das estruturas (metálicas ou concreto); 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 caixa separadora de água e óleo), conforme norma ABNT NBR 13.231.

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

Para a retirada do transformador a ser removido toda a carga de óleo isolante será transferida para carreta tanque e este volume será transportado para empresa especializada contratada pela Enel onde será armazenado e disponibilizado para aplicação em outros equipamentos, após processo de tratamento adequado. Após a retirada do óleo isolante, o

transformador será desmontado e o seu corpo principal sem óleo isolante e seus acessórios serão disponibilizados para aplicação em outras subestações após revisão ou reforma destas unidades.

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

2.3
Principais Quantitativos

O terreno da Enel Distribuição São Paulo, referente a ETD Limão, possui uma área total de 4.740 m², sendo a área construída atual equivalente a 306 m², referente às edificações. Não haverá alterações na área construída.

A área permeável atual possui aproximadamente 2.549 m², referente a solo natural e talude. Haverá um decréscimo de aproximadamente 13 m² na área permeável de solo natural.

A área semi-impermeável atual, seja de brita ou bloco intertravado é de aproximadamente 854 m². Não haverá alterações na área semi-impermeável.

A área impermeável atual possui aproximadamente 1.030 m², referente a área concretada e tampa de concreto. Haverá um acréscimo de aproximadamente 13 m² na área impermeável concretada, totalizando 1.043 m².

Volume de resíduos e efluentes

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

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

- Aproximadamente 16.000 litros de óleo mineral isolante referente a 01 transformador a ser instalado;
- Aproximadamente 6.800 litros de óleo mineral isolante do transformador que será removido;
- Aproximadamente 10,6 litros de desengraxante aplicados com panos de algodão;
- Aproximadamente 10 litros de combustível.

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

- Movimentação diária de aproximadamente 04 veículos por um período de 06 meses, durante o período da obra.

Fluxo diário de pessoas (permanente/flutuante)

- Máximo de aproximadamente 12 pessoas durante o período das obras;
- Fluxo diário de cerca de 08 pessoas.

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

- 58 m³ de movimentação de terra principalmente na etapa de escavações para construção da caixa separadora de água e óleo, construção das bacias coletoras de óleo, sistema de drenagem e construção de condutos de canaletas de cabos de controle;
- 02 m³ de entulho decorrente da demolição 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) containeres para escritório de administração, guarda de materiais e ferramentas;
- Será utilizado banheiro disponível na subestação e um provisório para atender a demanda de funcionários;
- Resíduos e bota-fora serão destinados a locais qualificados pela Enel Distribuição São Paulo.

2.4
Cronograma

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

Tabela 2.4.a
Cronograma planejado para ampliação da capacidade de transformação da ETD Limão

Etapa	Duração	Início	Término
Execução da Obra	210	04/06/2021	30/12/2021
Mobilização de Canteiro	30	04/06/2021	03/0872021
Obras Civis	180	04/07/2021	30/12/2021
Montagem de Equipamentos	180	04/07/2021	30/12/2021
Comissionamento	30	01/12/2021	30/12/2021
Energização	0	30/12/2021	31/12/2021

Fonte: Informativo Técnico Enel Distribuição São Paulo

2.5
Investimentos

O investimento previsto para as obras da ETD Limão é de R$ 3.050.566,47.

JGP

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 Limão, 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.

JGP

4.0
Definição da Área de Influência do Empreendimento

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

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

No Diagnóstico Ambiental são analisados inicialmente os aspectos do entorno (Área de Influência) e, em seguida, da Área de Intervenção (ADA), correspondente ao local onde efetivamente ocorrerão as obras, ou seja, o interior do terreno ocupado pela ETD Limão, 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 Limão. Os principais critérios utilizados para definição da área de influência foram as interferências das obras no tráfego e sistema viário local, bem como nos níveis de ruído no entorno.

É importante observar que o diagnóstico do meio socioeconômico (**Seção 5.3**) extrapola o limite da Área de Influência e se estende aos distritos beneficiados pela ampliação da capacidade de transmissão da ETD, ou seja, abrange os distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó na zona Norte da Cidade de São Paulo.

JGP

5.0
Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da propriedade onde se encontra a ETD Limão 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 na vistoria de campo realizada no dia 06 de outubro e 27 de novembro 2020. O Registro Fotográfico das vistorias se encontra no **Anexo 4**.

5.1
Meio Físico

5.1.1
Geologia e Geomorfologia

De acordo com Hasui et al. 1975 (apud Rodrigues S.K. 1998) a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é constituída por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira, sendo estes representados por rochas metamórficas como migmatitos e granitóides, sobrepostos por sedimentos das coberturas cenozóicas da bacia de São Paulo em sua porção central, e de Taubaté no flanco nordeste da área. Também são encontrados recobrindo todas as unidades, depósitos aluviais e coluviais quaternários.

A Bacia de São Paulo é marcada por três ciclos de deposição sedimentares durante o Paleógeno determinadas como Grupo Taubaté. O Grupo é constituído pelas formações Resende, Tremembé e São Paulo. A Formação Resende, é encontrada na base do Grupo Taubaté e compreende mais de 80% dos sedimentos da cidade de São Paulo, é caracterizada por duas litofácies, a primeira é composta por matacões, conglomerados e seixos em matriz lamítica arenosa e, a segunda por lamitos arenosos com estratificação cruzada. A Formação Tremembé, de idade Oligocênica, ocupa a porção intermediária do Grupo, é compreendida por camadas tabulares relacionadas aos depósitos de origem lacustre. No topo do Grupo é encontra a Formação São Paulo, encontra-se exposta ao longo do espigão central da cidade de São Paulo, apresenta sedimentos típicos de sistemas fluviais meandrantes, siltes e areias finas a grossas, sotopostos a sedimentos superficiais argilosos, testemunhos de lagoas.

O empreendimento em si, conforme o apresentado no Mapa de Unidade Litológicas (**Anexo 5**) elaborado a partir do Mapa Litológico do Estado de São Paulo (CPRM, 2006), encontra-se instalado sobre os Granitóides tipo I, sinorogênicos, do Orógeno Socorro-Guaxupé. Em específico junto ao Granito Cantareira (NP3sγ1Icr), os granitódes do Orógeno são determinados em geral por uma tendência calcialcalina potássica e caráter metalumino a peraluminoso. Sendo as composições predominantes monzogranítica, granodiorítica, monzodiorítica e diorítica, apresentando foliação bem desenvolvida. O granito Cantareira, em específico, apresenta como litotipos quartzo monzonito, tonalito, quartzo diorito, quartzo monzodiorito, monzodiorito e sienogranito. Referente a sua idade, através de datações realizadas pelo método Rb-Sr, os granitóides possuem idade

obtida de 625 Ma, correspondente ao período Ediacarano do Neo-proterozóico superior (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 Área de Influência do empreendimento é caracterizada por Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos (R4a2), apresenta declividade média de 5 a 20º, e amplitudes de topo moderadas de 30 a 80 metros.

Quanto ao tipo de solo preponderante, de acordo com o Mapa de Solos do Brasil (IBGE, 2001), a RMSP é majoritariamente composta por Argilossolos Vermelho-Amarelos (PVA4), PVA Distrófico + LVA Distrófico.

O Mapa de Classes e Processos Geotécnicas (**Anexo 7**), elaborado a partir da Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (IPT, 1991). Demonstra que a área de influência do empreendimento encontra-se inserida em terrenos de alta susceptibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra (classe 3). E, de acordo com a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (RMSP, 1992/2015), no entorno da área de estudo são encontradas áreas susceptíveis a inundações junto ao Córrego José Papaterra Limongi, a respeito das restrições geotécnicas, nas proximidades do empreendimento não é encontrada nenhuma zona de restrição.

Referente a sua hidrografia, a área de estudo está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, na Sub-bacia do Córrego José Papaterra Limongi. De acordo com o banco de dados Emplasa, a ETD Limão encontra-se construída sobre o Córrego José Papaterra Limongi. O padrão de drenagem no seu entorno pode ser caracterizado como paralelo a subparalelo, com baixa densidade. No **Anexo 8**, é apresentado o Mapa de Recursos Hídricos.

5.1.2
Recursos Hídricos

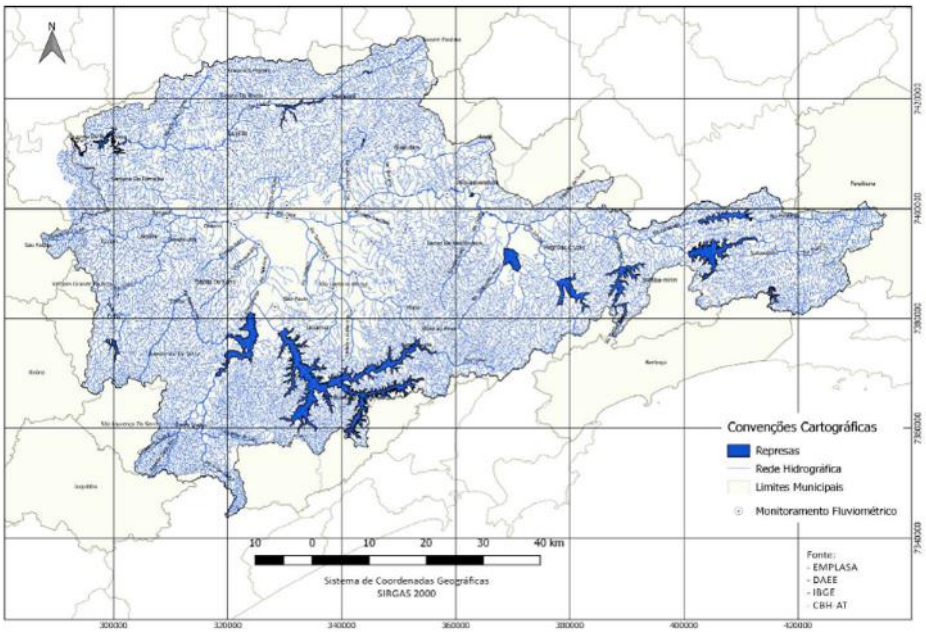
A Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo estabeleceu a criação de unidades hidrográficas que compõem o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) do Estado de São Paulo, adotando as bacias hidrográficas como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). O Plano Estadual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

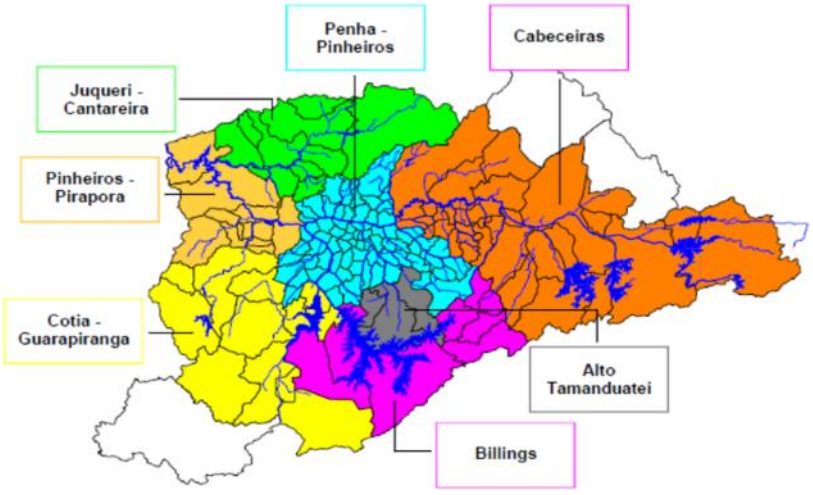
Figura 5.1.2.a
Mapa de Localização da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 6)



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 as Sub-Bacias que constituem o Alto Tietê.

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 se encontra a cidade de São Paulo, área altamente urbanizada e complexa.

Qualidade da Água na Área de Influência

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

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

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

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

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

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

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

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

Referente a área de influência do empreendimento, o ponto de monitoramento mais próximo da ETD Limão, está a aproximadamente 5.340 metros de distância, a estação TIET04180, com IQA de 16 determinada como qualidade de água péssima. Nas proximidades do empreendimento, raio de 10 km, ainda são encontradas mais cinco estações de monitoramento.

No **Quadro 5.1.2.a** abaixo, são apresentados os pontos em proximidade, seus valores referentes ao IQA, e a classificação da qualidade da água na região.

Quadro 5.1.2.a
Pontos em proximidade da ETD Tucuruvi - Qualidade da Água (IQA)

Ponto de Monitoramento	Local de Amostragem	Latitude S	Longitude W	Distância (1)	IQA	Qualidade da Água
TAMT04900	Rio Tamanduateí – Ponte na Avenida Santos Dummont	23 31 36	46 37 56	5.400	14	Péssima
TIET04180	Rio Tietê – Ponte das Bandeiras	23 31 18	46 37 52	5.340	16	Péssima
TIET04200	Rio Tietê – Ponte dos Remédios	23 33 54	46 00 57	7.170	17	Péssima
PINH04900	Rio Pinheiros – Próximo a foz do Rio Tietê	23 31 52	46 44 54	7.780	15	Péssima
JUÇA04900	Córrego Pirajussara – Ponte na entrada da USP	23 33 51	46 42 51	7.650	15	Péssima
VEME04250	Ribeirão Vermelho/Mutinga – Aldeia Indígena Jaraguá	23 27 50	46 45 15	8.860	57	Boa

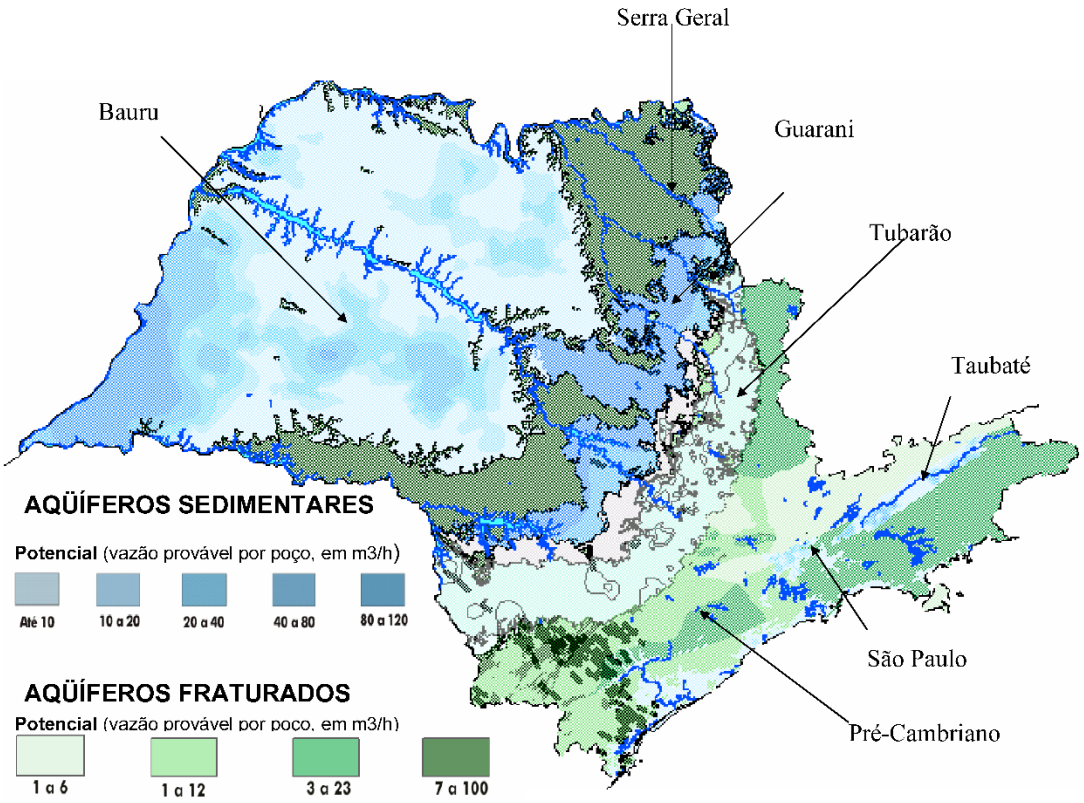
Fonte: CETESB, 2019
Nota: (1) Distância em linha reta até o ponto mais próximo à ETD Tucuruvi

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, 2006) e a seguir é descrito sucintamente o aquífero encontrado na área de estudo, de acordo com o Relatório de Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (CETESB, 2013-2015).

Figura 5.1.3.a
Formações Aquíferas do Estado de São Paulo

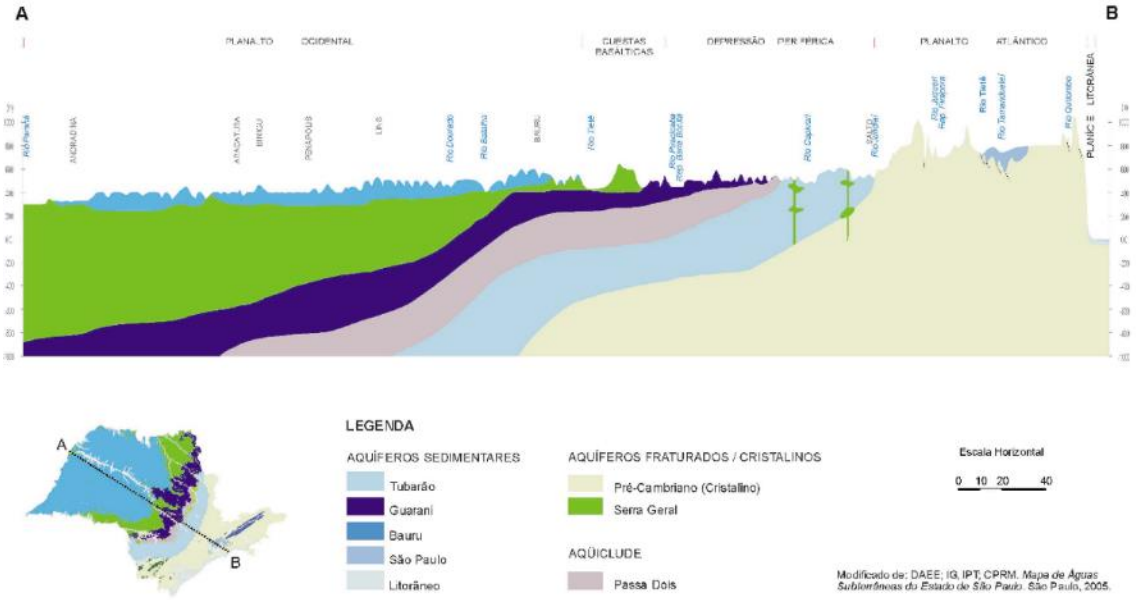


Fonte: CETESB, 2006.

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

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

Figura 5.1.3.b
Perfil Hidrogeológico dos Aquíferos do Estado de São Paulo



Fonte: CETESB (2006).

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 arm azenem substâncias nocivas, pode aumentar o risco de poluição das águas subterrâneas (IRITANI & EZAKI, 2009).

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

Baseado nesse mapa, em março de 2010, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo publicou a Resolução SMA nº 14, que define diretrizes técnicas para o

licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de águas subterrâneas.

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

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

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

5.1.4
Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar realizada neste estudo tem como referência a Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, que estabelece os padrões de qualidade do ar. 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 em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou 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_2), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o monóxido de carbono (CO) e alguns particulados, como a poeira. Os secundários são aqueles poluentes formados por meio de reações que ocorrem em razão da presença de determinadas substâncias químicas em condições atmosféricas particulares. Dentre os

poluentes secundários destacam-se o SO_3 (formado pelo SO_2 e O_2 no ar), que reage com o vapor d'água produzindo o ácido sulfídrico (H_2SO_4), importante componente da chamada chuva ácida, e o Ozônio (O_3), 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.

A CETESB monitora a qualidade do ar no Estado de São Paulo 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.

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.

A Resolução CONAMA Nº 491/18 estabeleceu os padrões de qualidade do ar divididos em padrões intermediários (PI) e padrões finais (PF). Os padrões intermediários referem-se àqueles estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas, a saber: PI-1 a PI-3. Já os padrões finais relacionam-se aos valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005. A **Tabela 5.1.4.a** apresenta os padrões de qualidade do ar que devem ser tomados como base de referência.

Tabela 5.1.4.a
Padrões de qualidade do ar

Poluente	Período	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)	(µg/m³)	ppm
Material Particulado MP_{-10}	24 Horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Material Particulado $MP_{-2,5}$	24 Horas	60	50	37	25	-
	Anual[1]	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre – SO_2	24 Horas	125	50	30	20	-
	Anual[1]	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio – NO_2	1 Hora[2]	260	240	220	200	-

Tabela 5.1.4.a
Padrões de qualidade do ar

Poluente	Período	PI-1 (µg/m³)	PI-2 (µg/m³)	PI-3 (µg/m³)	PF	
					(µg/m³)	ppm
	Anual[1]	60	50	45	40	-
Ozônio - O_3	8 Horas[3]	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 Horas[3]	-	-	-	-	9
Partículas Totais em suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual[4]	-	-	-	80	-
Chumbo – Pb[5]	Anual[1]	-	-	-	0,5	-

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2018.
1 – Média aritmética anual
2 – Média horária
3 – Máxima média móvel obtida no dia
4 – Média geométrica anual
5 – Medido nas partículas totais em suspensão

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 59.113 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 59.113/2013, 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 59.113/2013 estão apresentados na **Tabela 5.1.4.b**, a seguir.

Tabela 5.1.4.b
Padrões Estaduais de Qualidade do Ar - Decreto Estadual nº 59.113/2013

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

Tabela 5.1.4.b
Padrões Estaduais de Qualidade do Ar - Decreto Estadual nº 59.113/2013

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 (µg/m³)	MI2 (µg/m³)	MI3 (µg/m³)	PF (µg/m³)
	MAA[1]	40	35	30	20
Partículas totais em Suspensão (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA[2]	-	-	-	80
Chumbo (Pb)	MAA[1]	-	-	-	0,5

Fonte: CETESB, 2020.
Nota: Padrões vigentes estão assinalados em vermelho;
[1] Média aritmética anual;
[2] Média geométrica anual;
MI1: Meta Intermediária Etapa 1 – Padrões que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;
MI2: Meta Intermediária Etapa 2 – Padrões que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrarão em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;
MI3: Meta Intermediária Etapa 3 – Padrões que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o início de sua vigência e seu prazo de duração serão definidos pelo CONSEMA, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

O mesmo diploma legal estabelece ainda os critérios para os episódios críticos de poluição do ar, os quais estão apresentados na **Tabela 5.1.4.c**. 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.c
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	1.130	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8h	15	30	40
Ozônio (µg/m³) – 1 h	200	400	600

Fonte: CETESB, 2020.

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.d** 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.d
Estrutura dos Índices de Qualidade do Ar

Qualidade	Índice	MP_{10} (μg/m³) 24 hrs	$MP_{2,5}$ (μg/m³) 24 hrs	O_3 (μg/m³) 8 hrs	CO (ppm) 8 hrs	NO_2 (μg/m³) 1 hr	SO_2 (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, 2020.

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

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

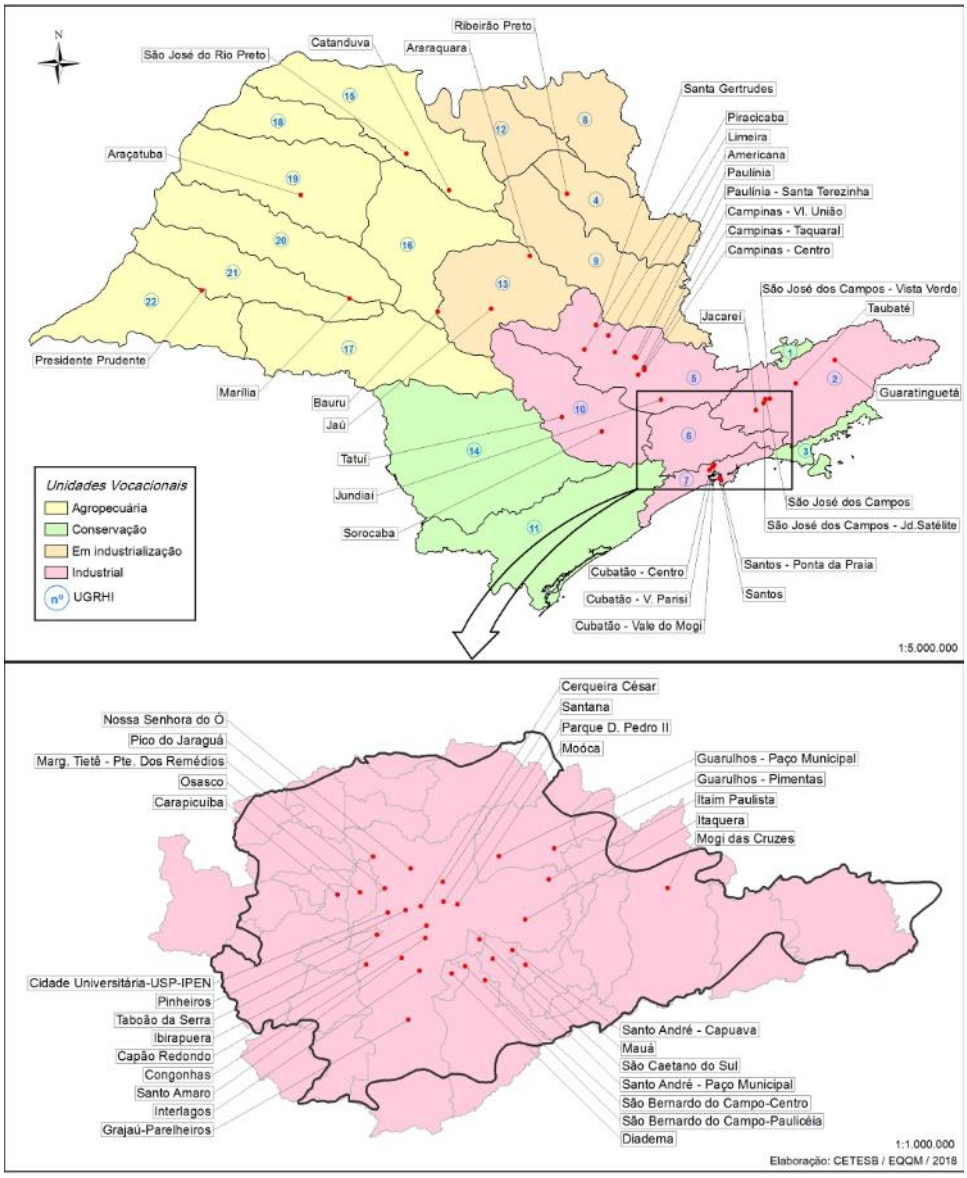
Qualidade do ar na área de influência

Desde 2008 a CETESB vem ampliando a sua rede de monitoramento com a inauguração de novas estações automáticas fixas no interior do estado. No ano de 2019, a rede era composta de 62 unidades fixas e duas móveis, que monitoram 36 municípios das 12 UGRHIs. Na RMSP, UGRHI 6, a rede de monitoramento é composta por 29 estações fixas e uma móvel (CETESB, 2020).

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.

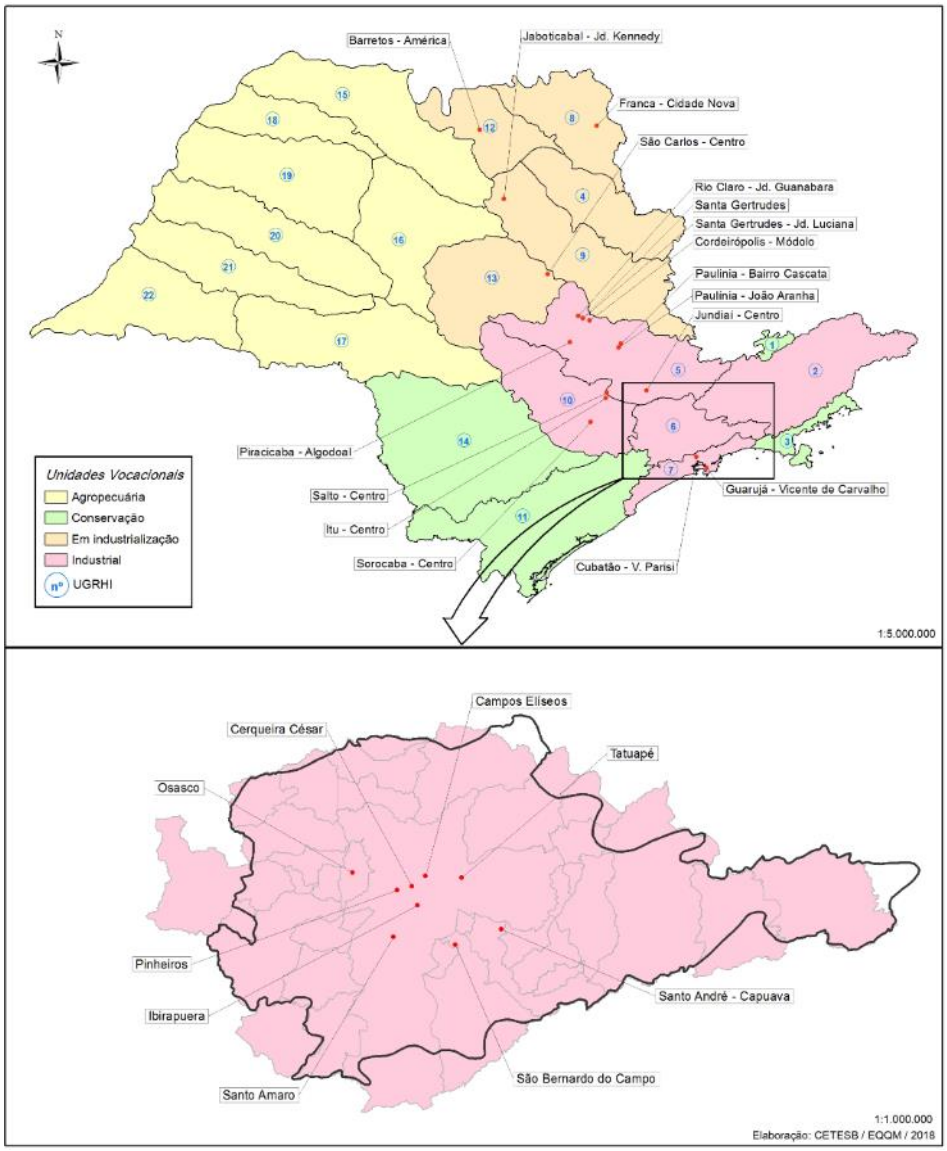
Em escala regional, nota-se que tal escolha atende à designação proposta pelo Anexo III da Lei Estadual 9.034/94 (Plano Estadual de Recursos Hídricos) que classifica as 22 UGRHIs em termos de atividades prioritárias ou vocacionais. As **Figuras 5.1.4.a** e **5.1.4.b** apresentam a localização das estações 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 e UGRHI 6



Fonte: CETESB, 2020.

Figura 5.1.4.b
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Manual nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6



Fonte: CETESB, 2020.

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. A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), de acordo com dados de estimativa de frota de dezembro de 2018, concentrou 48% da frota do Estado em apenas 3,2% do seu

território (CETESB, 2020). Fato agravado pela existência da cerca de 21 milhões de habitantes, 47% de sua população.

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.e** apresenta a contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.

Tabela 5.1.4.e
Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP em 2019

Tipo			Poluentes (%)			
		Combustível	**CO**	**HC**	**NOx**	**MP**
Automóveis		Gasolina	34,08	24,09	7,76	0,86
		Etanol	5,50	3,54	0,75	Nd
		Flex (gasol.)	8,29	9,62	1,44	0,60
		Flex (Etanol)	14,05	14	1,84	Nd
Comerciais leves		Gasolina	6,08	5,84	1,08	0,17
		Etanol	0,42	0,34	0,06	Nd
		Flex (gasol.)	1,21	1,49	0,24	0,08
		Flex (Etanol)	2,25	2,03	0,31	Nd
		Diesel	0,56	0,48	4,24	4,49
Caminhões	Semileves	Diesel	0,13	0,14	1,19	1,32
	Leves		0,60	0,59	5,76	5,59
	Médios		0,39	0,42	3,81	4,41
	Semipesados		0,99	0,31	4,98	3,35
	Pesados		0,97	0,81	10,54	6,20
Ônibus	Urbanos	Diesel	1,51	1,01	13,12	8,32
	Micro-ônibus		0,11	0,08	0,99	0,59
	Rodoviários		0,30	0,27	3,12	2,19
Motocicletas		Gasolina	17,91	7,86	1,13	1,68
		Flex (gasol.)	0,79	0,35	0,08	0,16
		Flex (Etanol)	0,37	0,19	0,03	Nd
Operação de Processo Industrial (2008)			3,48	16,02	37,53	10,00
Base de Combustível Líquido (2009)			-	10,53	-	-
Ressuspensão de Partículas			-	-	25,00	-
Aerossóis Secundários			-	-	25,00	-
Total			***100,00***	***100,00***	***100,00***	***100,00***

Fonte: CETESB, 2020.
Nd = Não disponível

De acordo com o Relatório da Qualidade do Ar da CETESB (2020), em 2019 na RMSP, referente as partículas inaláveis (MP_{10}) não ocorreu nenhuma ultrapassagem do padrão

da qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m³) em nenhuma estação de monitoramento. Enquanto que, para as partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$), houve ultrapassagem do padrão diário de 60 µg/m³ nas estações Guarulhos-Pimentas, Itaim Paulista, Grajaú-Parelheiros, Marginal Tietê-Ponte dos Remédios e São Caetano do Sul. Perante ao índice de Fumaça (FMC), em 2019, assim como as partículas inaláveis (MP_{10}) não ocorreram ultrapassagens dos padrões de curto prazo e nem de padrão anual, em nenhuma das estações de monitoramento.

Referente ao índice de Partículas Totais em Suspensão (PTS), na RMSP em 2019, não ocorreu nenhuma ultrapassagem do padrão de curto prazo e anual. Em relação ao Ozônio (O_3), na RMSP, ao longo dos últimos 5 anos, foi observado melhoria no percentual da qualidade de ar BOA, e consequentemente menores percentuais para as qualidades MODERADA, RUIM, MUITO RUIM e PÉSSIMA. Em 2019, ocorreram 41 dias em que o PQAr estadual (140 µg/m³) foi ultrapassado, atingindo valores de concentrações máximas diárias de até 208 µg/m³ nas estações de Mauá e Santana.

Para o índice de Dióxido de Nitrogênio (NO_2), em 2019, na RMSP foi apresentada uma distribuição classificada como BOA, não ocorrendo nenhuma ultrapassagem do padrão anual.

Cumpre ressaltar que as concentrações de Monóxido de Carbono e Dióxido de Enxofre reduziram nos últimos anos, principalmente devido à redução das emissões dos veículos leves novos, em atendimento aos limites cada vez mais rígidos do PROCONVE e do PROMOT, associada à renovação da frota existente. A redução dos níveis de Dióxido de Enxofre também está relacionada, principalmente, ao controle exercido sobre as fontes fixas e a redução do teor de enxofre dos combustíveis, tanto industrial como automotivo.

Referente aos dados de qualidade do ar para a área de intervenção da ETD. A estação de monitoramento mais próximo é a rede manual de Campos Elíseos, localizada na Av. Rio Branco, 1210. Em 2019, não foi registrada nenhuma ultrapassagem de Fumaça (FMC), cujos valores máximos para o período foram de 55µg/m³ e 62µg/m³. Em relação ao Dióxido de Enxofre (SO_2), em 2019 os valores máximos mensais foram de 3µg/m³.

A estação de monitoramento de Cerqueira César localizada na Av. Arnalado,725, é a estação mais próxima da ETD que faz a medição de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio (NO_2). Em 2019, a estação não apresentou nenhuma ultrapassagem de concentração de PTS, sendo os valores máximo obtidos no período de 94µg/m³ e 133µg/m³. Em relação as concentrações de CO e NO_2, na estação também não ocorreu nenhuma ultrapassagem dos valores permitidos de concentração dos gases, sendo atingido valores máximos de 3,1ppm (CO) e 172 µg/m³(NO_2).

Em relação a medição de material particulado, à Partículas Inaláveis, a estação também mais próxima da área de estudo é a Cerqueira Cesar, sendo que em 2019, não houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m³), bem como no padrão anual (40 µg/m³), que também não foi ultrapassado na estação Cerqueira Cesar.

Neste mesmo tocante, de Partículas Inaláveis Finais, na RMSP, não houve ultrapassagem do padrão diário de 60 μg/m³ na estação.

Os resultados para estes dados são que para Partículas Inaláveis (MP_{10}) a estação em 2019 obteve os valores de 1°, 2º, 3º e 4º máximos de 27 μg/m³, 30 μg/m³, 34μg/m³, e 35 μg/m³, respectivamente, quando o PQAr diário padrão seria de 120 μg/m³.

5.2
Meio Biótico

5.2.1
Cobertura Vegetal

A descrição da cobertura vegetal na área de intervenção e entorno da ETD Limão baseou-se em dados disponíveis no Mapa de Biomas e Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a e 2004b), no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2002), no Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005 e 2009), no Atlas Ambiental do Município de São Paulo (SVMA/SEMPLA, 2002), no livro da Vegetação Significativa do Município de São Paulo (SEMPLA, 1988), assim como em análise de imagens de satélite da região e na vistoria na área da ETD, realizada no dia 06 de outubro e 27 de novembro de 2020.

5.2.1.1
Cobertura Vegetal no Contexto Regional

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

De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005) 21% da área total atual do município de São Paulo apresenta cobertura vegetal nativa, sendo 15,6% de vegetação secundária de floresta ombrófila densa, 5,28% com áreas de mata e 0,06% de formações pioneiras em áreas de várzea.

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

O **Quadro 5.2.1.1.a** apresenta a cobertura vegetal do município de São Paulo, conforme a "Quantificação da Vegetação Natural Remanescente para os Municípios do Estado de São Paulo" do "Inventário Florestal da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo – Período 2008-2009", publicada pelo Instituto Florestal (2010)[(2)] e na Resolução SMA N° 07/2017.

[2] http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/municipio_maior_porc.pdf.

Quadro 5.2.1.1.a
Cobertura vegetal do município de São Paulo

Superfície total do município (ha)	152.299
Bacia hidrográfica	Alto Tietê
Floresta Ombrófila Densa	35.013
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	231
% em relação a superfície total do município	23,1

Fonte: Instituto Florestal (2009).

Segundo o mapa do "Inventário Florestal da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo – Período 2008-2009", publicado pelo Instituto Florestal em 2010 e também disponível no Datageo, a área de influência da ETD Limão encontra-se em meio à mancha urbana do município e sem cobertura vegetal nativa.

Conforme esses mapeamentos consultados, apesar de algumas variações decorrentes da escala adotada, pode-se afirmar que os remanescentes de vegetação no município de São Paulo localizam-se principalmente nos extremos norte e sul, em locais de relevo montanhoso e afastados da região central. Alguns remanescentes também podem ser encontrados no extremo leste, próximo à divisa com as cidades de Ferraz de Vasconcelos e Mauá. Na região mais central e entorno próximo, os fragmentos que ainda restam são pequenos e concentrados em parques, praças urbanas. O fragmento mais próximo da ETD Limão está a 3.000 metros de distância, localizado dentro da área do Aeroporto Campo de Marte, sendo a vegetação composta por vegetação herbácea, arbustiva, árvores isoladas e Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração, conforme apresentado no RIMA[3] do Aeroporto.

5.2.1.2
Cobertura Vegetal nas Áreas de Intervenção e de Influência

De acordo com a publicação "Vegetação Significativa do Município de São Paulo" (SMMA/SEMPLA, 1988), disponibilizada na plataforma GeoSampa (2020), a cobertura vegetal da área de influência da ETD Limão é constituída pela arborização de bairros-jardins, praças e espaços públicos, vias arborizadas. Especificamente nas dependências da ETD Limão, não foram cadastradas árvores isoladas e/ou agrupadas e tampouco remanescentes de vegetação nativa.

No "Mapeamento da Cobertura Vegetal 2020", também disponibilizado na plataforma GeoSampa, a cobertura vegetal da área de influência da ETD Limão é constituída principalmente pela arborização urbana (cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e arborescente), além de vegetação herbáceo-arbustiva, ambas com ocorrências em praças, calçadas, áreas públicas e privadas. Não foram cadastradas árvores no interior da ETD Limão e no entorno direto.

Conforme pode ser visualizado nas imagens de alta definição, disponíveis no programa aberto Google Earth© (2020), a área de influência da ETD Limão está situada no distrito

[3] https://issuu.com/svmasp/docs/rima_-_aeroporto_campo_de_marte/128

Limão, no bairro Vila Siqueira, Zona Norte de São Paulo, em função do histórico de ocupação desta região, a cobertura vegetal atual é constituída principalmente pela arborização urbana local, formada por árvores isoladas ou agrupadas em pequenos bosques, localizadas nas calçadas, praças e demais áreas verdes públicas bem como em algumas áreas particulares. Podemos observar ainda que a vegetação mais expressiva no entorno próximo se restringe a duas áreas sem utilidade específica formado por vegetação herbáceo-arbustivo, um localizado ao lado da ETD Limão, paralelo a Avenida Clavásio Alves da Silva, e um outro a 300 metros próximo à rua Maestro Gabriel Migliori. O restante da área de influência é ocupado pelo sistema viário local, edificações residenciais, comerciais, de serviços públicos. Especificamente nas dependências da ETD Limão, não há árvores isoladas e/ou agrupadas.

Na vistoria de campo, verificou-se que no interior do terreno da ETD há áreas com brita e pavimentadas, edificações, equipamentos e estruturas necessárias à sua operação. Não há árvores ou qualquer cobertura vegetal significativa, apenas vegetação herbácea formada por gramíneas e ervas daninhas no interior da ETD, conforme ilustrado no Registro Fotográfico (**Anexo 4**).

5.2.2
Áreas Legalmente Protegidas

O processo de identificação de áreas legalmente protegidas utilizou a base de dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente, que integra as informações de áreas legalmente protegidas nas três esferas de governo (Federal, Estadual e Municipal) e por particulares (Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs). De acordo com essa base, não há unidades de conservação no entorno próximo a ETD Limão.

Em consulta à publicação "Vegetação Significativa do Município de São Paulo" (SMMA/SEMPLA, 1988), disponibilizado na plataforma GeoSampa, não há vegetação ou exemplar arbóreo classificado como significativo no interior da ETD Limão. Apenas no seu entorno, dentro da área de influência considerada, consta a arborização de bairros-jardins, praças e espaços públicos, vias arborizadas.

Conforme a base hidrográfica constante na plataforma GeoSampa, a ETD Limão encontra-se na bacia hidrográfica do Rio Tietê, e a cerca de 920 metros da calha do Rio Tietê no sentido sul. Ainda pela base GeoSampa a área da ETD Limão encontra-se sobre um canal subterrâneo formado pelo Córrego Papaterra Limongi, o qual a cerca de 50 metros a jusante da ETD passa a ser um canal a céu aberto, ao longo da Rua José Papaterra Limongi, e a 780 metros a leste encontra-se outro canal subterrâneo, o Córrego Tabatinguera, próximo à Rua Paulo Ardono.

As Áreas de Proteção Permanente – APP de canais a céu aberto como é o caso do Córrego Papaterra Limongi (APP de 30 metros) e do Rio Tietê (APP de 200 metros) ambas a jusante da ETD, não são interceptadas pela área da ETD Limão, devido a distância a qual a mesma se encontra dessas APP. Córregos canalizados e subterrâneos não possuem APP, segundo a legislação vigente, desta forma mesmo o Córrego Papaterra Limongi estar

localizado sob a ETD Limão, a mesma não intercepta e nem está localizada em nenhuma APP.

5.2.3
Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento

As obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD não terão impacto diretamente ligado à vegetação do seu entorno, uma vez que, as intervenções se restringem à área interna da ETD. No interior da ETD não haverá intervenções na vegetação.

Em relação à impermeabilização do terreno, haverá uma pequena mudança de 13 m^2 aos 122 m^2 atuais, totalizando 135 m^2 da área impermeável, conforme descrito na **seção 2.3**.

5.2.4
Impacto sobre a Fauna

A solicitação de Licença Ambiental de Instalação visa a ampliação da capacidade de transformação da Estação Transformadora de Distribuição – ETD Limão, através da substituição de transformadores em funcionamento por outros mais potentes. A substituição destes equipamentos ocorrerá em unidades que já estão em funcionamento, inseridas em ambiente totalmente antropizado (**Figura 1.2.a**) e registro fotográfico no **Anexo 4**, e sem que haja qualquer atividade de supressão de vegetação envolvida.

De acordo com a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 167/2015/C, de 13 de julho de 2015 da CETESB, que estabelece o "Procedimento para a Elaboração dos Laudos de Fauna Silvestre para Fins de Licenciamento Ambiental e/ou Autorização para Supressão de Vegetação Nativa", em seu artigo 2º afirma que:

"A solicitação de estudos da fauna silvestre nativa para fins de Licenciamento Ambiental e/ou Autorização para supressão de vegetação nativa deverá ocorrer nas seguintes condições:

I. Em áreas urbanas - Para supressão de Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica:

a) Em vegetação primária e secundária em estágio médio ou avançado de regeneração, quando a vegetação a ser suprimida for igual ou superior a 0,2 ha;"

Desta forma, por se tratar apenas da substituição de equipamentos já instalados e em funcionamento, em ambiente totalmente antropizado, e sem que haja qualquer supressão de vegetação, entende-se que não é necessário a apresentação de Laudos de Fauna ou Programas de Resgate e Salvamento.

Ressalta-se, entretanto, que apesar de não serem esperada a presença de espécimes da fauna silvestre nesse tipo de ambiente, é prática da Enel Distribuição São Paulo, a proteção da fauna silvestre contra quaisquer danos que possam ocorrer por acidentes com a rede elétrica. Como apresentado em documento **Anexo 9**, em quaisquer procedimentos

de instalação e manutenção de elementos associados a rede elétrica, são tomadas precauções que visam evitar acidentes com elementos da fauna, que incluem desde o isolamento da área em caso de observação de espécimes da fauna até a solicitação de apoio para remoção e encaminhamento de animais para o Órgão Ambiental.

Ademais, durante a execução das atividades relacionadas à substituição dos equipamentos serão tomadas medidas que evitarão a aproximação de animais silvestres oportunistas como por exemplo gambás, urubus ou gaviões, além de animais exóticos e sinantrópicos como pombos e roedores, além de animais domésticos, como gatos e cães (Felis catus e Canis lupus familiaris).

Dentre as medidas a serem implantadas, podem ser citadas algumas, incluindo a segregação e armazenamento temporário adequado dos resíduos sólidos gerados enquanto aguardam a coleta, transporte e destinação final (Gestão de Resíduos Sólidos); a implantação de telas de mosquiteiros em todo o entorno da área de vivencia e onde serão realizadas as refeições dos colaboradores (Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional); a implantação de placas de sinalização e informativos ambientais pela obra, com relação a evitar ou minimizar a ocorrência de fauna sinantrópica no entorno do empreendimento (Sinalização de Obra); vistorias quinzenais nas frentes de serviços e áreas de apoio para verificação de criadores de vetores de doenças e outras ações que possam resultar na atração de fauna sinantrópica (Atuação de Equipe de Gestão Ambiental), todas ações previstas no EVA.

5.3
Meio Socioeconômico

A Subestação Transformadora de Distribuição ETD Limão está localizada na Avenida Clavásio Alves da Silva, 105, Vila Siqueira, no distrito do Limão, na Zona Norte de São Paulo.

Os bairros a serem atendidos são 13 e estão localizados em quatro distritos que são Limão, Casa Verde e Cachoeirinha, que integram a Subprefeitura de Casa Verde / Cachoeirinha, e Freguesia do Ó, que faz parte da Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia.

Os bairros de Conjunto Residencial Novo Pacaembu, Jardim das Graças, Jardim Pereira Leite, Jardim Primavera e Limão estão localizados no distrito do Limão, os bairros de Casa Verde Alta e Jardim das Laranjeiras estão no distrito de Casa Verde e os bairros de Conjunto Habitacional Vila Nova Cachoeirinha e Jardim Centenário, no distrito de Cachoeirinha; estes três distritos formam a Subprefeitura de Casa Verde / Cachoeirinha.

E os bairros de Itaberaba, Jardim Cachoeira, Parque Monteiro Soares e Parque São Luís estão localizados no distrito da Freguesia do Ó, que faz parte da Subprefeitura da Freguesia do Ó / Brasilândia, formada por esses dois distritos.

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 Limão se situa e o zoneamento municipal.

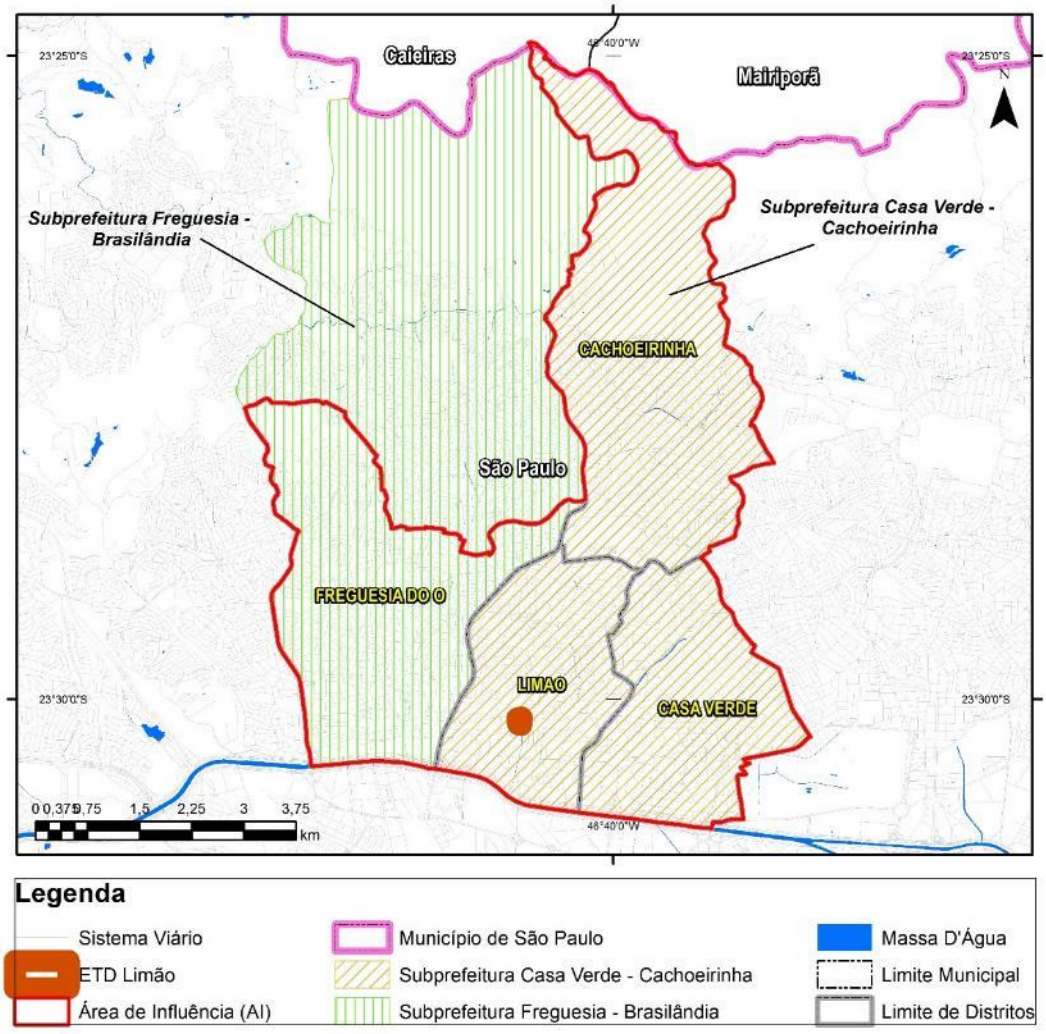
A maioria das variáveis com detalhamentos referentes à população e aos domicílios ainda se refere ao Censo Demográfico de 2010, do IBGE, sendo utilizados dados de estimativas para avaliar o período intercensitário desde então. Novas informações que permitam avaliar a evolução dos contingentes populacionais, 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 dos distritos em que esses bairros estão incluídos, resultando uma área de análise maior do que a ocupada pelos bairros de interesse. Eventualmente, foram também utilizados os dados por Subprefeitura, que mostram aspectos da oferta regional de serviços.

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 do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó (Área de Influência adotada neste estudo), que integram as Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia.

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

Figura 5.3.a
Localização da Subestação ETD Limão, no distrito do Limão que, junto com os distritos de Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, compõem a Área de Influência, e das Subprefeituras de Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia, na Zona Norte de São Paulo



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

5.3.1
Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico

Origens Históricas

No começo do século XX a região que viria a se tornar o bairro, e depois, o **distrito do Limão**, era ocupada por sítios e chácaras, além de uma ou outra casa isolada. Como origem do nome, conta-se que havia um pé de limão bravo entre essa área e o bairro da Freguesia do Ó, e as pessoas se referiam à área como "lá no limão", "na área do limão".

O primeiro loteamento residencial nessa região foi realizado em 1921 por Mateus Bei, que, com sua imobiliária seria também o fundador do bairro de São Mateus, na zona leste da cidade.

Esse loteamento na região do Limão deu início a um processo de ocupação urbana na área, com a vinda de pessoas de bairros vizinhos.

Na década de 1930 foi criado o bairro de Vila Santa Maria, a primeira linha de ônibus, estabelecendo a ligação do bairro com a Barra Funda, começou em 1935 e a primeira igreja foi instalada em 1939, quando foi criada a Paróquia de Santo Antônio do Limão e em 1953 ocorreu a fundação da Sociedade Amigos do Bairro do Limão.

Em 1964, a ampliação de uma linha de ônibus já existente estabeleceu a ligação do bairro com o Jardim Paulista.

O distrito caracteriza-se por ter uma ocupação predominante de classe média e muita atividade industrial. Destacam-se, como referências urbanas, a nova sede de O Estado de São Paulo e o hipermercado Carrefour. A sede da Rede Manchete foi inaugurada em 1990, nas proximidades da ponte do Limão, em prédio projetado pelo arquiteto Oscar Niemeyer, sendo atualmente a sede da Editora Escala.

Outro aspecto cultural interessante é que como bandas como Os Inocentes, Olho Seco e Ratos do Porão, quando iniciavam suas carreiras, tocaram em festivais realizados na Escola Estadual Tarcísio Alvares Lobo (EETAL) entre o fim dos anos 70 e começo dos anos 80, o bairro é considerado como o “berço do Punk” no Brasil.

Conta-se também que o “bairro do Limoeiro”, onde moram os personagens da Turma da Mônica, pode ser uma alusão ao distrito, que recebia a visita de Maurício de Souza com frequência.

Os relatos encontrados na Internet apontam o ano de 1641 como o início da ocupação da área que viria a ser conhecida como bairro, primeiramente, e depois, como o **distrito da Casa Verde.**

Em 1641 havia um sítio de 200 alqueires, de propriedade de Amador Bueno Ribeiro (bandeirante, provedor da capitânia), em que se cultivava trigo, cevada e vinhas, produtos europeus.

Esse sítio, cujas terras se estendiam até a margem direita do Tietê, mais de um século depois torna-se propriedade do militar José Arouche de Toledo Rendon, descendente de Amador Bueno. Nessa época, segundo documentos do arquivo histórico do município, a região acaba por ser conhecida popularmente como "sítio das moças da casa verde da travessa do colégio", que eram filhas desse militar (que foi o primeiro diretor da faculdade de direito do Largo S. Francisco) e eram muito populares entre os rapazes da faculdade.

Em 1852, quando morre dona Caetana Antônia, a última das "moças da casa verde", o sítio passa para Francisco Antônio Baruel, e depois, para diversos outros donos.

Em 1882, João Maxwell Rudge torna-se proprietário do sítio e, em 1913, os seus herdeiros decidem lotear o sítio, dando a ele o nome de Vila Tietê; a região, porém, continuou a ser conhecida como Casa Verde.

Outras datas marcam eventos importantes na região: em 1915, os irmãos Rudge constroem a ponte de madeira sobre o Rio Tietê; 1922 marca a chegada do bonde ao bairro; em 1925 é lançada a pedra fundamental da Igreja S. João Evangelista; em 1927 é lançada a pedra fundamental da Paróquia N.S. das Dores.

Em 1928, a Lei nº 2.335 (de 28 de dezembro) cria o distrito de paz da Casa Verde; 1937 marca a chegada da luz elétrica ao bairro e em 1954, a ponte de madeira é substituída pela ponte atual, de concreto.

A região é conhecida como bairro tradicional de sambistas, com as escolas de samba Império de Casa Verde, Morro da Casa Verde e Unidos do Peruche.

É um bairro residencial de classe média, com muitas avenidas bonitas e opções de lazer, estando lá o Santana Parque Shopping. Outro destaque no distrito é a praça Centenário, assim nomeada pelo prefeito Washington Luís, para homenagear o centenário da Independência, em 1922.

Como curiosidade, pode-se dizer que a Casa Verde é um dos poucos distritos de São Paulo que tem "três andares": Casa Verde Baixa, Casa Verde Média e Casa Verde Alta.

As pontes da Casa Verde e do Limão permitem um bom acesso ao Centro e à Zona Oeste da cidade, e também ao Terminal Intermodal Palmeiras-Barra Funda.

Até a década de 1980, havia pouca verticalização no distrito da Casa Verde, devido à presença do Aeroporto Campo de Marte em Santana, mas com a revisão das normas pelo comando da Aeronáutica, parte da faixa proibida foi liberada, aumentando, então, a construção de edifícios.

As primeiras referências da ocupação na área que atualmente é conhecida como o **distrito de Cachoeirinha** são de 1600, com a presença de bandeirantes em busca de ouro e índios para escravizar, sendo conhecida, na época, como Sítio do Cabuçu. Essa área tinha terras férteis, situando-se entre o Mandaqui e o Sítio da Casa Verde.

A ocupação dessa área era rural, com muitas chácaras e sítios, no começo do século XX, onde eram plantadas hortaliças e batatas, tendo referências antigas com a ocupação por colonos japoneses.

A Associação Cultural Nipo Brasileira de Vila Nova Cachoeirinha foi fundada em 1933 pelas famílias Otiai, Fujihara, Okuyama, Tabusi, Oshimoto, Omae, Tanaka, Yoshita, Kodato, Sato, Ishimoto e Fumura.

Conta-se também que o nome do bairro, e depois do distrito, deve-se a uma cachoeira ali existente, que era utilizada como área de lazer e de piquenique pelos moradores, e que foi depois soterrada para a instalação da avenida Inajar de Souza.

Em 1941 foi realizado o primeiro loteamento de Cachoeirinha, onde já havia moradores, que eram arrendatários e trabalhadores das chácaras. A primeira casa comercial foi a da família Sugiyama, em 1944, no Largo do Japonês, e depois a de Shigheioshi Otiai, no Largo da Parada. Em 1950, foi instalado o primeiro salão de barbeiro, por Ernesto Gonçalves, filho de imigrantes portugueses.

Na área das proximidades do Largo do Japonês, assim como em outros centros comerciais locais, expandiu-se o comércio e cresceu a presença de lojas de grandes redes varejistas, e agências bancárias, além de muitos prestadores de serviços, o que contribuiu para o aumento de empreendimentos imobiliários e mesmo a ampliação da verticalização.

O distrito conta com o Centro Cultural da Juventude Ruth Cardoso, próximo ao largo do Japonês, inaugurado em 2006 e que está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Cultura. Além desse equipamento, o distrito conta também com a Fábrica de Cultura Vila Nova Cachoeirinha, criada em 2012, sob responsabilidade da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo.

Outras referências urbanas são o Hospital Geral de Vila Nova Cachoeirinha e o Hospital Municipal Maternidade Escola, sendo este considerado referência nacional no atendimento à saúde da mulher, bem como da gestante e do recém-nascido de alto risco.

Referências sobre a ocupação da área que atualmente é o **distrito da Freguesia do Ó** aparecem desde 1580, quando chegou à área Manuel Preto, bandeirante, para tomar posse com sua família e índios escravizados, tendo pedido à sede da paróquia uma autorização para instalar uma capela a Nossa Senhora do Ó em 1610.

O bandeirante Manuel Preto tinha devoção por Nossa Senhora da Expectação, que é como é conhecida Maria quando na expectativa da chegada do Menino Jesus. Durante a novena, que é realizada todos os anos entre 17 e 23 de dezembro como preparativo do Natal, são cantadas as Antífonas do Ó, que se iniciam com esse vocativo (Ó), tendo sido compostas entre os séculos VII e VIII.

Em 15 de setembro de 1796, um decreto da rainha de Portugal, Dona Maria I, concedeu ao bairro a denominação de “Freguesia”, ao dividir a Freguesia da Sé em três partes, passando a Vila de São Paulo a ter a Freguesia da Sé, a Freguesia da Penha e a Freguesia de Nossa Senhora do Ó.

Essa região teve, por muito tempo, uma ocupação rural, onde se cultivava a cana-de-açúcar, muito importante para a produção de aguardente, além de culturas como o café, a mandioca, o algodão, o milho e legumes, sendo conhecida como parte do cinturão caipira da cidade de São Paulo.

Outro aspecto que dificultava a ocupação urbana era a maior declividade dos terrenos lá existentes, além da presença do rio Tietê, que constituía uma grande barreira para a sua ocupação.

Uma referência urbana importante é o Largo da Matriz Velha onde, até o final do século XIX, existia a Igreja Matriz construída em 1796, que foi destruída num incêndio acidental. Na sua reconstrução decidiu-se procurar um local mais amplo, para construir uma igreja que pudesse abrigar mais gente, o que foi feito no local onde está a atual Igreja Matriz, inaugurada em 1901.

No Largo da Matriz Nova existem muitas edificações do começo do século XIX, algumas tombadas pelo patrimônio histórico, tendo sido instalados, em décadas mais recentes bares e restaurantes que se tornaram muito tradicionais no distrito, como o FrangÓ. Essa área se tornou um local de convivência social do distrito atraindo também pessoas de outros bairros e distritos vizinhos.

Entre as referências culturais do distrito está a Festa do Divino Espírito Santo, tradicional celebração da Igreja Católica em abril, sendo a Freguesia do Ó uma das localidades no Brasil onde é realizada. Outras festas tradicionais são o Assentamento da Cruz (maio) e a Festa de Nossa Senhora do Ó, em agosto.

Outra referência cultural lá presente é a romaria anual a Pirapora do Bom Jesus, da qual a Freguesia do Ó participa.

A Freguesia do Ó foi homenageada por Gilberto Gil com a música “Punk da Periferia”, que fazia parte do repertório do álbum “Extra”, lançado em 1983.

Dinâmica Populacional

A **Tabela 5.3.1.a** mostra o perfil populacional dos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, que contêm os 13 bairros a serem atendidos pelo empreendimento, permitindo observar a evolução ocorrida entre 1991 e 2019, bem como seu contexto (Subprefeituras da Freguesia do Ó / Brasilândia e da Casa Verde / Cachoeirinha e município de São Paulo). Os dados de 2019 são estimativas populacionais.

A área de estudo como um todo, na zona norte do município de São Paulo, se caracteriza como área de urbanização consolidada na sua maior parte, principalmente nos bairros próximos à avenida Marginal do Tietê. A porção norte do distrito de Cachoeirinha pertence ao Parque Estadual da Cantareira.

Os distritos do Limão e da Casa Verde são totalmente urbanizados. O distrito da Freguesia do Ó apresentou pequena população rural apenas em 2010 (35 pessoas), mas o distrito de Cachoeirinha tem população rural, que era de 50 pessoas em 1991, 3.068 pessoas em 2000 e 463 pessoas em 2010.

Os distritos de Cachoeirinha e Freguesia do Ó são os mais populosos, com 63,3% da população da área de influência em 2010 e estima-se que 62,8% em 2019. Mas pertencem a uma área que vem perdendo população, como mostra a **Tabela 5.3.1.a**.

Tabela 5.3.1.a
Evolução da população residente, das taxas de crescimento geométrico anual (TGCA) e densidade populacional nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no município de São Paulo – 1991, 2000, 2010 e 2019

Distritos, Subprefeituras e Município	População Total				Taxas de Crescimento (% ao ano)			Densidade (hab./ha)
	1991	2000	2010	2019*	1991/00	2000/10	2010/19	2019
Limão	90.422	82.045	80.229	75.785	-1,07	-0,22	-0,63	120,3
Casa Verde	96.396	83.629	85.624	84.296	-1,57	0,24	-0,17	118,7
Cachoeirinha	125.852	147.649	143.523	134.847	1,79	-0,28	-0,69	101,4
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*312.670*	*313.323*	*309.376*	*294.928*	*0,02*	*-0,13*	*-0,53*	*110,5*
Freguesia do Ó	152.672	144.923	142.327	134.965	-0,58	-0,18	-0,59	128,5
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*354.263*	*392.251*	*407.245*	*406.586*	*1,14*	*0,38*	*-0,02*	*129,1*
Total AI	**465.342**	**458.246**	**451.703**	**429.893**	**-0,17**	**-0,14**	**-0,55**	**115,6**
Município de São Paulo	9.646.185	10.434.252	11.253.503	11.704.613	0,88	0,76	0,44	77,6

Nota: *Os dados de 2019 são estimativas populacionais.
Fonte: IBGE. Censos Demográficos; Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade. Projeções Populacionais.

A população total dos quatro distritos (Área de Influência) era, em 1991, de 465.342 habitantes, reduzindo-se para 458.246 habitantes em 2000 (98,5% do total existente em 1991) e com nova redução em 2010, para 451.703 habitantes (98,6% do total existente em 2000).

Em 2019, as estimativas da Prefeitura de São Paulo apontavam uma população total de 429.893 habitantes nos quatro distritos, representando 95,2% do que havia em 2010.

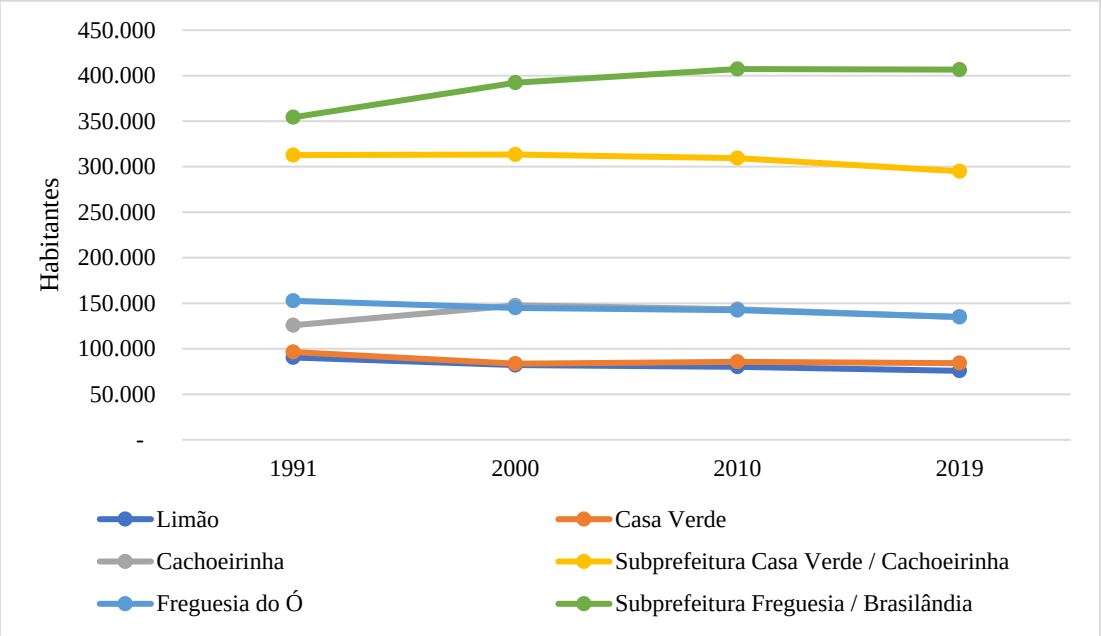
Cachoeirinha teve crescimento da população entre 1991 e 2010, mas perda populacional nos outros períodos. E Casa Verde teve crescimento entre 2000 e 2010, mas perda populacional nos outros períodos também. Os distritos do Limão e da Freguesia do Ó tiveram perda populacional em todos os períodos.

Os quatros distritos tinham 4,82% da população do município de São Paulo em 1991, reduzindo sua participação em 2000 (para 4,39%), em 2010 também, para 4,01%, e estima-se que em 2019 também, para 3,67%.

As Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia participavam com 6,91% do total populacional do município de São Paulo em 1991, reduzindo sua participação para 6,76% em 2000, para 6,37% em 2010 e estima-se que para 5,99% em 2019.

Essa perda populacional pode ser observada na **Figura 5.3.1.a**, que mostra a tendência de redução populacional nos distritos e na Subprefeitura de Casa Verde / Cachoeirinha, mas o crescimento na Subprefeitura da Freguesia do Ó / Brasilândia, porque o distrito de Brasilândia, que é bastante populoso, teve incremento populacional nesse período.

Figura 5.3.1.a
Evolução populacional dos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó e das Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia – 1991 a 2019



Fonte: IBGE. Censos Demográficos; Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade. Projeções Populacionais. Tabela 5.3.1.a.

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 em três dos quatro distritos, variando entre -0,58% ao ano na Freguesia do Ó e -1,57% ao ano na Casa Verde, com o distrito de Cachoeirinha apresentando um crescimento de 1,79% ao ano nesse período.

Entre 2000 e 2010, houve redução populacional em três dos quatro distritos, mas com taxas negativas menores do que no período anterior, variando entre -0,18% ao ano na Freguesia do Ó e -0,28% ao ano em Cachoeirinha, com o distrito da Casa Verde apresentando um crescimento de 0,24% ao ano nesse período.

Com base nas estimativas populacionais da Prefeitura de São Paulo, os quatro distritos devem ter tido taxas negativas entre 2010 e 2019, variando entre -0,17% ao ano na Casa Verde e -0,69% ao ano em Cachoeirinha.

As densidades demográficas estimadas, em 2019, podem ser consideradas médias nos quatro distritos, variando entre 101,4 habitantes por hectare em Cachoeirinha e 128,5 habitantes por hectare na Freguesia do Ó, sendo bastante superiores à densidade do município de São Paulo, de 77,6 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*.

Tabela 5.3.1.b
Estimativas populacionais dos residente e principais grupos etários, Razão de Dependência e Razão de Sexo nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no município de São Paulo – 2017

Distritos, Subprefeituras e Município	População total	0 a 14 anos	15 a 59 anos	60 anos e mais	Razão de Dependência (%)	Razão de Sexo (%)
Limão	76.818	14.702	51.440	10.676	49,34	95,11
Casa Verde	84.664	15.101	55.970	13.593	51,27	94,41
Cachoeirinha	136.848	31.885	91.939	13.025	48,85	96,66
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*298.329*	*61.687*	*199.348*	*37.294*	*49,65*	*95,62*
Freguesia do Ó	136.687	25.068	92.386	19.233	47,95	94,91
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*407.040*	*94.144*	*271.102*	*41.794*	*50,14*	*96,43*
Total AI	**435.016**	**86.755**	**291.734**	**56.527**	**49,11**	**95,40**
Município de São Paulo	11.604.366	2.418.715	7.816.481	1.369.170	48,46	95,83

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.

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.

Na área de influência, em 2017, estima-se que havia nos quatro distritos 86.755 pessoas com até 14 anos (19,94% do total estimado de 435.016 pessoas), 291.734 pessoas entre 15 e 59 anos (67,06% do total) e 56.527 pessoas com 60 anos e mais (12,99% do total), apresentando, esses quatro distritos, um perfil populacional mais jovem.

Em 2017, a participação de crianças e adolescentes no total da população era bastante alta nesses distritos, variando entre 17,84% na Casa Verde e 23,30% em Cachoeirinha.

A participação da população, em tese, produtiva podia ser considerada alta, variando entre 66,11% na Casa Verde e 67,59% na Freguesia do Ó. A participação da população idosa era mais baixa do que a das crianças e adolescentes, variando entre 9,52% do total em Cachoeirinha e 16,06% na Casa Verde.

O perfil etário da Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha era semelhante, com 20,68% de crianças e adolescentes, 66,82% de população em idade produtiva e 12,50% de população idosa. Na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia a distribuição era semelhante, mas um pouco mais jovem, com 23,13% de crianças e adolescentes, 66,60% de população em idade produtiva e 10,27% de população idosa.

No município de São Paulo, nesse ano, 20,84% eram crianças e adolescentes, 67,36% eram pessoas em idade produtiva e 11,80% eram idosos, com um perfil mais jovem, assim como o dos quatro distritos e das Subprefeituras.

Entre os distritos, a Razão de Dependência mais alta estava na Casa Verde (51,3 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas) e a mais baixa estava na Freguesia do Ó (47,9 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas). As Razões de Dependência das duas Subprefeituras estavam dentro desse intervalo também.

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 (assim como nas duas subprefeituras e no município) evidenciava o predomínio da população feminina, variando entre 94,4 homens para cada 100 mulheres na Casa Verde e 96,7 homens para cada 100 mulheres em Cachoeirinha.

Nas Subprefeituras a Razão de Sexo era de 95,6 homens para cada 100 mulheres em Casa Verde / Cachoeirinha e 96,4 homens para cada 100 mulheres em Freguesia do Ó / Brasilândia. O município de São Paulo, com 95,8 homens para cada 100 mulheres, situava-se numa posição intermediária.

A **Tabela 5.3.1.c** apresenta os domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos quatro distritos, nas duas subprefeituras e no município de São Paulo, em 2010. Estes dados, como diversos outros do Censo Demográfico, são ainda de 2010, aguardando-se a realização do próximo recenseamento para se obter um perfil mais recente das áreas analisadas.

Havia, nesse ano, 139.702 domicílios particulares permanentes nos quatro distritos (Área de Influência), representando 3,91% do total do município. O distrito do Limão tinha 17,8% desse total de domicílios, o distrito da Casa Verde, 19,4%, o distrito de Cachoeirinha, 30,6% e o distrito da Freguesia do Ó, 32,3%.

Tabela 5.3.1.c
Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeituras e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Condição de ocupação do domicílio							
		Próprios	%	Alugados	%	Cedidos	%	Outros	%
Limão	24.861	16.479	66,3	6.809	27,4	1.350	5,4	223	0,9
Casa Verde	27.035	16.887	62,5	8.947	33,1	1.070	4,0	131	0,5
Cachoeirinha	42.683	28.576	66,9	10.245	24,0	3.193	7,5	669	1,6
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*94.579*	*61.942*	*65,5*	*26.001*	*27,5*	*5.613*	*5,9*	*1.023*	*1,1*
Freguesia do Ó	45.123	30.104	66,7	11.797	26,1	2.819	6,2	403	0,9
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*122.120*	*82.466*	*67,5*	*29.049*	*23,8*	*7.822*	*6,4*	*2.783*	*2,3*
Total AI	**139.702**	**92.046**	**65,9**	**37.798**	**27,1**	**8.432**	**6,0**	**1.426**	**1,0**
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.

Nesse ano, nos distritos, a densidade domiciliar média variava entre 3,15 moradores por domicílio (Freguesia do Ó), sendo a mesma do município de São Paulo, e 3,36 moradores por domicílio (Cachoeirinha). A Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia apresentava densidade domiciliar mais alta (3,33 moradores por domicílio) do que a Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha (3,27 moradores por domicílio).

A proporção de domicílios particulares permanentes próprios nos quatro distritos pode ser considerada média a alta (65,9%, no total da área de influência), sendo inferior à do município de São Paulo (70,2%). Nos distritos, o menor percentual era o da Casa Verde (62,5% do total) e o mais alto era o de Cachoeirinha (66,9%).

A proporção dos domicílios alugados pode ser considerada expressiva no total dos quatro distritos (27,1%), sendo superior à do município de São Paulo (23,5%). O maior percentual de domicílios alugados estava na Casa Verde (33,1%) e o menor no distrito de Cachoeirinha (24,0%). Áreas próximas ao centro geralmente apresentam maior percentual de domicílios alugados.

A participação dos domicílios cedidos era maior no distrito de Cachoeirinha (7,5% do total de domicílios), nesse ano, e o menor percentual estava no distrito da Casa Verde (4,0%), sendo o único inferior ao do município (5,0%).

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 do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeituras e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar em salários mínimos[1]					
		Com até 1	Com mais de 1 a 2	Com mais de 2 a 5	Com mais de 5 a 10	Com mais de 10	Sem rendimento[2]
Número de domicílios particulares permanentes							
Limão	24.861	1.384	3.393	8.962	6.534	3.773	815
Casa Verde	27.035	1.235	3.421	8.897	6.716	5.291	1475
Cachoeirinha	42.683	3.206	7.820	16.770	9.095	3.556	2236
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*94.579*	*5.825*	*14.634*	*34.629*	*22.345*	*12.620*	*4526*
Freguesia do Ó	45.123	2.578	6.061	15.885	11.767	6.974	1858
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*122.120*	*10.694*	*24.066*	*47.984*	*22.977*	*9.625*	*6774*
Total AI	**139.702**	**8.403**	**20.695**	**50.514**	**34.112**	**19.594**	**6384**
Município de São Paulo	3.574.286	244.342	589.212	1.213.776	716.320	608.172	202464
Participação no total (%)							
Limão	100,0	5,6	13,6	**36,0**	26,3	15,2	3,3
Casa Verde	100,0	4,6	12,7	**32,9**	24,8	19,6	5,5
Cachoeirinha	100,0	7,5	18,3	**39,3**	21,3	8,3	5,2
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*100,0*	*6,2*	*15,5*	***36,6***	*23,6*	*13,3*	*4,8*
Freguesia do Ó	100,0	5,7	13,4	**35,2**	26,1	15,5	4,1
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*100,0*	*8,8*	*19,7*	***39,3***	*18,8*	*7,9*	*5,5*
Total AI	**100,0**	**6,0**	**14,8**	**36,2**	**24,4**	**14,0**	**4,6**
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; 3 – em **negrito** o grupo com maior percentual em cada unidade territorial (e os totais da AI).
Fonte: IBGE. Censo Demográfico.
Três grupos com maior participação de domicílios (%), entre as classes de rendimento.

Essa Tabela permite observar que os distritos do Limão, Casa Verde e Freguesia do Ó 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. O município de São Paulo tinha essa mesma distribuição.

Mas o distrito de Cachoeirinha e as Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e de Freguesia do Ó / Brasilândia apresentavam níveis de renda mensal domiciliar baixa a média, com as três maiores participações entre mais de um a mais de cinco a dez salários mínimos.

Em 2010, a participação dos domicílios com renda domiciliar até um salário mínimo era de 6,0% do total, na soma dos quatros distritos (com os maiores percentuais em Cachoeirinha), e de 14,8% a dos domicílios com renda domiciliar entre um e dois salários mínimos. O grupo de domicílios sem rendimento (que inclui os que recebem somente benefícios) participava com 4,6% do total dos domicílios.

Somando esses três grupos de baixa renda, sua participação era de 22,5% do total de domicílios no Limão, de 22,7% na Casa Verde, de 31,1% em Cachoeirinha e 23,3% na Freguesia do Ó.

Na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha a participação desses três grupos somava 26,4% do total dos domicílios e na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, 34,0%. O município de São Paulo tinha 29,0% dos seus domicílios particulares permanentes com esses baixos rendimentos domiciliares mensais.

Em todas essas unidades territoriais o grupo com maior participação de domicílios nesse ano era o com mais de dois a cinco salários mínimos de renda domiciliar, os percentuais variando entre 32,9% dos domicílios (distrito da Casa Verde) e 39,3% (distrito de Cachoeirinha e Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia). No município de São Paulo, o grupo de maior participação era o de dois a cinco salários mínimos, com 34,0% do total de domicílios.

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 95.334 empregos formais em 2018, representando 2,31% do município de São Paulo, que tinha 4.118.385 empregos formais. Nesse ano, a RAIS registrou 7.648 estabelecimentos nos quatro distritos, representando 2,91% do total do município (263.027 estabelecimentos).

A Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha tinha, nesse ano, 68.271 empregos formais e a Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia tinha 37.678 empregos, representando ambas 2,6% do total municipal.

Nos quatro distritos, 39,78% dos empregos eram do setor de serviços, vindo a seguir 31,18% dos empregos no comércio, somando 70,96% do total de empregos formais, caracterizando a área de influência como de predomínio terciário e, especificamente, de serviços. Mas a indústria de transformação era expressiva na área de influência, com 20,95% do total de empregos formais, tendo a construção civil, 8,9%.

Quanto à distribuição do total de empregos na área de influência, o distrito do Limão tinha 23,50% dos 95.334 empregos, o distrito da Casa Verde, 34,13%, o distrito de Cachoeirinha, 13,98%, e o distrito da Freguesia do Ó tinha 28,39%.

Os empregos terciários (serviços e comércio) representavam 53,2% do total no distrito do Limão, 80,0% no distrito da Casa Verde, 74,3% no distrito de Cachoeirinha e 73,1% do total do distrito da Freguesia do Ó. Os empregos no terciário participavam com 70,1% do total na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha e com 77,3% na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, sendo todos esses percentuais inferiores ao do município (85,3%).

Tabela 5.3.1.e
Número de estabelecimentos e de empregos formais no comércio, serviços, indústria de transformação e construção civil nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no Município de São Paulo – 2018

Distritos, Subprefeituras e Município	Comércio		Serviços		Indústria de Transformação		Construção Civil		Total	
	*Estab.	Empregos	*Estab.	Empregos	*Estab.	Empregos	*Estab.	Empregos	*Estab.	Empregos
Número de estabelecimentos e empregos										
Limão	587	5.564	616	6.346	273	7.921	61	2.568	1.537	22.399
Casa Verde	904	10.115	1.046	15.931	324	4.727	85	1.768	2.359	32.541
Cachoeirinha	593	3.810	558	6.092	132	2.215	79	1.214	1.362	13.331
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*2.084*	*19.489*	*2.220*	*28.369*	*729*	*14.863*	*225*	*5.550*	*5.258*	*68.271*
Freguesia do Ó	990	10.233	1.012	9.554	289	5.110	99	2.166	2.390	27.063
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*1.664*	*14.629*	*1.534*	*14.496*	*411*	*5.774*	*197*	*2.779*	*3.806*	*37.678*
Total AI	**3.074**	**29.722**	**3.232**	**37.923**	**1.018**	**19.973**	**324**	**7.716**	**7.648**	**95.334**
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
%										
Limão	38,19	24,84	40,08	28,33	17,76	35,36	3,97	11,46	100,00	100,00
Casa Verde	38,32	31,08	44,34	48,96	13,73	14,53	3,60	5,43	100,00	100,00
Cachoeirinha	43,54	28,58	40,97	45,70	9,69	16,62	5,80	9,11	100,00	100,00
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*39,63*	*28,55*	*42,22*	*41,55*	*13,86*	*21,77*	*4,28*	*8,13*	*100,00*	*100,00*
Freguesia do Ó	41,42	37,81	42,34	35,30	12,09	18,88	4,14	8,00	100,00	100,00
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*43,72*	*38,83*	*40,30*	*38,47*	*10,80*	*15,32*	*5,18*	*7,38*	*100,00*	*100,00*
Total AI	**40,19**	**31,18**	**42,26**	**39,78**	**13,31**	**20,95**	**4,24**	**8,09**	**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.
Atividades com maior participação no emprego e em estabelecimentos (%).

O distrito que tinha a maior participação dos empregos industriais, nesse ano, era o do Limão (35,4%), vindo depois o da Freguesia do Ó (18,9%), o de Cachoeirinha (16,6%) e o da Casa Verde (14,5%). O setor secundário tinha 21,8% (14.863 empregos) dos empregos na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha nesse ano, e 15,3% (5.774 empregos) na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia.

Os empregos na construção civil tinham uma participação que pode ser considerada expressiva nos totais destes distritos, principalmente no distrito do Limão (11,5% do total), sendo de 9,11% em Cachoeirinha, de 7,4% na Freguesia do Ó e de 5,4% na Casa Verde, sendo todos os percentuais superiores ao do município (5,25%).

5.3.2
Infraestrutura Física e Social

A presente seção relata a síntese da situação atual dos sistemas de infraestrutura nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, que representam a Área de Influência da Subestação ETD Limão.

Sistema viário e de transportes regional

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

O sistema viário da Área de Influência é constituído por importantes vias que ligam a zona norte ao centro da cidade de São Paulo, bem como a outras cidades da Grande São Paulo e dos Estados, incluindo também inúmeras outras vias coletoras e locais que integram esse sistema viário.

As principais vias presentes no distrito do **Limão** são a avenida Otaviano Alves de Lima (nome local da Avenida Marginal do rio Tietê), a avenida Inajar de Souza, a avenida Nossa Senhora do Ó, a avenida Antônio Munhoz Bonilha, a avenida Sebastião Henriques, a avenida Clavásio Alves da Silva, a avenida Deputado Emílio Carlos, a avenida Engenheiro Caetano Álvares, a avenida Professor Celestino Bourroul, a avenida Casa Verde, a avenida Mandaqui, a rua Carolina Soares, a avenida Gaspar Vaz da Cunha, a avenida Eulina, a rua Professor Dario Ribeiro e a avenida João dos Santos Abreu.

As principais vias existentes no distrito da **Casa Verde** são a avenida Engenheiro Caetano Álvares, a avenida Brás Leme, a avenida Casa Verde, a avenida Imirim e a avenida Otaviano Alves de Lima (nome local da avenida Marginal Tietê).

Entre essas vias, destaque deve ser dado à avenida Otaviano Alves de Lima (avenida Marginal Tietê) que dá acesso para a rodovia Fernão Dias, para a rodovia Presidente Dutra e para a rodovia Ayrton Senna, bem como para as rodovias Anhanguera e dos Bandeirantes.

As principais vias existentes no distrito de **Cachoeirinha** são a avenida Inajar de Souza, a avenida Deputado Emílio Carlos, a avenida João dos Santos Abreu, a avenida Imirim, a avenida João Marcelino Branco, a rua Franklin do Amaral, a avenida Itaberaba, a avenida Parada Pinto, a avenida General Penha Brasil, a avenida Arquiteto Roberto Aflalo, a avenida Peri Ronchetti, a avenida Mariana Caligiori Ronchetti, a Estrada de Santa Inês e a avenida Santa Inês.

E o sistema viário principal do distrito da **Freguesia do Ó** é composto pela avenida Elísio Teixeira Leite, rua Professor José Lourenço, rua Domingos Vega, rua Encruzilhada do Sul, avenida Itaberaba, avenida Inajar de Souza, avenida General Edgar Facó, avenida Fuad Lutfala, avenida Brasilina, avenida Aldo Ribeiro Luz, Estrada do Sabão, avenida Ministro Petrônio Portela, avenida João Paulo I, avenida Santa Marina, avenida Otaviano Alves de Lima (avenida Marginal Tietê), avenida Nossa Senhora do Ó e avenida Miguel Conejo.

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 do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, das duas Subprefeituras a que pertencem e do município de São Paulo quanto ao atendimento por serviços de saneamento básico, é apresentado na **Tabela 5.3.2.a**, ainda com base no Censo Demográfico de 2010.

Um perfil mais recente do atendimento dos domicílios quanto a saneamento ambiental só poderá ser obtido quando for realizado o novo Censo Demográfico de 2020 (que foi adiado para 2021, por causa da pandemia do Covid-19).

Os quatro distritos que fazem parte da Área de Influência do Empreendimento contavam, em 2010, com 139.702 domicílios particulares permanentes, representando 3,91% do total do município de São Paulo.

Tabela 5.3.2.a
Características do saneamento dos domicílios particulares permanentes nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeituras e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Rede geral de esgoto ou pluvial	%	Fossa séptica	Esgotamento sanitário adequado	%	Outras formas[1]	%
Limão	24.861	23.916	96,20	48	23.964	96,39	897	3,61
Casa Verde	27.035	26.498	98,01	139	26.637	98,53	398	1,47
Cachoeirinha	42.683	38.676	90,61	389	39.065	91,52	3.618	8,48
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*94.579*	*89.090*	*94,20*	*576*	*89.666*	*94,81*	*4.913*	*5,19*
Freguesia do Ó	45.123	44.263	98,09	355	44.618	98,88	505	1,12
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*122.120*	*111.495*	*91,30*	*1.201*	*112.696*	*92,28*	*9.424*	*7,72*
Total AI	**139.702**	**133.353**	**95,46**	**931**	**134.284**	**96,12**	**5.418**	**3,88**
Município de São Paulo	3.574.286	3.283.416	91,86	59.876	3.343.292	93,54	230.994	6,46

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.
Nota 1 – Outras formas incluem fossa rudimentar, vala, rio ou lago.

Embora se situem em área de urbanização consolidada, na maior parte do seu território, estes quatro distritos do município de São Paulo ainda apresentam carências no esgotamento sanitário por rede, tendo 98,0% dos domicílios particulares permanentes com esse atendimento na Casa Verde e Freguesia do Ó, em 2010, e percentuais mais baixos (96,2% no Limão e 90,6% em Cachoeirinha) nos outros dois distritos.

Havia, nesse ano, 931 domicílios (0,66% do total dos domicílios) com disposição dos esgotos em fossas sépticas, elevando um pouco o percentual de domicílios com esgotamento sanitário adequado, na área de influência, para 96,12% do total.

Os domicílios com saneamento inadequado (esgotamento sanitário por formas mais precárias do que por rede ou por fossas sépticas) eram 5.418 nos quatro distritos, que estavam, na sua maior parte, no distrito de Cachoeirinha (66,8% dos domicílios nessa condição, no total da área de estudo), distrito que ainda tem área rural, e carências quanto à qualidade urbana e oferta de serviços e equipamentos urbanos e demanda de ações de melhoria da qualidade urbana.

Esses 5.418 domicílios com outras formas de descarte dos esgotos (entre elas, fossa rudimentar, vala, rio ou lago) representavam 2,35% dos domicílios do município nessa mesma situação.

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

No que diz respeito ao abastecimento de água por rede e à coleta de lixo por serviços de limpeza urbana, os níveis de atendimento nestes distritos e Subprefeituras estão bastante próximos da universalização.

Tabela 5.3.2.b
Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeituras e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Forma de abastecimento de água				Destino do lixo		
		Rede geral	% do total	Poço ou nascente na propriedade	Outras formas[1]	Coletado	% do total	Coletado em caçamba de serviço de limpeza
Limão	24.861	24.832	99,88	15	14	24.823	99,85	2.061
Casa Verde	27.035	27.015	99,93	0	20	27.021	99,95	518
Cachoeirinha	42.683	42.427	99,40	9	247	42.611	99,83	3.295
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*94.579*	*94.274*	*99,68*	*24*	*281*	*94.455*	*99,87*	*5.874*
Freguesia do Ó	45.123	45.107	99,96	3	13	45.110	99,97	1.141
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*122.120*	*121.075*	*99,14*	*66*	*979*	*121.330*	*99,35*	*9.368*
Total AI	**139.702**	**139.381**	**99,77**	**27**	**294**	**139.565**	**99,90**	**7.015**

Tabela 5.3.2.b
Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeituras e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Forma de abastecimento de água				Destino do lixo		
		Rede geral	% do total	Poço ou nascente na propriedade	Outras formas[1]	Coletado	% do total	Coletado em caçamba de serviço de limpeza
Município de São Paulo	3.574.286	3.541.754	99,09	13.339	19.193	3.566.625	99,79	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, mais de 99,0% dos domicílios particulares permanentes em todas as unidades territoriais.

Os percentuais de abastecimento de água por rede nos quatro distritos variaram entre 99,40% (Cachoeirinha) e 99,96% (Freguesia do Ó), sendo de 99,68% na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha e de 99,14% na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, como se pode verificar, ligeiramente superiores ao do município de São Paulo (99,09%).

Havia, nos quatro distritos, 27 domicílios particulares permanentes (0,019% do total de domicílios da área de influência) com abastecimento de água por poço ou nascente dentro da propriedade, na sua maioria situados no distrito do Limão, e 294 domicílios com outras formas de abastecimento (que podem ser carro pipa, água da chuva, rio, açude ou lago), na sua maior parte (84,0%) situados no distrito de Cachoeirinha.

Esses 294 domicílios representavam 0,21% dos domicílios da área de estudo e 1,53% dos domicílios nessa mesma situação no município de São Paulo.

Em relação à coleta de lixo, os percentuais de atendimento por serviço público em 2010 eram também muito altos (acima do percentual municipal, de 99,79%) nos quatro distritos e na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha, caracterizando-se como de quase universalização do atendimento nesse aspecto. Apenas a Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, com 99,35% dos domicílios, tinha um percentual inferior ao municipal, nesse ano

Nesse ano, nos quatro distritos, 7.015 domicílios particulares permanentes tinham atendimento por caçamba do serviço de limpeza, representando 4,2% do total municipal com esse tipo de serviço, e 5,0% dos domicílios da área de influência.

Esses 7.015 domicílios atendidos por caçambas estavam, na sua maior parte (46,97%) no distrito de Cachoeirinha, vindo a seguir o distrito do Limão (29,38%), da Freguesia do Ó (16,27%) e, por fim, da Casa Verde (7,38%).

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 alguns indicadores que sinalizam as condições de saúde vigentes na Área de Influência da ETD Limão apresentando, além disso, a situação da infraestrutura física destinada à saúde aí localizada.

Dois dos 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.

Tabela 5.3.2.c
Taxa de Mortalidade Infantil (óbitos até um ano de idade por mil nascidos vivos) nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó e no município de São Paulo – 2010 a 2017

Distritos e município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Limão	7,57	11,85	10,76	5,74	17,09	11,75	13,61	5,70
Casa Verde	13,52	12,59	13,33	14,81	9,64	6,27	14,75	13,07
Cachoeirinha	11,40	11,27	17,10	12,71	11,56	13,02	10,29	13,78
Freguesia do Ó	15,73	14,18	5,87	10,84	10,61	8,83	16,56	13,29
Município de São Paulo	11,51	11,31	11,32	11,04	10,89	10,70	11,10	11,00

Fonte: Fundação SEADE; Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade; Secretaria de Saúde do Município. Datasus – TABNET.

Menor taxa de mortalidade infantil
Maior taxa de mortalidade infantil

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

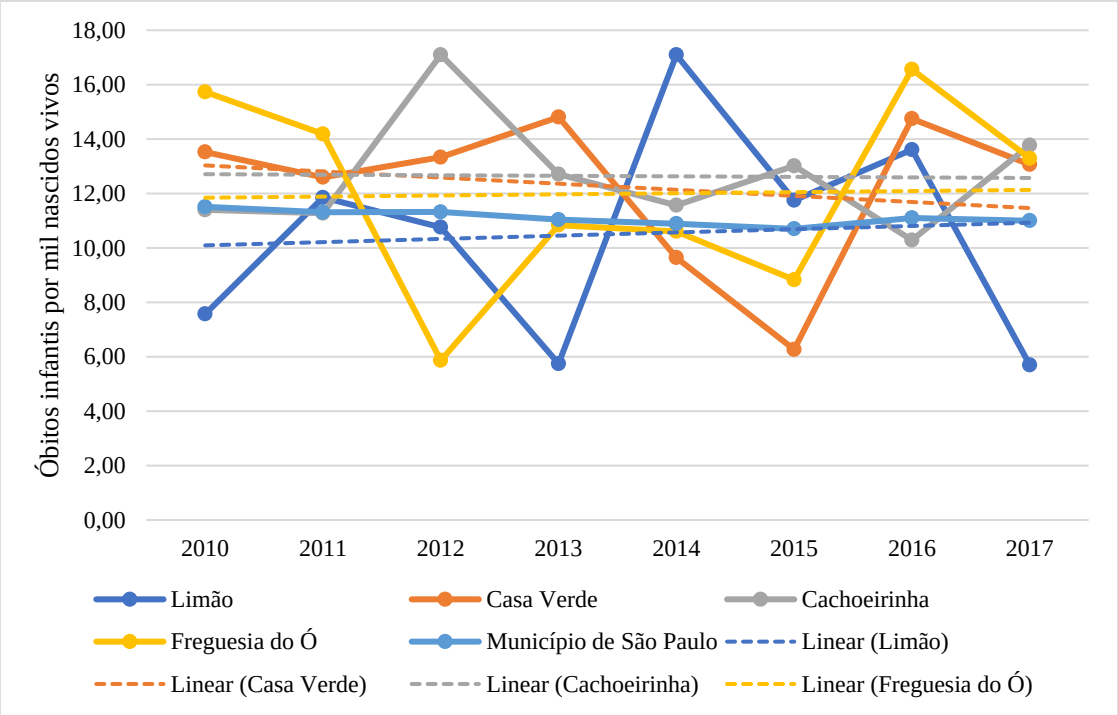
Como se pode observar, a variação das taxas de mortalidade infantil foi muito grande nos quatro distritos, sucedendo-se taxas muito altas e taxas muito baixas, típicas de localidades com pequena população.

Conforme mostra a **Tabela 5.3.2.c,** e mais claramente a **Figura 5.3.2.a,** entre 2010 e 2017 a mortalidade infantil oscilou entre 5,70 e 17,09 óbitos infantis por mil nascidos vivos no distrito do Limão, entre 6,27 e 14,81 óbitos por mil nascidos vivos no distrito da Casa Verde, entre 10,299 e 17,10 óbitos por mil nascidos vivos no distrito de Cachoeirinha e entre 5,87 e 16,56 óbitos por mil nascidos vivos no distrito da Freguesia do Ó.

As taxas de São Paulo (que variaram entre 10,69 e 11,51 óbitos por mil nascidos vivos) foram, de modo geral, mais baixas do que as do Limão, mas mais altas do que a dos outros três distritos.

As linhas de tendência linear (**Figura 5.3.2.a**) permitem observar que os distritos de Cachoeirinha e Casa Verde apresentaram tendência de redução da mortalidade infantil, mais acentuada nesse último, e que os distritos da Freguesia do Ó e do Limão apresentaram tendência de crescimento da mortalidade infantil, mais acentuada nesse último.

Figura 5.3.2.a
Taxas de mortalidade infantil (óbitos até um ano de idade por mil nascidos vivos) nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó e no município de São Paulo – 2010 a 2017



Fonte: Fundação SEADE; Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade; Secretaria de Saúde do Município. Datasus – TABNET; Tabela 5.3.2.c.

O município de São Paulo apresentou taxas com tendência decrescente até 2015, com pequeno crescimento a partir de então.

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, entre 2010 e 2017.

Os quatro distritos apresentaram taxas de mortalidade geral mais altas do que as do município de São Paulo entre 2010 e 2017, sendo que as maiores estavam na Casa Verde.

Tabela 5.3.2.d
Taxas de Mortalidade Geral (óbitos totais por mil habitantes) nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó e no município de São Paulo – 2010 a 2017

Distritos e município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Limão	7,69	8,58	7,93	7,96	8,03	8,90	9,44	8,68
Casa Verde	8,30	9,00	8,40	8,28	9,00	8,66	9,03	9,27
Cachoeirinha	6,51	6,68	6,32	6,89	6,48	7,39	7,49	7,39
Freguesia do Ó	7,54	7,74	7,65	7,86	8,28	8,46	8,73	8,63
Município de São Paulo	6,20	6,27	6,22	6,39	6,38	6,40	6,60	6,50

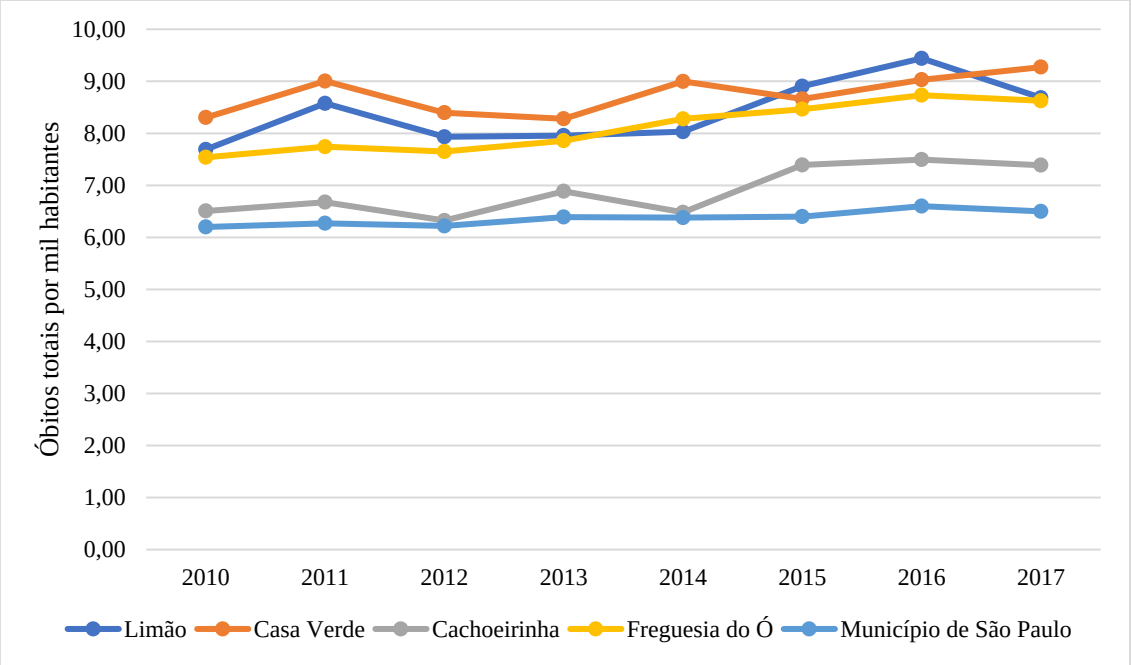
Fonte: Fundação SEADE; Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

Menor taxa de mortalidade geral
Maior taxa de mortalidade geral

Como pode ser observado nessa Tabela, entre 2010 e 2017, as taxas de mortalidade geral oscilaram entre 7,69 e 9,44 óbitos totais por mil habitantes no distrito do Limão, entre 8,28 e 9,27 óbitos por mil habitantes no distrito da Casa Verde, entre 6,32 e 7,49 óbitos por mil habitantes no distrito de Cachoeirinha e entre 7,54 e 8,73 óbitos por mil habitantes no distrito da Freguesia do Ó.

As taxas do município de São Paulo variaram entre 6,20 e 6,60 óbitos por mil habitantes nesse período.

Figura 5.3.2.b
Taxas de mortalidade geral nos distritos nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó e no município de São Paulo – 2010 a 2017



Fonte: Fundação SEADE; Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade; Tabela 5.3.2.d.

A **Figura 5.3.2.b** permite observar que os quatro distritos, bem como o município de São Paulo, apresentaram tendência de crescimento nesse período, estando três das cinco taxas mais baixas das unidades territoriais no começo do período e as cinco taxas mais altas no final do período.

A **Tabela 5.3.2.e** mostra o conjunto dos estabelecimentos de saúde presentes nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia.

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 municipais nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia – maio 2020

Estabelecimentos de Saúde	Casa Verde/ Cachoeirinha	Freguesia/ Brasilândia	Total
Centro de Atenção Psicossocial	3	3	**6**
Centro de Saúde / Unidade Básica	14	18	**32**
Clínica / Centro de Especialidade	2	5	**7**
Hospital Especializado	1	0	**1**
Hospital Geral	1	1	**2**
Hospital/Dia - Isolado	0	1	**1**
Policlínica	1	1	**2**

Tabela 5.3.2.e
Estabelecimentos de saúde municipais nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia – maio 2020

Estabelecimentos de Saúde	Casa Verde/ Cachoeirinha	Freguesia/ Brasilândia	Total
Posto de Saúde	1	1	**2**
Pronto Socorro Geral	0	1	**1**
Unidade de Vigilância em Saúde	1	1	**2**
Unidade Móvel Terrestre	0	1	**1**
Total	**24**	**33**	**57**

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal de Saúde. Epidemiologia e Informação. TabNet. Estabelecimentos de Saúde.

Em maio de 2020, segundo o Datasus, havia 24 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha e 33 estabelecimentos na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, num total de 57 estabelecimentos. Desse total, 40 estabelecimentos estavam nos quatro distritos que compõem a área de influência do empreendimento.

Nas duas Subprefeituras a maior participação de equipamentos de saúde é a dos centros de saúde / unidades básicas de saúde, que são 32, estando 14 na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha e 18 na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia.

Quanto ao coeficiente de atendimento da população por unidades básicas (UBS), as duas Subprefeituras tinham 32 unidades básicas em 2020, mas 30 unidades em 2019.

Considerando a população estimada de 2019 e o padrão definido pelo SUS, de uma unidade para cada 20 mil pessoas, pode-se observar, com base nos dados da prefeitura municipal (Infocidade) que a Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha tinha, em média, uma unidade básica para cada 22.687 pessoas e a Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia tinha uma unidade básica para cada 23.917 pessoas, que são contingentes um pouco acima do padrão estipulado, mas que representam uma condição de atendimento razoável.

A seguir, aparecem como equipamentos com maior número de unidades as Clínicas / Centros de Especialidades, que são 02 unidades na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha e 05 na Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, e os Centros de Atenção Psicossocial – CAPS, que são seis, estando três em cada uma delas, segundo a base do Datasus.

Cada uma destas Subprefeituras tem um Hospital Geral; a Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha tem um Hospital Especializado e a Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia tem um Hospital / Dia.

As duas Subprefeituras têm uma Policlínica, um Posto de Saúde e uma Unidade de Vigilância em Saúde, cada uma.

Há também, na Subprefeitura da Freguesia do Ó / Brasilândia, um Pronto Socorro Geral e uma Unidade Móvel Terrestre, que não estão presentes na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha.

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 AMA / UBS Integrada prevê a unificação dos vários níveis de atendimento, procurando resolver muitos problemas de saúde sem a necessidade de encaminhar para unidades especializadas.

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.

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 duas Subprefeituras, em 2019, por tipo de rede e atendimento SUS e Não SUS.

Em 2019, segundo os dados obtidos no Infocidade, da Prefeitura de São Paulo, na rede de atendimento ao SUS havia 116 leitos hospitalares municipais em Cachoeirinha, na Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha, e 163 leitos hospitalares estaduais em Cachoeirinha e 164 na Freguesia do Ó, resultando em 279 leitos em Cachoeirinha e 164 na Freguesia do Ó, num total de 443 leitos hospitalares públicos na área de influência.

A **Tabela 5.3.2.f** mostra que, segundo as bases de dados do Infocidade, não havia hospitais privados na área de influência (e nem nas duas Subprefeituras), não existindo leitos hospitalares não SUS nessas unidades territoriais, o que aponta um grau razoável de vulnerabilidade da sua população, quanto às condições de atendimento em internação.

Tabela 5.3.2.f
Leitos por Rede SUS e Não SUS nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no município de São Paulo – 2019

Distritos e Município	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Particular	Total
Leitos SUS por Rede				
Limão	0	0	0	0
Casa Verde	0	0	0	0
Cachoeirinha	116	163	0	279
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*116*	*163*	*0*	*279*
Freguesia do Ó	0	164	0	164
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*3*	*164*	*0*	*167*

Tabela 5.3.2.f
Leitos por Rede SUS e Não SUS nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, nas Subprefeituras da Casa Verde / Cachoeirinha e da Freguesia do Ó / Brasilândia e no município de São Paulo – 2019

Distritos e Município	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Particular	Total
Total AI	**116**	**327**	**0**	**443**
Município de São Paulo	2.778	6.824	4.709	14.311
Leitos Não SUS por Rede				
Limão	0	0	0	0
Casa Verde	0	0	0	0
Cachoeirinha	0	0	0	0
Subprefeitura Casa Verde / Cachoeirinha	*0*	*0*	*0*	*0*
Freguesia do Ó	0	0	0	0
Subprefeitura Freguesia / Brasilândia	*0*	*0*	*0*	*0*
Total AI	**0**	**0**	**0**	**0**
Município de São Paulo	189	886	12.375	13.150
Leitos SUS e não SUS MSP	2.967	7.710	17.084	27.461

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade.

Considerando as estimativas populacionais para 2019 e o total de leitos gerais, da Prefeitura de São Paulo (Infocidade), a Subprefeitura da Casa Verde / Cachoeirinha tinha o coeficiente de 0,95 leitos por mil habitantes e a Subprefeitura de Freguesia do Ó / Brasilândia, o coeficiente de 0,41 leitos por mil habitantes, que podem ser considerados bastante insuficientes se comparados com o coeficiente do município de São Paulo, que era de 2,42 leitos por mil habitantes.

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 do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, 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.

Em 2017 havia um total de 294 escolas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e médio) nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó, sendo 53 escolas municipais, 52 escolas estaduais e 189 escolas particulares. No distrito do Limão estavam 14,6% das 294 escolas, no distrito da Casa Verde, 19,4%, no distrito de Cachoeirinha, 28,9% e no distrito da Freguesia do Ó, 37,1%.

As escolas particulares abrangiam 64,3% das 294 escolas e as escolas públicas, 35,7%, nesse ano. A rede municipal respondia por 18,0% do atendimento e as escolas estaduais por 17,7%.

Tabela 5.3.2.g
Estrutura de atendimento escolar nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó – 2017

Distritos	Rede Municipal	Rede Estadual[1]	Rede Privada	Total do Distrito	Participação no total (%)
Limão	6	10	27	43	14,6
Casa Verde	9	9	39	57	19,4
Cachoeirinha	17	14	54	85	28,9
Freguesia do Ó	21	19	69	109	37,1
Total AI	**53**	**52**	**189**	**294**	100,0
Participação no total (%)	18,0	17,7	64,3	100,0	-

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.
Nota – 1 - Inclui as escolas técnicas do Estado – ETEC.

A participação das escolas particulares na rede escolar de uma dada região muitas vezes é maior do que a da rede pública, principalmente quando a rede particular se concentra na educação infantil. Às vezes a participação das escolas privadas nas matrículas também é maior do que nas públicas, mas geralmente em menor proporção do que na quantidade de escolas.

A **Tabela 5.3.2.h** mostra o número de alunos matriculados nos diversos níveis de ensino e categorias de escolas nos quatro distritos, 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 116.06751 matrículas em 2017 nos quatro distritos, correspondendo as matrículas da educação infantil a 21,62% do total, as do ensino fundamental a 48,06% do total e as do ensino médio a 17,59% do total, nos cursos regulares. As matrículas das classes de Educação de Jovens e Adultos representavam, nesse ano, 3,57% do total, sendo de 1,09% do total a participação das matrículas do ensino fundamental (a cargo da rede municipal) e 2,48% do total a participação das matrículas do ensino médio (a cargo da rede estadual), existindo, nesses quatro distritos, apenas os cursos presenciais.

Havia 8.667 alunos matriculados (7,47% do total) em atividades de educação complementar nesse ano, oferecidos apenas na rede pública. A educação complementar consiste em 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 0,50% das matrículas (584 alunos), nesses distritos, estando na sua maioria (93,2%) nas escolas públicas.

Tabela 5.3.2.h
Número de alunos matriculados nas redes de ensino nos distritos do Limão, Casa Verde, Cachoeirinha e Freguesia do Ó – 2017

Distritos e Redes	Ed Infantil	E Fund	E Médio	EJA Fund	EJA Médio	Ed Profiss	Ed Compl	Atend Especializado	Total
Rede Municipal									
Limão	961	1.320	0	125	0	0	1.195	18	3.619
Casa Verde	1.671	2.136	0	225	0	0	559	57	4.648
Cachoeirinha	3.566	5.672	0	440	0	0	1.773	131	11.582
Freguesia do Ó	3.709	4.896	0	476	0	0	2.529	59	11.669
Subtotal	**9.907**	**14.024**	**0**	**1.266**	**0**	**0**	**6.056**	**265**	**31.518**
Rede Estadual									
Limão	0	5.298	2.341	0	550	0	71	96	8.356
Casa Verde	0	3.064	3.842	0	488	1.158	336	24	8.912
Cachoeirinha	0	7.775	5.109	0	981	0	1.324	48	15.237
Freguesia do Ó	0	9.304	5.754	0	860	0	880	111	16.909
Subtotal	**0**	**25.441**	**17.046**	**0**	**2.879**	**1.158**	**2.611**	**279**	**49.414**
Rede Privada									
Limão	2.156	2.608	605	0	0	0	0	0	5.369
Casa Verde	2.248	3.570	713	0	0	161	0	40	6.732
Cachoeirinha	4.937	3.276	771	3	1	0	0	0	8.988
Freguesia do Ó	5.844	6.861	1.277	0	0	64	0	0	14.046
Subtotal	**15.185**	**16.315**	**3.366**	**3**	**1**	**225**	**0**	**40**	**35.135**
Totais									
Limão	3.117	9.226	2.946	125	550	0	1.266	114	17.344
Casa Verde	3.919	8.770	4.555	225	488	1.319	895	121	20.292
Cachoeirinha	8.503	16.723	5.880	443	982	0	3.097	179	35.807
Freguesia do Ó	9.553	21.061	7.031	476	860	64	3.409	170	42.624
Total geral	**25.092**	**55.780**	**20.412**	**1.269**	**2.880**	**1.383**	**8.667**	**584**	**116.067**
Participação no total (%)	21,62	48,06	17,59	1,09	2,48	1,19	7,47	0,50	100,00

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

A educação profissional tinha, nesse ano, 1.3839 alunos matriculados nos quatro distritos, representando 1,19% do total, que eram, na sua maioria (83,7%) das escolas estaduais.

O distrito do Limão tinha 14,9% do total das matrículas em 2017, o distrito da Casa Verde, 17,5%, o distrito de Cachoeirinha, 30,9% e o distrito de freguesia do Ó, 36,7%.

Nesses quatro distritos a rede municipal tinha, nesse ano, 27,2% do total de matrículas, a rede estadual, 42,6% e a rede particular, 30,3% das matrículas.

As escolas da rede privada atendem, majoritariamente, à educação infantil (incluindo-se aqui muitas escolas conveniadas ao poder público), abrangendo 60,5% do total das matrículas, nesse ano, desse nível educacional.

A participação das escolas privadas no total de matrículas do ensino fundamental, porém, foi de 29,2%, tendo as redes municipal e estadual 25,1% e 45,6%, respectivamente, do total neste nível de ensino.

No ensino médio, a rede privada tinha 16,5% das matrículas e a rede estadual, 83,5% das matrículas.

5.3.3
Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo

A análise sobre o zoneamento municipal foi realizada para a Área de Influência Direta (AID), de 300 m (150 m para cada lado) da ETD Limão, localizada no município de São Paulo, distrito do Limão.

A análise das diretrizes de zoneamento e uso do solo se justificam em função das implicações urbanísticas que incidem efetivamente sobre o local do empreendimento.

O ordenamento de uso do solo do município de São Paulo foi regulado pela Lei Nº. 16.500 de 31 de julho de 2014 que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de São Paulo, estabelecendo as diretrizes gerais da política de desenvolvimento urbano e o sistema de planejamento urbano. O mapa de Zoneamento Urbano (**Anexo 10**) apresenta a localização do Empreendimento em relação ao zoneamento urbano do município de São Paulo.

Em toda a extensão do trecho entre as ruas Estela Borges Morato e Paulo Alves da Silva Teles, assim como em parte das imediações da AID situadas ao norte, predomina a Zona Mista.

As Zonas Mistas, de acordo com o Plano Diretor de São Paulo são porções do território onde se pretende promover os usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, segundo critérios gerais de compatibilidade de incomodidade e qualidade ambiental, em decorrência do fato do uso residencial ser dividido com o uso comercia e de serviços, subdividindo-se as zonas mistas em zonas mistas de baixa, média e alta densidade.

De forma geral, as Zonas Mistas permitem o uso residencial de média e baixa densidade, como também o uso comercial e de serviços, com exceção da subcategoria nR2, que incluem centrais de distribuição, em virtude do efeito que as mesmas têm na qualidade ambiental (fator incomodidade) e mesmo efeitos de impacto no transito e locomoção.

Já no trecho entre as ruas Estela Borges de Morato, Roque de Morais, Avenida Nossa Senhora do Ó e imediações das ruas José Papaterra Limongi e Isabel de Siqueira Barros predomina a Zona de Estruturação da Transformação Metropolitana Prevista (ZEMP) que tem por objetivo promover usos residenciais e não residenciais, com densidades demográficas e construtivas altas, bem como a qualificação paisagística e dos espaços públicos, de modo a articulado com o sistema de transporte coletivo e com a infraestrutura urbana de caráter metropolitano.

Esta zona está dentro dos mesmos parâmetros urbanísticos estabelecidos para a Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana, diferenciando-se apenas no fato de que serão ativadas após emissão de ordens de serviço para obras de infraestrutura do sistema de transportes, ou seja, são zonas em que se pretende o adensamento de usos residenciais e não residenciais, que só serão autorizados mediante ampliação da capacidade do transporte coletivo.

Como essa zona prevê o adensamento urbano de usos residenciais e não residenciais, não há restrições em relação às tipologias de uso do solo envolvidas nessa política urbana de estruturação metropolitana.

Por fim, em um pequeno trecho entre as ruas Isabel de Siqueira Barros, Jacofer e Avenida Nossa Senhora do Ó aparece a Zona Especial de Interesse Social – 3 (ZEIS-3). As Zonas Especiais de Interesse Social são destinadas predominantemente à moradia digna para a população de baixa renda, por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como a provisão de novas Habitações de Interesse Social, dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes, além de comércios e serviços locais.

Mais especificamente a ZEIS-3 caracteriza-se por serem áreas de ocorrências de imóveis ociosos, subutilizados, não utilizados, encortiçados ou deteriorados localizadas em regiões dotadas de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, boa oferta de empregos, com grande potencial para serem revitalizadas e transformadas em empreendimentos de habitação de interesse social.

Como o trecho previsto para a ampliação da ETD Limão está localizado dentro das poligonais do zoneamento referente à Zona de Estruturação da Transformação Metropolitana Prevista, nota-se não haver quaisquer óbices à instalação dos empreendimentos em análise.

Caracterização do Uso do Solo Existente na Área de Influência Direta

O uso do solo para a Área de Influência Direta do Empreendimento compreendeu uma área total de 117.963,47 m^2, dentro do limite de 150 m para cada lado da Estação de Transmissão, mapeado completamente dentro do Distrito do Limão, Bairro do Limão, no município de São Paulo.

Nesse total, foram verificados seis (08) classes de tipologias de ocupação, dos quais 49.240,43 m^2 correspondem às áreas de uso residencial, 31.740,76 m^2 às áreas de uso residencial de médio padrão construtivo, 24.135,49 m^2 às áreas de uso industrial, 5.575,40 m^2 às áreas de uso residencial vertical de médio padrão construtivo, 4.620,42 m^2 ao terreno onde está situada a ETD Limão, e, por fim, 2.650,97 m^2 à área de uso residencial vertical de alto padrão construtivo.

A seguir, segue **Tabela 5.3.3.a** com a síntese destes dados.

Tabela 5.3.3.a
Quantificação de Usos do Solo

Uso do Solo	Áreas (m^2)
Subestação de Energia Elétrica (SE)	4.620,42
Uso Comercial (UC)	49.240,43
Uso Industrial (UI)	24.135,49
Uso Residencial de Médio Padrão Construtivo (URme)	31.740,76
Uso Residencial Vertical de Alto Padrão Construtivo (URVa)	2.650,97
Uso Residencial Vertical de Médio Padrão Construtivo (URVme)	5.575,40

Caracterização do Uso do Solo Existente na Área de Influência Direta

A história do Bairro do Limão remonta à segunda metade do século XIX, quando a região, que incluía o bairro da Freguesia do Ó era ocupada por sítios e chácaras. Nas proximidades de onde é hoje o bairro da Freguesia do Ó fora encontrado um pé de limão bravo que acabou por fazer a divisa entre os bairros e diferenciar a região entre duas ocupações, de um lado, o Bairro do Limão e do outro da Freguesia do Ó.

Já no início do século XX é construída a ponte do Limão sobre o rio Tietê, o que facilitou a comunicação do bairro com o centro da cidade e também fomentou a urbanização. O início do processo de urbanização do bairro é marcado pela ação da imobiliária Mateo Bei que instala uma série de loteamentos que contribuiu com a expansão do bairro.

A partir de 1930 instala-se a primeira linha de ônibus do bairro, fazendo a ligação entre a Barra Funda e a Paróquia de Santo Antônio do Limão. A partir da década de 1950 a urbanização acelera no bairro, muito em virtude dos terrenos baratos, situados próximos à planície fluvial do rio Tietê, estando os mesmos sob influência de frequentes inundações.

As atividades econômicas do bairro começam a se diversificar a partir da década de 1970 quando é instalado o Jornal O Estado de São Paulo na Avenida Engenheiro Caetano Álvares. Esse episódio acabou por atrair uma série de novos investimentos para o bairro, como a instalação de hotéis, restaurantes e supermercados.

Pela vertente cultural, a existência de escolas de samba (Império da Casa Verde, Mocidade Alegre, Rosas de Ouro e Unidos do Peruche) e mesmo a instalação de um Centro de Tradições Nordestinas, no início da década de 1990, é responsável por transformar o Bairro do Limão em um dos centros de cultura e entretenimento da zona norte de São Paulo.

A área de influência do empreendimento, limita-se, aproximadamente, ao norte pelas ruas Miguel Jernal e Leonel Rabelo, ao sul, pelas ruas José Fiuza Guimarães, José Papaterra Limongi e Isabel de Siqueira Barros, a leste, pela rua Doutor João Batista Liporini e pela Avenida Nossa Senhora do Ó, e a oeste, pela rua Estela Borges Morato e Avenida Nossa Senhora do Ó.

Entre as ruas Estela Borges Morato e a Avenida Clevásio Alves da Silva predominam os usos industrial, comercial e residência de médio padrão construtivo. Já no setor estabelecido entre a Avenida Clevásio Alves da Silva, Rua Paulo Alves da Silva Telles e Rua Leonel Ribeiro há predomínio do uso residencial de médio padrão construtivo.

Já no trecho estabelecido pela Rua Estela Borges Morato, Avenida Clevásio Alves da Silva e Avenida Nossa Senhora do Ó os destaques ficam para o uso industrial e elétrico, este último simbolizado pela Subestação Limão existente.

Por fim, no trecho estabelecido entre as ruas Professor Everaldo Dias, Avenida Nossa Senhora do Ó e rua Isabel de Siqueira Barros, novamente se nota predomínio do setor

industrial, do setor de serviços (transportadoras e centrais de distribuição) e em menor proporção, o uso residencial de médio padrão construtivo.

O mapa de Uso do Solo encontra-se disponível para consulta no **Anexo 11**.

5.3.4
Ruído

Conforme citado anteriormente, a ETD Limão localiza-se na Avenida Clavásio Alves da Silva, 105, no bairro Vila Siqueira, no município de São Paulo / SP. No entorno imediato da área em questão existem, estabelecimentos de comércio, serviços e residências.

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

As medições foram realizadas no local nos períodos diurno, vespertino e noturno, com a subestação operando na condição crítica: TR 2 e TR 3 operando com ventilação ligada. As condições climáticas não se alteraram significativamente durante o período de medições. A velocidade do vento era baixa e não choveu em momento algum.

O objetivo do estudo foi verificar se a troca de um transformador (TR3), por um de maior capacidade será capaz de manter o impacto sonoro gerado pelas atividades da ETD Limão abaixo dos limites normativos.

O estudo de simulação computacional considerou a substituição de um transformador da subestação de 12/15MVA, 88-13,8 Kv, por um transformador de 15/20 MVA- 88-13,8 Kv, com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação forçada a 1m, na posição do TR4. Além da construção de duas paredes corta-fogo de 5,5m de altura nas laterais do TR1 e TR4 para atendimento da IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Foi realizada ainda simulação computacional com software de modelagem acústica, CadnaA v.2019, desenvolvido pela empresa Alemã Datakustik GmbH. Os trabalhos foram conduzidos conforme normas técnicas (NBR 10.151) e legislações vigentes (federal e estadual), pela empresa 01dB Brasil, pertencente ao Grupo ACOEM, com agência na cidade de São Paulo. O relatório completo do *Relatório de Estudo de Ruído – ETD Limão* é apresentado no **Anexo 12**.

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) podendo ser considerada como área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou

administrativa, para comparação com a NBR 10.151:2019. 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	ZEMO	60	55	50
NBR 10.151:2019	Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	-	55

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

Tabela 5.3.4.b
Coordenadas dos pontos monitorados

Pontos	Localização	Localização GPS	
		Longitude	Latitude
P1	Interno ETD Limão	23328574.00	7399851.00
P2	Av. Clavásio Alves da Silva, 110	23328621.00	7399851.00
P3	Av. Clavásio Alves da Silva, 70	23328622.00	7399790.00
P4	Av. Nossa Senhora do Ó, 565	23328579.00	7399717.00

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

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

Pontos	Diurno				Vespertino				Noturno			
	RL_{Aeq}	LAeq, 5min	Presença de tonal	L_R	RL_{Aeq}	LAeq, 5min	Presença de tonal	L_R	RLAeq	LAeq, 5min	Presença de tonal	LR
P1	60	53	-	-	55	53	-	-	50	54	-	-
P2	60	62	-	-	55	50	-	-	55	49	-	-
P3	60	66	-	-	55	63	-	-	55	62	-	-
P4	60	66	-	-	55	69	-	-	55	62	-	-

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

5.3.4.1
Simulação Computacional

A simulação computacional da ETD Limão 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, com a substituição de 1 transformador existente por 1 transformador de baixo nível de ruído e de maior capacidade.

O estudo de simulação computacional considerou a substituição de um transformador (TR3) da subestação, sendo de 12MVA, 88-13,8 Kv, por um transformadores de 15 MVA, com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação a 1m. Além da construção de duas paredes corta-fogo de 5,5m de altura nas laterais do TR1 e TR4 para atendimento da IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

De acordo com o resultado da simulação computacional atual, verificou-se que o impacto sonoro gerado pela ETD Limão atinge as fachadas de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do permitido, em todas as operações e períodos. Na simulação do cenário futuro, que contempla a substituição do transformador TR3 por um transformador de maior capacidade e com baixo nível de ruído (60dB sem ventilação e 62 dB com ventilação, a 1 metro de distância) e a instalação de paredes corta-fogo nas laterais dos TR1 e TR4, foi possível verificar que o impacto sonoro dos transformadores atinge as fachada de construções vizinhas com níveis sonoros abaixo do permitido, em ambos períodos e condições de operação.

Com isso, a ETD Limão está em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental.

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.

O relatório de simulação acústica é apresentado no **Anexo 12** deste documento.

5.3.5
Campos Eletromagnéticos

Os valores de campos elétricos e magnéticos nas proximidades e no interior da ETD Limão foram medidos pela Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (Abricem), em uma campanha realizada no dia 18 de março de 2020.

Para a medição, que incluiu um total de 70 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 n° 11.934/2009, na Resolução Normativa nº 616/2014 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e pela Portaria 80/SVMA/2005. 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 13** conclui que, tanto para o público ocupacional (Medições realizadas dentro da ETD Limão), quanto para o público em geral (Medições externas), os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 11.934, pelo Guia de exposição do ICNIR, pela norma ABNT NBR 15.415 e pela portaria 80/SVMA/2005.

Com relação a curva de demanda da ETD, seguem as considerações para a ETD Limão.

- ***Condição Futura do Campo Elétrico para a ETD Limão***

Analisando os valores medidos de campo elétrico na subestação ETD Limão, estima-se que os valores de campo elétrico na subestação após sua ampliação, que o público geral estará exposto, deverão estar aproximadamente na mesma faixa de valores de campo referente à medição atual da própria subestação, uma vez que as características construtivas e operativas não se alteraram, ou seja:

Valor mínimo estimado: 1 V/m
Valor máximo estimado: 21 V/m

- ***Configuração da ETD Limão na tensão de Operação 138 kV***

Quando da realização da medição de campo elétrico da subestação a mesma estava operando no nível de 88 kV. Quando a subestação operar com a tensão de 138 kV, nos mesmos pontos geográficos medidos anteriormente teremos os campos elétricos mostrados na **Tabela 5.3.5.a**.

A **Tabela 5.3.5.a** apresenta os valores obtidos através da relação direta do aumento da tensão.

$$E_{138kV} = E_{88kV}\left(\frac{V_{138kV}}{V_{88kV}}\right)$$

Tabela 5.3.5.a
Campo elétrico estimado para a operação na tensão de 88 e 138 kV

Ponto	Campo elétrico (kV/m)	
	Campo elétrico medido (operação 88 kV)	Campo elétrico estimado (operação 138 kV)
P01	0,009	0,014
P02	0,002	0,003
P03	0,001	0,002
P04	0,021	0,033
P05	0,001	0,002

Analisando a **Tabela 5.3.5.a** para a tensão de operação 88 kV e para tensão de operação 138 kV, observa-se um aumento médio do campo elétrico na ordem da relação dos níveis de tensão de operação e concluindo que o público geral estará exposto a um nível de campo elétrico menor que as recomendações existentes.

- ***Configuração Atual para Medição do Campo Magnético da ETD Limão***

Realizou-se a medição de campo magnético na configuração atual da subestação, medindo a altura de 1,5 metros nos pontos mostrado na **Tabela 5.3.5.b**, conforme relatório de medição no **Anexo 13**, os demais pontos que constam do relatório de medição referem-se ao público ocupacional.

Tabela 5.3.5.b
Medição de campo magnético

Ponto	Campo Magnético (µT)	Descrição
P01	0,41	Portão de acesso da subestação de energia na Avenida Clavásio Alves da Silva
P02	0,41	Calçada da subestação de energia na Avenida Clavásio Alves da Silva
P03	1,090	Calçada da subestação de energia na Avenida Clavásio Alves da Silva
P04	1,080	Portão de acesso da subestação de energia na Avenida Clavásio Alves da Silva
P05	1,780	Calçada da subestação de energia na Avenida Clavásio Alves da Silva

Conclusão: Pode-se observar conforme o relatório de medição de campo magnético que os valores encontrados para a exposição do campo magnético para o público em geral, , encontram-se inferior aos valores estabelecidos pelas recomendações da Lei Federal

11.934 de 05/05/09, que dispõe sobre os limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, 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], Lei Federal nº 11.934 que 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 Distribuição São Paulo e Resolução da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) 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] e Portaria 80/SVMA/2005 - Secretária do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo.

- ***Condição Futura da ETD Limão***

Analisando os valores medidos de campo magnético na subestação ETD Limão, estima-se que os valores de campo magnético após sua reconstrução, a qual o público geral poderá estar exposto, deverão estar aproximadamente na mesma faixa de valores de campo referente à medição atual, pois os equipamentos estão sendo projetados para serem instalados distantes do muro de divisa, ou seja:

Valor mínimo estimado: 0,410 µT
Valor máximo estimado: 1,780 µT

- ***Configuração da ETD Limão na Tensão de Operação de 138kV***

A **Tabela 5.3.5.b** apresenta os pontos medidos referente à exposição instantânea do público geral com a subestação operando na tensão de 88 kV. Os valores medidos de campo magnético no horário entre as 08h30mim às 13h25min.

Para a operação na tensão de 138 kV, a corrente que é o fator gerador do campo magnético deverá ser reduzida em função da potência do transformador não alterar em função da tensão de operação, isto é, a potência dos transformadores é a mesma para qualquer nível de tensão de operação.

Assim, a subestação possuirá 04 (quatro) transformadores totalizando uma capacidade máxima em operação normal de 106,6 MVA (dados da tabela de curva de carga, conforme **Figura 1.4.c**) correspondendo a seguintes correntes.

Na tensão de operação de 88 kV: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{66200}{\sqrt{3}\ x\ 88} = 434{,}32\ A$

Na tensão de operação de 138 kV: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{66200}{\sqrt{3}\ x\ 138} = 276{,}96\ A$

Quando da realização da medição de campo magnético da subestação a mesma estava operando no nível de 88 kV. Quando for operar com a tensão de 138 kV, para os mesmos pontos geográficos medidos anteriormente, teremos os campos magnéticos apresentado

na **Tabela 5.3.5.c**, sendo que os valores são obtidos através da relação direta da diminuição da corrente.

$$B_{138kV} = B_{88kV}\left(\frac{I_{138kV}}{I_{88kV}}\right)$$

Tabela 5.3.5.c
Campo magnético estimado para a operação na tensão de 138kV

Ponto	Campo magnético B(μT)	
	Campo magnético medido (operação 88 kV)	Campo magnético estimado (operação 138 kV)
P01	0,410	0,265
P02	0,410	0,265
P03	1,090	0,704
P04	1,080	0,697
P05	1,780	1,150

Como a capacidade máxima dos transformadores e a tensão da baixa tensão do mesmo não são alteradas em função da tensão de operação da subestação. O campo magnético gerado em função da corrente proveniente da baixa tensão do transformador também não é alterado, portanto não contribui em alteração do valor estimado do campo magnético na tensão de operação de 138 kV apresentado na **Tabela 5.3.5.c,** pois contempla esta contribuição no valor do campo magnético medido.

Comparando os valores apresentados na **Tabela 5.3.5.c** dos campos magnéticos gerados com a subestação operando na tensão de 88 kV ou 138 kV, conclui-se que na tensão de operação de 138 kV teremos uma redução estimada do campo magnético na ordem de 35%.

- ***Estimativa de Campo Magnético Máximo Instantâneo***

Através da curva de carga pode-se estimar o valor do campo magnético máximo nos mesmos pontos geográficos medidos através do cálculo de variação da corrente.

Através da **Figura 1.4.b** pode-se observar que a máxima carga da subestação ocorre no horário entre 10h00 às 16h00, enquanto que o horário que se realizou a medição de campo magnético da subestação foi das 08h30min às 13h25min conforme relatório de medição, apresentado no **Anexo 13**.

Deste modo necessita-se realizar uma correlação da **Tabela 5.3.5.c** com o horário de máximo carregamento da subestação.

No horário da medição o carregamento médio da subestação, conforme **Figura 1.4.b** é da ordem de 50,7 MVA. Assim, para determinar o máximo campo magnético estimado deve-se encontrar um fator de correção F_C (Fator de Carga) que é dado por:

$$FC = \frac{Demanda\ média}{Demanda\ máxima} = \frac{47800}{58200} = 0{,}821$$

Com esse fator F_C corrigem-se os valores de campo magnético medido e apresentado na **Tabela 5.3.5.c**, estimando o campo magnético máximo instantâneo na ETD Limão. Esses valores são apresentados na **Tabela 5.3.5.d**.

O maior valor encontrado na **Tabela 5.3.5.a** de campo magnético instantâneo corresponde ao ponto P05, cujo valor calculado é de 1,780 μT para o máximo carregamento conforme curva de carga apresentada na **Figura 1.4.b**.

Se relacionarmos com a capacidade máxima em operação normal da subestação que é de 58,2 MVA, o fator de correção será de *Fc* = 0,821 que corresponderá a um campo magnético máximo instantâneo de 1,780 μT na tensão de 88kV e 1,150 μT na tensão de 138 kV.

Conclui-se assim que os valores obtidos na **Tabela 5.3.5.d** são os valores máximos que a população em geral estará exposta para o campo magnético instantâneo, portanto abaixo dos valores recomendados pelas normas técnicas e leis federais.

Tabela 5.3.5.d
Campo Magnético Máximo Estimado da ETD Limão no Horário de Máximo Carregamento

Ponto	Campo magnético B(μT)	
	Campo magnético medido (operação 88 kV)	Campo magnético estimado (operação 138 kV)
P01	0,410	0,265
P02	0,410	0,265
P03	1,090	0,704
P04	1,080	0,697
P05	1,780	1,150

- ***Estimativa de Campo Magnético médio da ETD Limão***

No **Figura 1.4.b** apresenta a curva de carga média da subestação que corresponde a carga média de 47,8 MVA para um período de 24 horas, com isso a um fator de carga de 0,821%. Para este nível de potência têm-se os seguintes valores de corrente média para a tensão de operação de 88 kV e 138 kV.

Na tensão de operação de 88 kV: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{47800}{\sqrt{3}\ x\ 88} = 313{,}61\ A$

Na tensão de operação de 138 kV: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{47800}{\sqrt{3}\ x\ 138} = 199{,}98\ A$

Observando a **Tabela 5.3.5.c** conclui-se que o ponto P05 é o ponto de máximo campo magnético instantâneo, que o público geral está exposto, que correspondente a uma

corrente média de 313,61 A, para a tensão de operação de 88 kV e uma corrente de 199,98 A, para a tensão de operação de 138 kV.

- ***Estimativa de Campo Magnético máximo da ETD Limão***

A **Figura 1.4.b** apresenta a da curva de carga máxima da subestação que corresponde a carga máxima de 58,2 MVA para um período de 24 horas, com isso a um fator de carga de 0,821%. Para este nível de potência têm-se os seguintes valores de corrente máxima para a tensão de operação de 88 kV e 138 kV.

Na tensão de operação de 88 kV: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{58200}{\sqrt{3}\ x\ 88} = 381{,}84\ A$

Na tensão de operação de 138 kV: $= \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{58200}{\sqrt{3}\ x\ 138} = 243{,}49\ A$

Observando a **Tabela 5.3.5.c** conclui-se que o ponto P5 é o ponto de máximo campo magnético instantâneo, que o público geral está exposto, que correspondente a uma corrente máxima de 381,84 A para a tensão de operação de 88 kV e uma corrente de 243,49 A para a tensão de operação de 138 kV.

Assim, para estimar o campo médio que neste ponto o público geral está exposto é obtida através da relação de correntes, pois as distancias geográficas não se alterarão, portanto:

Na tensão de operação de 88 kV:

$$B_{médio} = B_{máximo}\left(\frac{I_{médio}}{I_{máximo}}\right) = 1{,}780\ x\ \frac{313{,}61}{381{,}84} = 1{,}462\ \mu T$$

Na tensão de operação de 138 kV:

$$B_{médio} = B_{máximo}\left(\frac{I_{médio}}{I_{máximo}}\right) = 1{,}150\ x\ \frac{199{,}98}{243{,}49} = 0{,}944\ \mu T$$

A partir dos dados apresentados nos itens anteriores, pode-se concluir que os valores estimados de campo elétrico e campo magnético são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal 11.934 de 05/05/09, que dispõe sobre os limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos.

Os valores estimados de campo elétrico e campo magnético são inferiores aos valores estabelecidos na norma ABNT NBR 25415, que corresponde a 4,16 kV/m e 83,3 µT para campo elétrico e magnético respectivamente e valores inferiores estabelecidos pela Portaria 80/SVMA/2005 - Secretária do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo.

Os valores estimados de campo elétrico e campo magnético são inferiores aos valores estabelecidos pelo Guia de exposição do ICNIRP, que corresponde a 4,16 kV/m e 83,3 µT para campo elétrico e magnético respectivamente.

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).*[4]

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) [5] 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 seu entorno. Contudo, na AII do empreendimento identificamos a existência de 11 sítios arqueológicos, sendo nove sítios históricos e dois sítios cerâmicos. A AII considerada para este estudo engloba o perímetro

[4] Portal do IPHAN, disponível em:< http://portal.iphan.gov.br/bcrE/pages/indexE.jsf>. Acesso em: 16/09/2020.
[5] Disponível em: <http://www.infopatrimonio.org/>. Acesso em: 16/09/2020.

da Subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha, Subprefeitura da Freguesia/Brasilândia e Subprefeitura da Lapa (**Tabela 5.3.6.a)**

Tabela 5.3.6.a
Sítios Arqueológicos na AII do empreedimento

Sítio Arqueológico	Tipologia	Coordenadas (23 K)	
Morrinhos	Histórico	331574	7399486
Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo	Histórico	329062	7397279
Petybon	Histórico	326600	7397165
Reservatório Jardim Vista Alegre I	Histórico	327594	7406415
José Alves 1	Histórico	327769	7406276
Bananal 1	Histórico	328100	7406007
Jardim Princesa 2	Cerâmico	327021	7405341
Jardim Princesa 1	Cerâmico	327409	7405322
Condominio Itaguassu	Histórico	329667	7405593
Guarda Mato 01	Histórico	329629	7405545
Casa do Bispo	Histórico	330673	7406211

No que se refere às buscas realizadas no diretório do IPHAN, Condephaat e Compresp, identificamos 2981 bens tombados no município de São Paulo. Entre esses, três deles encontram-se na área de influência indireta do empreendimento, sendo dois deles situados no perímetro da subprefeitura da Lapa e um deles situado na subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha conforme a **Tabela 5.3.6.b** apresentada abaixo.

Tabela 5.3.6.b
Bens tombados no perímetro da subprefeitura da Lapa e da Casa Verde/Cachoeirinha

Bens Tombados	Localização	Coordenadas (23 K)	
Sesc Pompéia	Subprefeitura da Lapa	328151	7397231
Sítio Urbano do Bairro do Pacaembu	Subprefeitura da Lapa	329600	7395041
Edifício da Casa Grande do Sítio dos Morrinhos ou Chácara de São Bento	Subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha	331578	73999491

Em princípio, entre os sítios arqueológicos e bens tombados listados acima e localizados na Área de Influência indireta, não há nenhum deles que possa ser impactado diretamente ou indiretamente pelas obras na ETD Limão.

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)
- Ofício dos Mestres de Capoeira (Nacional)

O mapa contendo a localização dos sítios arqueológicos no perímetro da área de estudo é apresentado no **Anexo 14**.

JGP

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

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

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais (**Matriz 6.3.a**), ou Matriz de Impactos, é um instrumento adequado para a compreensão detalhada das relações de interdependência entre ações e componentes ambientais, propiciando uma base metodológica para a identificação geral de todos os impactos potenciais. O resultado permite a visualização geral dos impactos de possível ocorrência, sem ainda considerar a aplicação das medidas de mitigação propostas. Entende-se como impacto o efeito final sobre cada componente afetado, decorrente de ações modificadoras atribuíveis à ampliação da capacidade de transformação da ETD Limão, 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 Limão 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 08 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 Limão. O local terá a função de refeitório, almoxarifado, banheiros e serviços gerais e contará com coletores adequados, de acordo com os tipos de resíduo gerados nas obras.

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

A.2
Fase de Obras

A.2.01
Preparação da Área

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

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

Esta ação corresponde ao transporte dos materiais, equipamentos e trabalhadores necessários às obras. O transporte será realizado pela rede viária existente, utilizando veículos apropriados para cada tipo de material transportado ou mesmo para o transporte de trabalhadores. A estimativa de movimentação diária de veículos do projeto é de aproximadamente 04 veículos por dia durante os 06 meses previstos de atividades de obras.

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

Conforme mencionado anteriormente, a ampliação da capacidade de transformação da ETD Limão 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 de um novo Transformador de 15/20 MVA;
- Comissionamento e energização do novo Transformadores de 15/20 MVA;
- Construção de duas paredes corta-fogo conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo no entorno do TR1 e TR4;
- Construção de bacias coletoras de óleo nos quatro transformadores e uma caixa separadora de água e óleo com suas respectivas interligações;
- Desmontagem e remoção de um transformador antigo 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 Limão com Capacidade de Transformação Ampliada

A ampliação da capacidade de transformação da ETD Limão aumentará a confiabilidade e permitirá a continuidade do suprimento à região atendida, beneficiando, assim, aproximadamente 42.683 mil clientes entre consumidores residenciais e comerciais dos distritos do Limão, Casa Verde, Freguesia do ó e Cachoeirinha na zona Norte da Cidade 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 14 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
3.02 Risco de atração de Fauna

Impactos Potenciais no Socioeconômico

4. Impactos na Infraestrutura do Entorno
4.01 Utilização de Vias Locais por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes
4.02 Geração de Resíduos Sólidos / Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos
4.03 Aumento da Confiabilidade do Sistema Elétrico da Região

5. Impactos nas Atividades Econômicas
5.01 Geração de Emprego Direto e Indireto

6. Impactos na Qualidade de Vida da População
6.01 Geração de Ruído Durante as Obras
6.02 Geração de Ruído na Operação
6.03 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos
6.04 Risco de Acidentes de Trabalho

7. Impactos Sobre o Patrimônio Cultural-Arqueológico
7.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Matriz 6.3.a
Interação de Ações Impactantes por Componentes Impactáveis

	Ações Vinculadas à Implantação / Operação		Componentes Impactáveis							
			Meio Físico		Meio Biótico		Meio Socioeconômico			
			Solo e Recursos Hídricos Subterrâneos	Qualidade do Ar	Cobertura Vegetal	Fauna	Infraestrutura do Entorno	Atividades Econômicas	Qualidade de Vida da População	Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
Ações Impactantes	**A**	**AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OBRAS**								
	A.1	**Fase de Planejamento e Preparação para as Obras**								
	A.1.01	Divulgação do Empreendimento e Estruturação Operacional Inicial							6.04	
	A.1.02	Contratação dos Serviços						5.01		
	A.1.03	Instalação do Canteiro de Obras	1.02						6.01, 6.04	
	A.2	**Fase de Obras**								
	A.2.01	Preparação da Área	1.01, 1.02	2.01	3.01		4.02		6.01, 6.04	7.01
	A.2.02	Fluxos de Materiais, Equipamentos e Trabalhadores para Área da ETD	1.02			3.02	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			3.02	4.02		6.01, 6.04	
	A.3	**Fase de Desativação das Obras**								
	A.3.01	Desativação do Canteiro de Obras, Limpeza e Recuperação das Áreas	1.01, 1.02				4.02		6.01, 6.04	
	B	**AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OPERAÇÃO**								
	B.01	Operação da ETD Limão 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 Limão 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 e construção de duas paredes corta-fogo.

Ressalta-se que as obras de ampliação serão realizadas em porção do terreno já ocupado pela ETD Limão, 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 Limão demandará a retirada de 01 transformador e a instalação de 01 novo transformador, sendo que o transporte desses equipamentos será realizado sempre sem o óleo.

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

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

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

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

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

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

Ressalta-se ainda que as obras de construção das bacias coletoras de óleo sob os quatro transformadores com as suas respectivas interligações com a caixa separadora de água e óleo (CSAO) são considerados como impacto positivo, uma vez que reduzirá a chance de contaminação de solo e água subterrânea.

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 Limão é decorrente, principalmente, do transporte de material.

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

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

Meio Biótico:

3. Impactos na cobertura vegetal

3.01 Alteração na cobertura vegetal

As obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Limão 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.

3.01 Risco de Atração de Fauna

As obras de ampliação da capacidade da ETD Limão poderão atrair fauna para a área da ETD devido abertura frequente do portão para o tráfego de veículos e movimentação de trabalhadores na propriedade, bem como realizações de refeições no interior da mesma.

Ressalta-se que não está previsto o preparo das refeições com cozinhas no interior da ETD, o que reduz significativamente tal risco. Contudo, estão previstos lanches nas áreas de vivencia e consumo de refeições que os trabalhadores podem trazer de casa ou por meio de compra de marmitas por parte da construtora.

Tal risco é considerado de baixo impacto, com duração temporária e facilmente mitigável com as adequadas ações preventivas.

Destaca-se ainda que a Enel Distribuição São Paulo possui um programa permanente de controle de fauna como roedores, com a utilização de armadilhas espalhadas no entorno das edificações da ETD e pode ser verificado nas fotos 08,16 e 17 do **Anexo 4** do presente relatório.

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 Limão produzirão resíduos sólidos de diferentes naturezas, em decorrência dos vários tipos de atividades praticadas. Dentre os tipos de resíduos possivelmente gerados destacam-se:

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

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

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

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

Também os equipamentos retirados da ETD Limão, 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.

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 08 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 Distribuição São Paulo.

4.03 Aumento da Confiabilidade do Sistema Elétrico da Região

Trata-se do principal impacto vinculado à operação da ETD Limão 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 12 funcionários. Analisado pelo aspecto da geração de postos de trabalho e de massa

salarial proporcional, o impacto reveste-se de um caráter eminentemente positivo, mas de pequena abrangência.

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

6.01 Geração de Ruído Durante as Obras

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

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

6.02 Geração de Ruído na Operação

O Relatório de Estudo de Ruído apresentado no **Anexo 12** apresenta a estimativa de contribuição isolada das fontes sonoras da ETD Limão sobre o ambiente externo, realizada através de uma simulação computacional.

De acordo com os resultados das simulações, conclui-se que os níveis de ruído verificados estão abaixo dos valores permitidos pela norma ABNT NBR 10151 de acordo com o zoneamento da área em função do ruído ambiente do local. Considerando-se apenas como fonte de ruído os transformadores atualmente em operação, as simulações computacionais indicaram que nesta condição, a subestação apresenta níveis de ruído dentro dos valores permitidos, conforme mostra as medições e simulações realizadas (**Anexo 12**).

Na configuração futura, estes níveis de ruído serão mais reduzidos em função da instalação de 01 (um) novos transformador de 15/20 MVA que possuem, conforme as especificações técnicas de fabricação, baixo nível de ruído, com 60 dB sem ventilação e 62 dB com ventilação forçada.

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 13**, tanto para o público ocupacional (Medições realizadas no terreno da ETD Limão), 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 n° 11.934/2009, pela norma técnica ABNT NBR 15415, pela Portaria 80/SVMA/2005 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 Limão 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 identificamos sítios arqueológicos localizados na ADA e AID do empreendimento. Entretanto, na AII considerada para a ETD Limão, constatamos a existência de onze sítios arqueológicos e três bens tombados. Contudo, como estão distantes do perímetro do empreendimento, não há riscos de impactos aos referidos bens.

Porém, convém salientar que caso durante as atividades sejam identificados sítios arqueológicos, deverá ser realizado o resgate prévio desses sítios, mediante autorização do IPHAN, nos termos da IN no. 001/2005. 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.

JGP

7.0
Medidas Mitigadoras Propostas

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

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

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

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

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

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

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

Matriz 7.0.a
Matriz de Cruzamento de Impactos Potenciais por Medidas Mitigadoras

Impactos Potenciais Identificados	Medidas de Mitigação de Impactos Ambientais									
	M.01	M.02	M.03	M.04	M.05	M.06	M.07	M.08	M.09	M.10
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	■	■	■	■	■					
3. Impactos na Cobertura Vegetal e Fauna										
3.01 Alteração na Cobertura Vegetal	■	■		■	■					
3.02 Risco de atração de Fauna			■		■		■	■	■	
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	■	■	■	■	■	■				

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
M.05 Treinamento da mão-de-obra durante a construção
M.06 Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
M.07 Gestão de resíduos sólidos
M.08 Sinalização de obra
M.09 Medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional
M.10 Atendimento a Consultas e Reclamações

□ **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 Limão 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 Limão 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 07/88 e IN IPHAN nº 01/15. O resgate prévio dos sítios arqueológicos é uma medida que visa compensar a perda física dos mesmos através da produção de conhecimento sobre o significado científico destes.

M.07 Gestão de Resíduos Sólidos

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

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

Os resíduos domiciliares (material orgânico, marmitex, etc) serão devidamente segregados dos demais resíduos gerados na ETD e serão recolhidos diariamente pela coleta regular da prefeitura de São Paulo e encaminhados para local de destinação final adequada. Dessa forma, busca-se minimizar o acúmulo de tais resíduos nas dependências da ETD e, consequentemente, reduzir o risco de atração de fauna.

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 importância de segregação adequada de resíduos e demais cuidados para evitar e minimizar a atração de fauna, 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 Limão 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.

Cabe destacar a boa prática de implantação de telas de mosquiteiros em todo o entorno das áreas de vivencias e onde serão realizadas as refeições dos colaboradores, como forma de minimizar a atração de fauna.

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 Limão 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

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 da substituição de um transformador, com movimentação de terra para a instalação de canteiro de obras construção de duas paredes corta-fogo no TR1 e T4 e construção de bacias coletoras de óleo nos quatro transformadores e uma caixa separadora de água e óleo com suas respectivas interligações, 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. Destaca-se que o Córrego Papaterra Limongi que passa pelo terreno da ETD Limão encontra-se em um canal subterrâneo e a jusante passa a ser canalizado a céu aberto. Reforça-se que a ETD não está inserida na APP;
- Ressalta-se que as obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Limão, 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 14 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 Limão com a capacidade de transformação ampliada, não foram identificados impactos negativos permanentes. 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 42.683 mil usuários do sistema.

Em virtude do exposto e da avaliação ambiental desenvolvida no corpo do presente Estudo de Viabilidade Ambiental, pode-se afirmar que o balanço ambiental geral é favorável. A equipe responsável pelos estudos considera que os impactos negativos a serem gerados são bastante reduzidos, sendo plenamente mitigáveis, mediante a adoção das medidas indicadas.

Cumpre ressaltar que a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pela elaboração do presente documento é apresentada no **Anexo 15**.

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

JGP

9.0
Referências Bibliográficas

BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 313 p.

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

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

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. 2015.

FONSECA, Maria Cecília Londres. O patrimônio em processo: trajetória da política federal de preservação no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Minc-Iphan, 2005.

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

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - FABHAT. Relatório de Atividades. 2018.

FUNDAÇÃO SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>. Acesso em: setembro de 2020.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2009. **Atlas dos remanescentes Florestais da Mata Atlântica,** Período 2005 - 2008. Relatório Parcial. 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). 2009.

GIESBRECHT, R. M. Estações ferroviárias do Brasil. Disponível em: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/index.html>. Acesso em 28/09/2020.

Governo do Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. 2006 - Relatório Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo. 2005. São Paulo.

Governo do Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. 2020 – Relatório da Qualidade do ar no estado de São Paulo. 2019. São Paulo.

Governo do Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. 2013 – Relatório da Qualidade do ar no estado de São Paulo. 2013. São Paulo.

Governo do Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. 2016 – Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. 2013-2015. São Paulo.

Governo do Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. 2019 – Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. 2018. São Paulo.

KERSTEN, Márcia Scholz de Andrade. Os rituais de tombamento e a escrita da história: bens tombados no Paraná entre 1938-1990. Curitiba: UFPR, 2000, p.15.

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

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004a. **Mapa de Biomas Continentais do Brasil**. Primeira aproximação. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004b. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Geociências, 3. ed. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000.

IF - INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo**. IF/Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Imprensa Oficial, 2005.

IF – INSTITUTO FLORESTAL. 2009. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html.

IF - INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo – Período 2008 - 2009**. IF/Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Imprensa Oficial, 2010.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. 1991. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. 1a. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. NAKAZAWA, V.A. 1991.

MANGUEIRA, R. S. **Cartas Arqueológicas para a Cidade de São Paulo:** estabelecimento de modelo de potencial para a preservação de bens arqueológicos. São Paulo: Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia – USP, 2018.

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

_____. **História do bairro da Casa Verde**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/casa_verde/historico/index.php?p=931>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **História da Freguesia do Ó**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/freguesia_brasilandia/historico/>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **História do bairro do Limão**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/bibliotecas/bibliotecas_bairro/bibliotecas_m_z/menottidelpicchia/index.php?p=5417>. Acesso em: outubro 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.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cadastro de Escolas – Downloads**. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/downloads.asp>. Acesso em outubro 2020.

SENAC, Educação Patrimonial em Icó: Conceitos e Diretrizes. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial. Editora Senac Ceará, 2009.

SMA - SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE; SEMPLA - SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO. **Vegetação Significativa no Município de São Paulo**. 560 pp. São Paulo, 1988.

SMA - SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE; SEMPLA - SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO. **Vegetação Significativa no Município de São Paulo**. 560 pp. São Paulo, 1988.

SMDU – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Lei Municipal nº 16.050/14**. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Lei-n%C2%BA-16.050-de-31-de-julho-de-2014-Texto-da-lei-ilustrado.pdf>. Acesso em: setembro 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: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/PL-272-15-com-raz%C3%B5es-de-veto.pdf>. Acesso em: setembro 2020.

SMS - SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE. **Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet/>. Acesso em: outubro 2020.

SÃO PAULO BAIRROS. **História da Freguesia do Ó**. Disponível em: <https://www.saopaulobairros.com.br/freguesia-do-o/>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **História do distrito do Limão.** Disponível em: <https://www.saopaulobairros.com.br/limao/>. Acesso em: outubro de 2020.

SPBAIRROS. **História do distrito de Cachoeirinha.** Disponível em: <https://www.spbairros.com.br/tag/bairros-cachoeirinha/>. Acesso em: outubro de 2020.

SÃO PAULO IN FOCO. **História da Freguesia do Ó**. Disponível em: <http://www.saopauloinfoco.com.br/freguesia-do-o/>. Acesso em: outubro de 2020.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 7, de 18 de janeiro de 2017. Dispões sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 20 jan. 2017.

TOMAZ, Paulo Cesar; Fênix – Revista de História e Estudos Culturais Maio/ Junho/ Julho/ Agosto de 2010 Vol. 7, Ano VII, nº 2 ISSN: 1807-6971. Disponível em: <www.revistafenix.pro.br>. Acesso em 28/09/2020.

WIKIPEDIA. **Álbum "Extra".** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Extra_(%C3%A1lbum)>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **Antífonas do Ó**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ant%C3%ADfonas_do_%C3%93>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **História do bairro de Cachoeirinha.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cachoeirinha_(distrito_de_S%C3%A3o_Paulo)>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **História do bairro de Freguesia do Ó.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Freguesia_do_%C3%93_(bairro_de_S%C3%A3o_Paulo)>. Acesso em: outubro de 2020.

_____. **História do bairro do Limão.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bairro_do_Lim%C3%A3o>. Acesso em: outubro de 2020.

JGP

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:

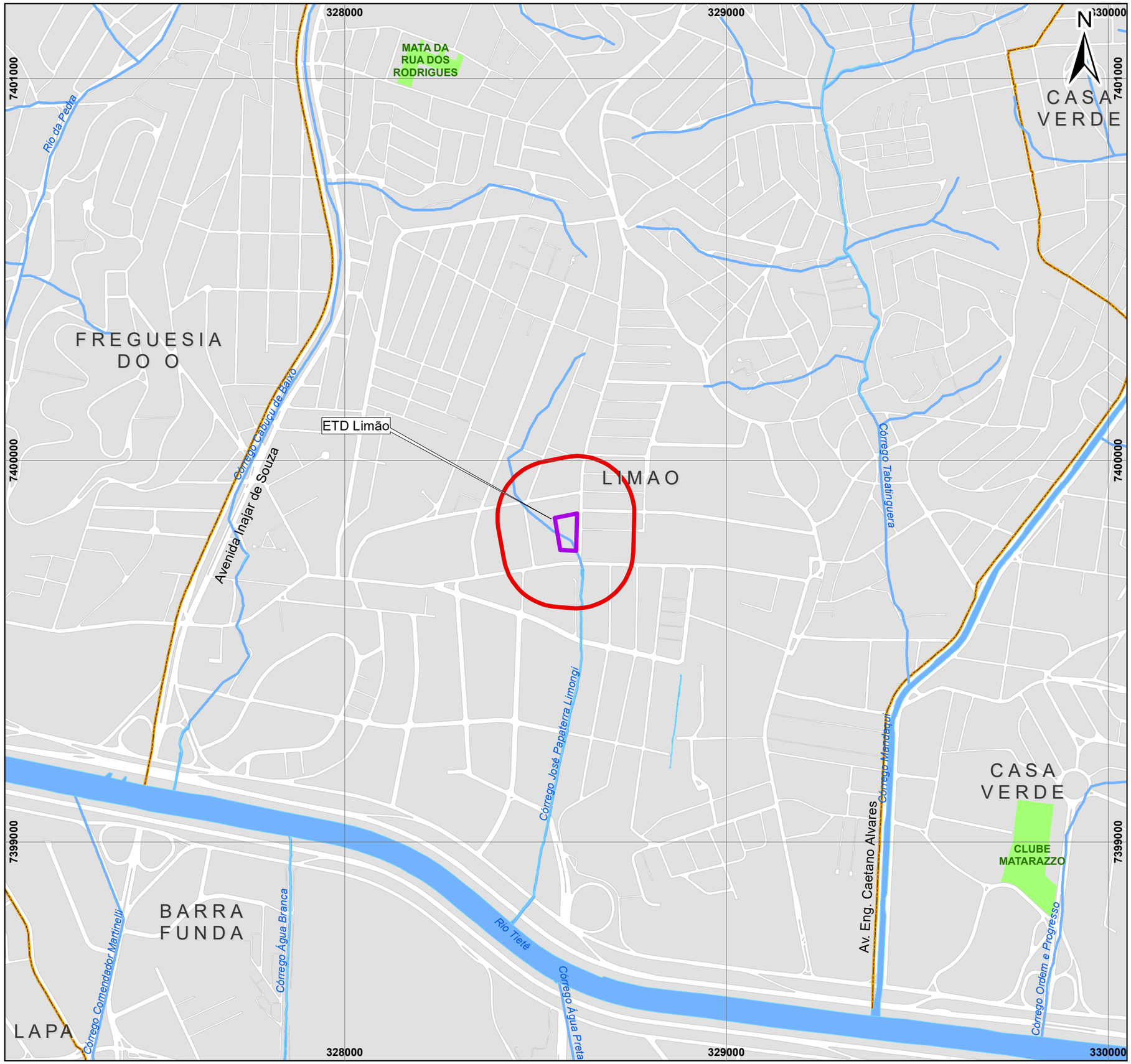
Audilene Moura	Geógrafa	CREA 5068928223
Gabriela M. Laux	Engenheira Ambiental	CREA 5069807211
Edson Alves Filho	Geógrafo	CREA 5063369633
Harley Sebastião	Biólogo	CRBio 97618/01-D
Mariana Martins dos Santos Cursino	Bióloga	CRBio 89156/01-D
Marisa T. M. Frischenbruder	Geógrafa	CREA 0601022784
Roberto Montenegro Perrota	Arqueólogo	
Robson Teixeira Rollo	Geólogo	CREA 5069112760
Renata Evangelista da Silva	Apoio Técnico	

JGP

ANEXOS

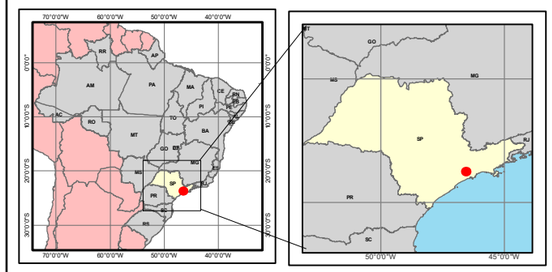
JGP

Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento



LEGENDA:

- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Parque Municipal
- Hidrografia
- Hidrografia
- Limites dos Distritos
- Viário
- Quadras



ESCALA: 1:10.000

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 Km
Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE: enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 02/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Mapa Digital da Cidade de São Paulo (MDC) - Secretaria Municipal de Desenvolvimento.
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.

JGP

Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Limão

PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

NOTAS	REFERÊNCIAS	LEGENDA	LEGENDA
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.		1 - CAPACIDADE DOS TRANSFORMADORES EM PROJETO TR-1: 25/33 MVA, TR-2: 25/33 MVA, TR-3: 12/15 MVA e TR-4: 15/20 MVA.	

N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
0	EMISSÃO INICIAL	ECN	ENEL	01/09/20

ETD LIMÃO

Eng. Resp: DIEGO DOS REIS VASCONCELOS | Ass | CREA 5063065112

ETD LIMÃO | Rev.: 0

HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT

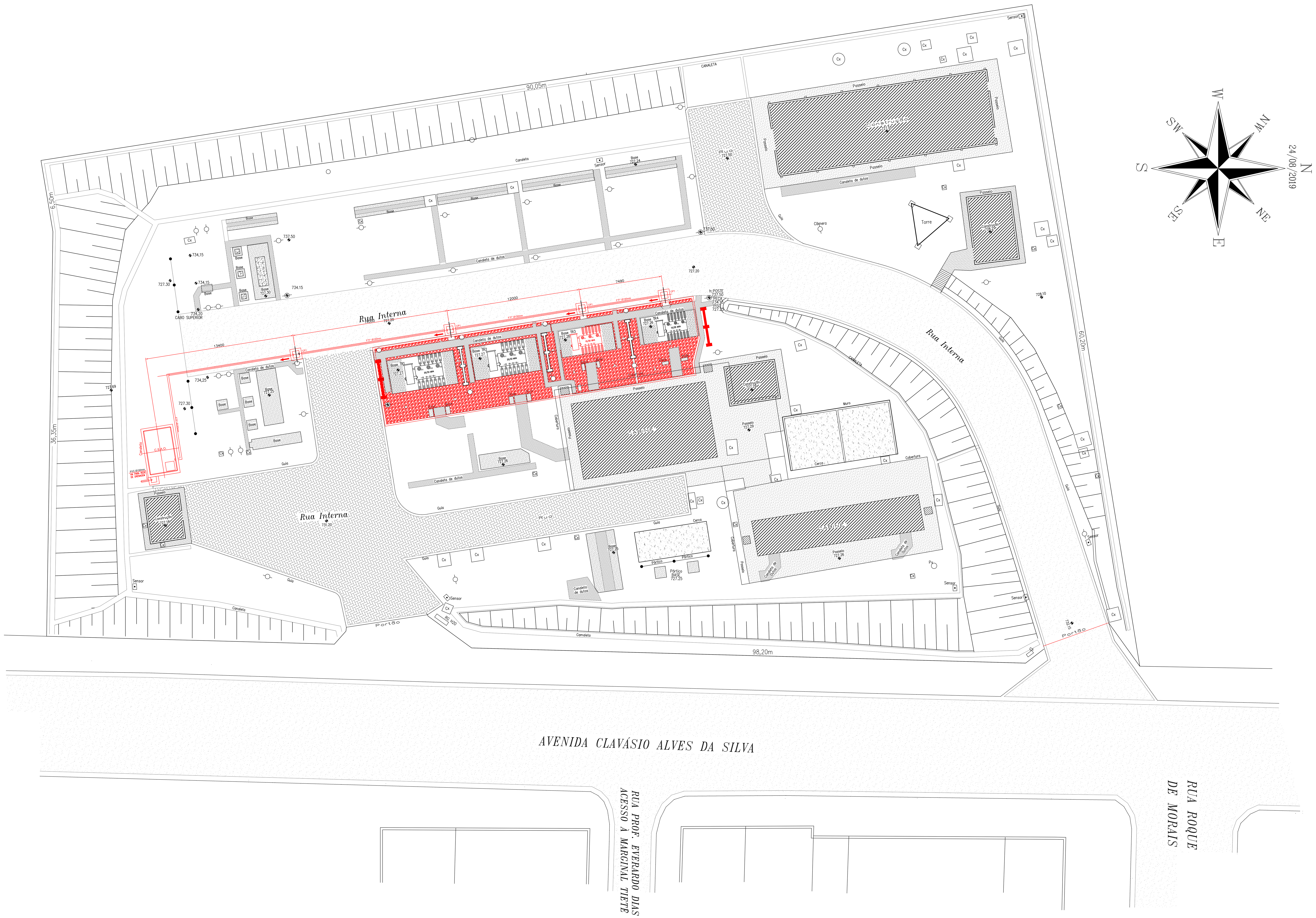
Desenhista	EAO	01/09/20
Projetista	ECN	01/09/20
Responsavel	DRV	01/09/20
Gerente	LBJ	x

Arquivo: x | Escala: 1:150

Nº ETD LIMÃO | Fl. 1 de 1

ETD LIMÃO
PLANTA SITUAÇÃO ATUAL

FOLHA: A0 (8410 x 11890) | ARQUIVO: ANEXO I-A - REV 0 - LAYOUT DA SUBESTAÇÃO SITUAÇÃO ATUAL LIMÃO.DWG



PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

NOTAS	REFERÊNCIAS	LEGENDA	LEGENDA
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.		1 - CONSTRUÇÃO DE 2 PAREDES CORTA- FOGO UMA AO LADO DO TR1 E OUTRA AO LADO DO TR4. 2 - CONSTRUÇÃO DE UMA CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA E ÓLEO E SISTEMA DE BACIAS DE COLETA DO ÓLEO. 3 - SUBSTITUIÇÃO DO TRANSFORMADOR TR-3: 12/15 MVA POR UM TRANSFORMADOR DE 15/20 MVA. 4 - CAPACIDADE DOS EM PROJETO TR-1: 25/33 MVA, TR-2: 25/33 MVA, TR-3: 15/20 MVA e TR-4: 15/20 MVA. CONSTRUÇÃO NOVA	

0	EMISSÃO INICIAL	ECN	ENEL	01/09/20
N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data

ETD LIMÃO

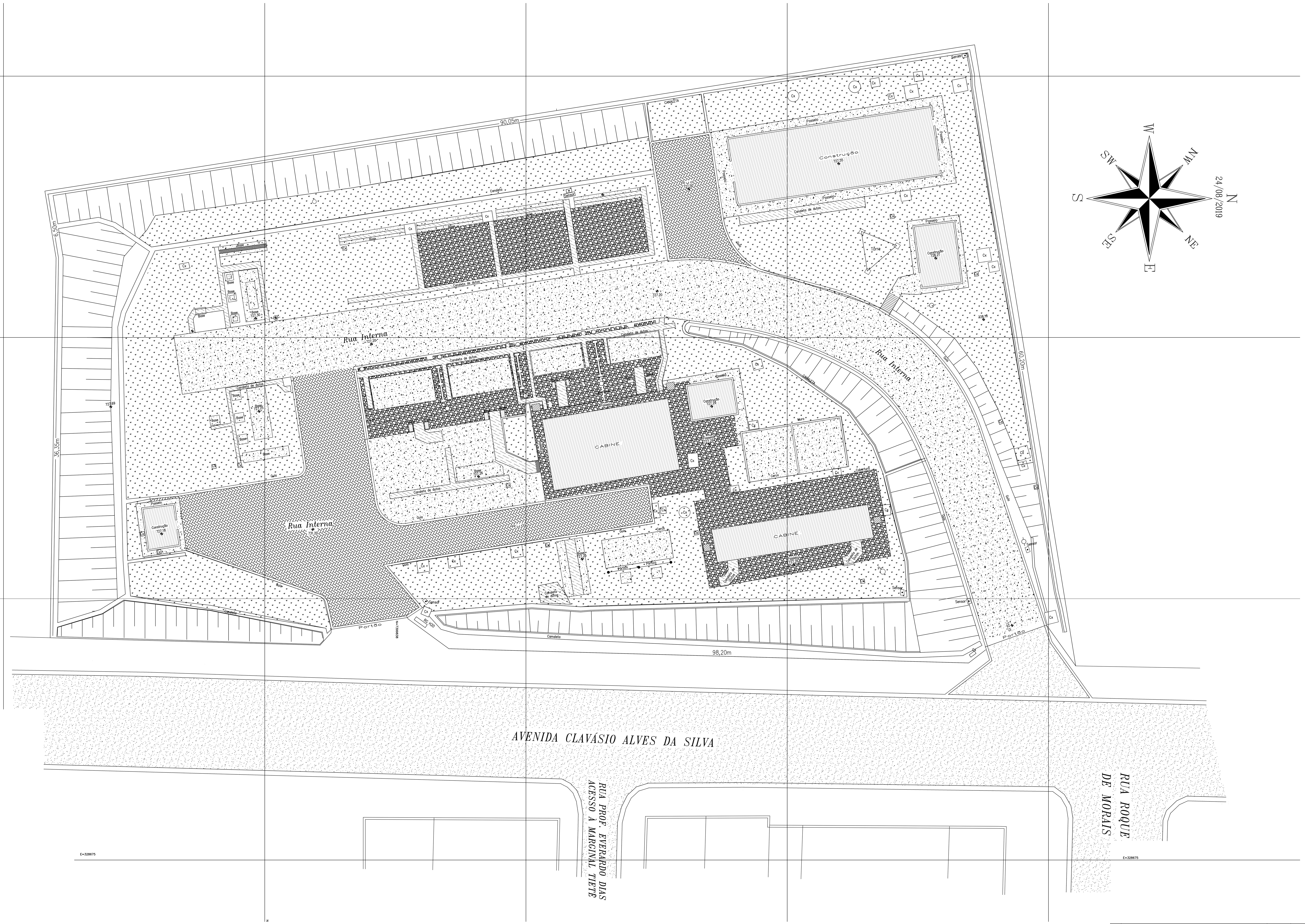
Eng. Resp: DIEGO DOS REIS VASCONCELOS | Ass | CREA 5063065112

enel HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT

ETD LIMÃO
PLANTA SITUAÇÃO FUTURA

ETD LIMÃO		Rev.: 0
Desenhista	EAO	01/09/20
Projetista	ECN	01/09/20
Responsavel	DRV	01/09/20
Gerente	LBJ	x
Arquivo: x		Escala: 1:150
Nº ETD LIMÃO		Fl. 1 de 1

FOLHA: A0 (8410 x 11890) | ARQUIVO: ANEXO I-B – REV 0 – LAYOUT DA SUBESTAÇÃO SITUAÇÃO FUTURA LIMÃO.DWG



PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

NOTAS	REFERÊNCIAS
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.	

LEGENDA

- Área Permeável de Solo Natural = 1520,58 m²
- Área Permeável de Solo para Talude = 1028,65 m²
- Área Semi–Impermeável de Brita = 446,90 m²
- Área Semi–Impermeável de Bloco Intertravado = 407,13 m²
- Área Impermeável Concretada = 908,51 m²
- Área Impermeável Tampa de Concreto = 122,39 m²
- Área Impermeável Coberta Construída = 305,84 m²

Terreno: Aproximadamente 4740,00 m²

LEGENDA

ATENDIMENTO AO COE-SP LEI 16.642

N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
1	REVISÃO DAS ÁREAS DE PLANTA PARA QUOTA AMBIENTAL	EAO	ENEL	10/11/20
0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL	01/09/20

ETD LIMÃO

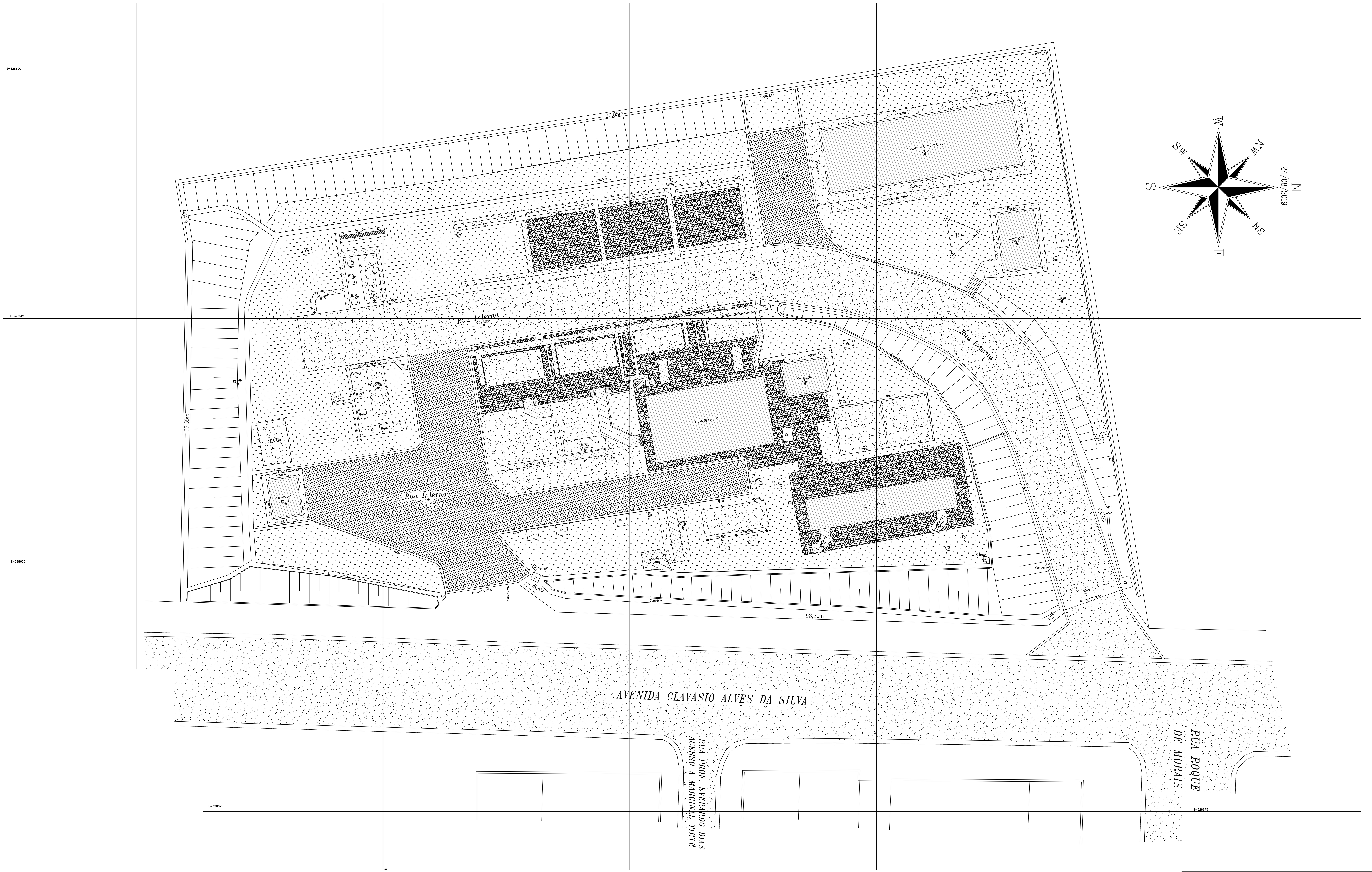
Eng. Resp: DIEGO DOS REIS VASCONCELOS | Ass | CREA 5063065112

enel HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT

ETD LIMÃO			Rev.: 0
Desenhista	EAO	01/09/20	
Projetista	ECN	01/09/20	
Responsavel	DRV	01/09/20	
Gerente	LBJ	x	
Arquivo: x			Escala: 1:150
Nº ETD LIMÃO			Fl. 1 de 1

ETD LIMÃO
PLANTA SITUAÇÃO ATUAL
QUOTA AMBIENTAL

FOLHA: A0 (8410 x 11890) | ARQUIVO: ANEXO I–C – REV 1 – LAYOUT DA SUBESTAÇÃO SITUAÇÃO ATUAL LIMÃO QUOTA AMBIENTAL.DWG



PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

NOTAS	REFERÊNCIAS	LEGENDA	LEGENDA
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.		Área Permeável de Solo Natural = 1507,78 m²	ATENDIMENTO AO COE-SP LEI 16.642
		Área Permeável de Solo para Talude = 1028,65 m²	
		Área Semi-Impermeável de Brita = 446,90 m²	
		Área Semi-Impermeável de Bloco Intertravado = 407,13 m²	
		Área Impermeável Concretada = 921,31 m²	
		Área Impermeável Tampa de Concreto = 122,39 m²	
		Área Impermeável Coberta Construída = 305,84 m²	
		Terreno: Aproximadamente 4740,00 m²	

N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
1	REVISÃO DAS ÁREAS DE PLANTA PARA QUOTA AMBIENTAL	EAO	ENEL	10/11/20
0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL	01/09/20

ETD LIMÃO

Eng. Resp: DIEGO DOS REIS VASCONCELOS | Ass | CREA 5063065112

enel HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT

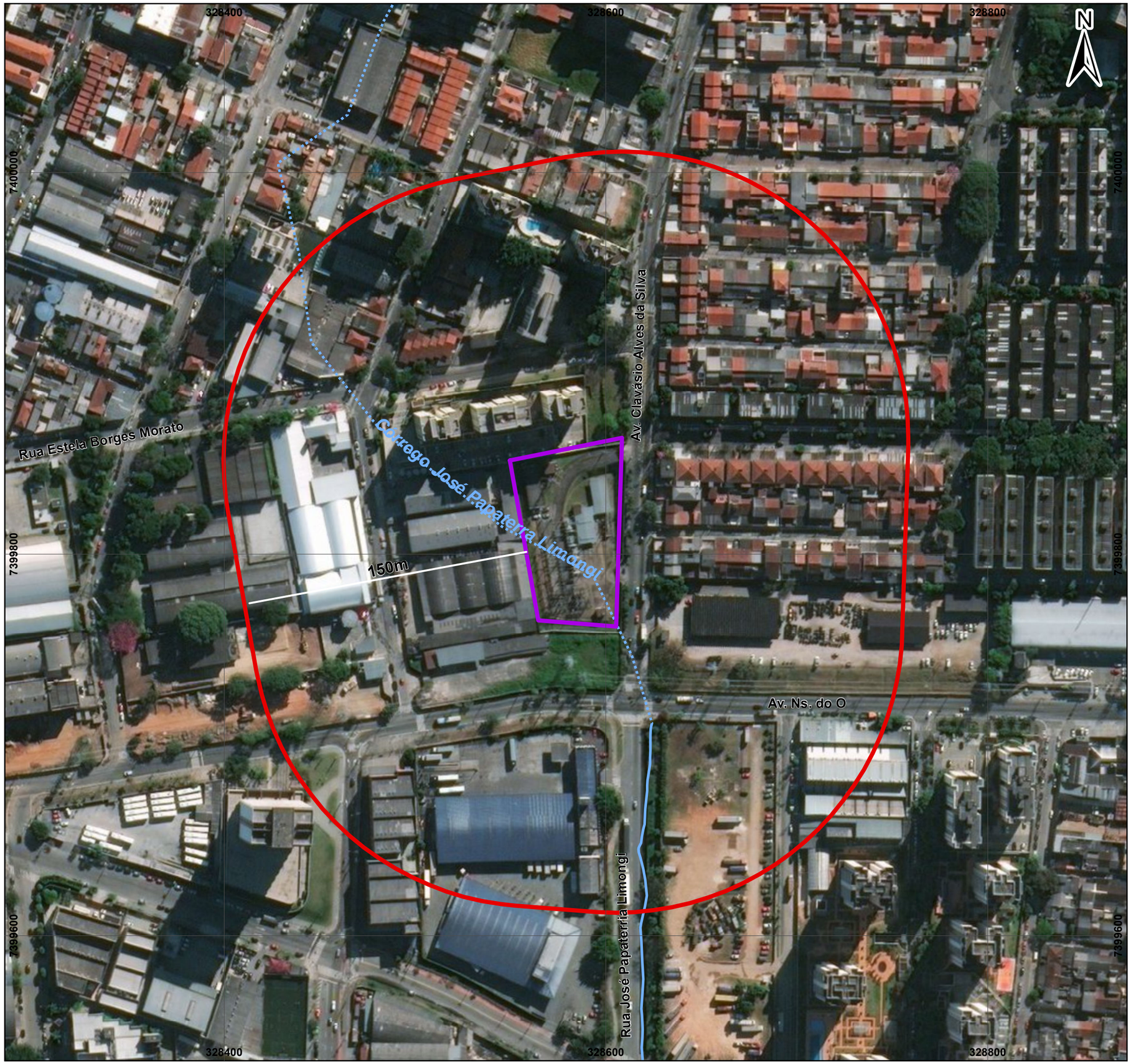
ETD LIMÃO		Rev.: 0
Desenhista	EAO	01/09/20
Projetista	EAO	01/09/20
Responsavel	DRV	01/09/20
Gerente	LBJ	x
Arquivo: x		Escala: 1:150
Nº ETD LIMÃO		Fl. 1 de 1

ETD LIMÃO
PLANTA SITUAÇÃO FUTURA
QUOTA AMBIENTAL

FOLHA: A0 (8410 x 11890) | ARQUIVO: ANEXO I-D – REV 1 – LAYOUT DA SUBESTAÇÃO SITUAÇÃO FUTURA LIMÃO QUOTA AMBIENTAL.DWG

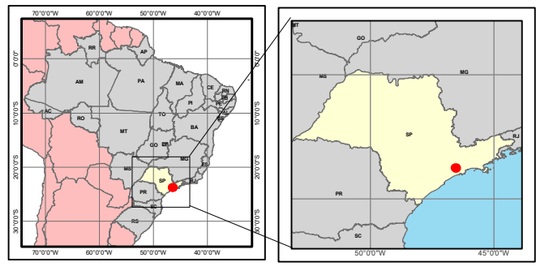
JGP

Anexo 3 – Delimitação da AID



LEGENDA:

- Hidrografia - Canalizada a céu aberto
- Hidrografia - Canal subterrâneo
- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)



ESCALA: 1:2.000

0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 0,1 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE:

enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 16/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Imagem Geoeye obtida através do Basemap do Arcgis.

JGP

Anexo 4 – Registro Fotográfico

Foto 01: Vista da placa de sinalização da ETD Limão.

Foto 02: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua entrada principal a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido norte.

Foto 03: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua entrada principal a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido sul.

Foto 04: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua entrada principal a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido sul.

Foto 05: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua segunda entrada a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido norte.

Foto 06: Vista da entrada principal da ETD Limão.

Foto 07: Vista da área que será construída a caixa separadora de água e óleo na ETD Limão.

Foto 08: Vista do banheiro instalado na ETD Limão. Nota-se que a área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas.

Foto 09: Vista interna da ETD Limão. Nota-se que a área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas.

Foto 10: Vista interna da ETD Limão. Nota-se que a área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas.

Foto 11: Vista interna da ETD Limão. Nota-se que a área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas.

Foto 12: Vista geral do transformador TR-1 que será construído uma parede corta-fogo do lado direto do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.

Foto 13: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 14: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 15: Vista geral do transformador TR-4 que será construído uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.

Foto 16: Vista geral da sala de comando na ETD Limão. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas

Foto 17: Vista geral da sala de comando na ETD Limão. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas

Foto 18: Vista interna da ETD Limão. Nota-se que a área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas.

Foto 19: Vista da placa de sinalização da ETD Limão.

Foto 20: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua primeira entrada a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido ré.

Foto 21: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua primeira entrada a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido vante.

Foto 22: Vista geral do entorno da ETD Limão, ao lado de sua primeira entrada a partir da Av. Clavásio da Silva. Vista sentido vante.

Foto 23: Vista da entrada principal na ETD Limão.

Foto 24: Vista da entrada principal na ETD Limão.

Foto 25: Vista da entrada principal na ETD Limão.

Foto 26: Vista do entorno da ETD Limão. Sentido vante.

Foto 27: Vista do entorno da ETD Limão. Sentido ré.

Foto 28: Vista da calçada da entrada principal da ETD Limão.

Foto 29: Vista da calçada da entrada principal da ETD Limão.

Foto 30: Vista da entrada principal na ETD Limão. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.

Foto 31: Vista da entrada principal na ETD Limão. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.

Foto 32: Vista da área que será instalado o canteiro de obras. Nota-se ao fundo o sanitário.

Foto 33: Vista das drenagens definitivas na ETD Limão.

Foto 34: Vista dos disjuntores na ETD Limão.

Foto 35: Vista dos transformadores na ETD Limão. Ao lado direito encontra-se os conjuntos.

Foto 36: Vista da ETD Limão. Ao fundo nota-se a presença do conjunto de blindados.

Foto 37: Vista do talude definitivo na ETD Limão.

Foto 38: Vista da área que será construída a caixa de separação de água e óleo.

Foto 39: Vita geral da ETD Limão. Ao lado direito nota-se os disjuntores.

Foto 40: Vista geral da ETD Limão.

Foto 41: Vista da torre de alimentação e LT da ETD Limão.

Foto 42: Vista da torre de alimentação e LT da ETD Limão.

Foto 43: Vista dos disjuntores na ETD Limão.

Foto 44: Vista dos transformadores na ETD Limão.

Foto 45: Vista dos transformadores na ETD Limão. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.

Foto 46: Vista dos transformadores na ETD Limão. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.

Foto 47: Vista do TR1, que será construído a parede corta-fogo de acordo com a IT 37 do Corpo de Bombeiros, ao lado direito do transformador.

Foto 48: Vista do TR1, que será construído a parede corta-fogo de acordo com a IT 37 do Corpo de Bombeiros, ao lado direito do transformador. No TR1 será construído uma bacia coletora.

Foto 49: Vista do TR2 que será construído uma bacia coletora.

Foto 50: Vista do TR2 que será construído uma bacia coletora.

Foto 51: Vista geral do TR2 na ETD Limão.

Foto 52: T Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 53: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 54: Vista geral do transformador TR-2.

Foto 55: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 56: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 57: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local. Será construído uma bacia coletora no TR3.

Foto 58: Vista geral do TR4. Nota-se que ao lado esquerdo será construído uma parede corta-fogo de acordo com a IT 37 do Corpo de Bombeiros.

Foto 59: Vista geral do transformador TR-3 de 12/15 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 15/20 MVA no local.

Foto 60: Vista geral do TR4. Nota-se que ao lado esquerdo será construído uma parede corta-fogo de acordo com a IT 37 do Corpo de Bombeiros.

Foto 61: Vista geral do TR4. Nota-se que ao lado esquerdo será construído uma parede corta-fogo de acordo com a IT 37 do Corpo de Bombeiros.

Foto 62: Vista geral do TR4. Nota-se que ao lado esquerdo será construído uma parede corta-fogo de acordo com a IT 37 do Corpo de Bombeiros.

Foto 63: Vista dos transformadores da ETD Limão.

Foto 64: Vista dos transformadores da ETD Limão.

Foto 65: Vista dos transformadores da ETD Limão.

Foto 66: Vista da sala de comando.

Foto 67: Vista geral do caminho para segunda entrada na ETD.

Foto 68: Vista da segunda entrada na ETD. Nota-se ao lado esquerdo a presença de resíduos deixados pela vizinhança.

Foto 69: Vista da segunda entrada na ETD. Nota-se ao lado esquerdo a presença de resíduos deixados pela vizinhança.

Foto 70: Vista geral da ETD Limão.

Foto 71: Vista geral da ETD Limão. Vista da segunda entrada.

Foto 72: Vista geral do talude na ETD Limão e da drenagem definitiva na ETD.

Foto 73: Vista geral da ETD Limão.

Foto 74: Vista da segunda entrada na ETD Limão.

Foto 75: Vista do conjunto de blindados na ETD Limão.

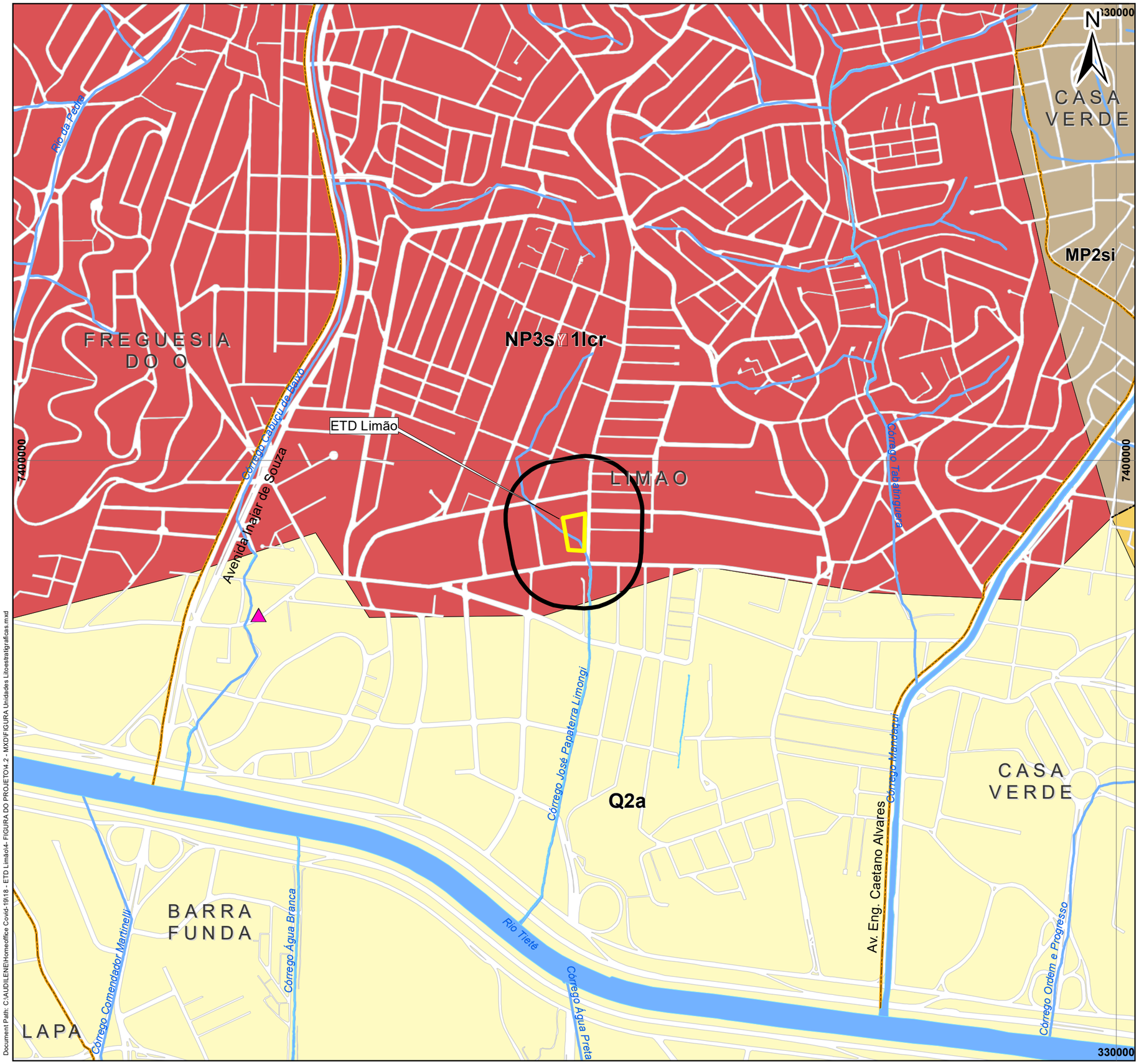
Foto 76: Vista do banco capacitor 2 na ETD Limão.

Foto 77: Vista do Banco capacitor 1.

Foto 78: Vista das instalações na ETD Limão.

JGP

Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas



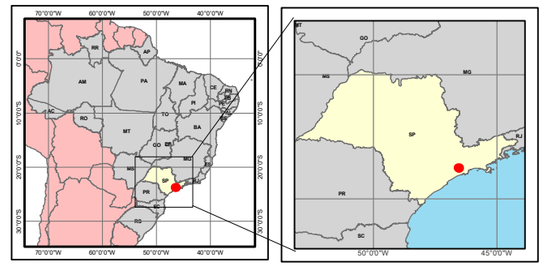
Document Path: C:\AUDILENE\Homeoffice Covid-19\18 - ETD Limão\04- FIGURA DO PROJETO\4.2 - MXD\FIGURA Unidades Litoestratigraficas.mxd

LEGENDA:

- Afloramento Rochoso
- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Hidrografia
- Hidrografia
- Limites dos Distritos
- Viário

Unidades Litoestratigráficas

- Q2a — Depósitos aluvionares
- NP3s 1Icr — Complexo Granítico Cantareira
- MP2si — Grupo Serra do Itaberaba



ESCALA: 1:10.000

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE: enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 05/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Geologia: Base Cartográfica Digital do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2006.
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.
Demais elementos: Mapa Digital da Cidade de São Paulo (MDC).

JGP

Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevo

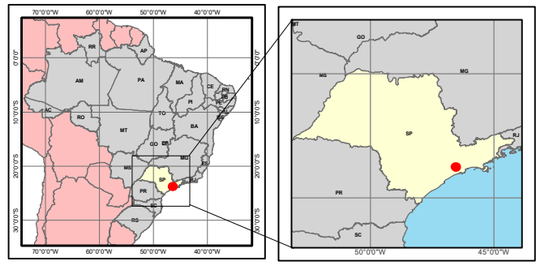
328000
329000
330000
7401000
7400000
7399000
N
Rio da Pedra
FREGUESIA DO O
CASA VERDE
R4a2
R4a2
ETD Limão
Córrego Cabiçu de Baixo
Avenida Inajar de Souza
LIMAO
Córrego Tabatinguera
R2a2
R1a
Córrego José Papaterra Limongi
Córrego Mandaqui
Av. Eng. Caetano Alvares
CASA VERDE
BARRA FUNDA
Rio Tietê
Córrego Água Branca
Córrego Comendador Martinelli
Córrego Água Preta
Córrego Ordem e Progresso
LAPA

LEGENDA:

- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Hidrografia
- Hidrografia
- Limites dos Distritos
- Viário

Unidades de Relevo

- R1a — Planícies Fluviais e Flúvio-lacustres
- R4a2 — Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos



ESCALA: 1:10.000

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DAS UNIDADES DE RELEVO

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE: enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 02/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Relevo: Base Cartográfica Digital do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2006.
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.
Demais elementos: Mapa Digital da Cidade de São Paulo (MDC).

JGP

Anexo 7 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos

328000
329000
330000
7401000
7400000
7399000
N
FREGUESIA DO O
CASA VERDE
LIMAO
BARRA FUNDA
LAPA
3 e 6
3 e 6
15
17
ETD Limão
Rio da Pedra
Córrego Caboclo de Baixo
Avenida Inajar de Souza
Córrego Tabatinguera
Córrego José Rabaleira Limongi
Córrego Mandaqui
Av. Eng. Caetano Álvares
Córrego Comendador Martinelli
Córrego Água Branca
Rio Tietê
Córrego Água Preta
Córrego Ordem e Progresso

LEGENDA:

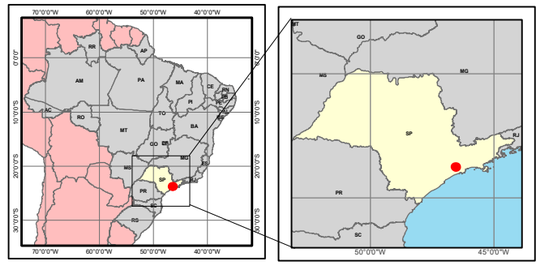
- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Hidrografia
- Hidrografia
- Limites dos Distritos
- Viário

Processos Geotécnicos

15 - Alta sucetibilidade à inundação, recalques, assoreamento, solapamento das magens dos rios.

3 - Alta Suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais induzidos por movimentos de terrra.

6 - Média sucetibilidade à escorregamentos (exlusivamente aos diversos processos Induzidos)



ESCALA: 1:10.000

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 Km
Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DE CLASSES E PROCESSOS GEOTÉCNICOS

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE:

enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 02/10/2020 | **REVISÃO:**

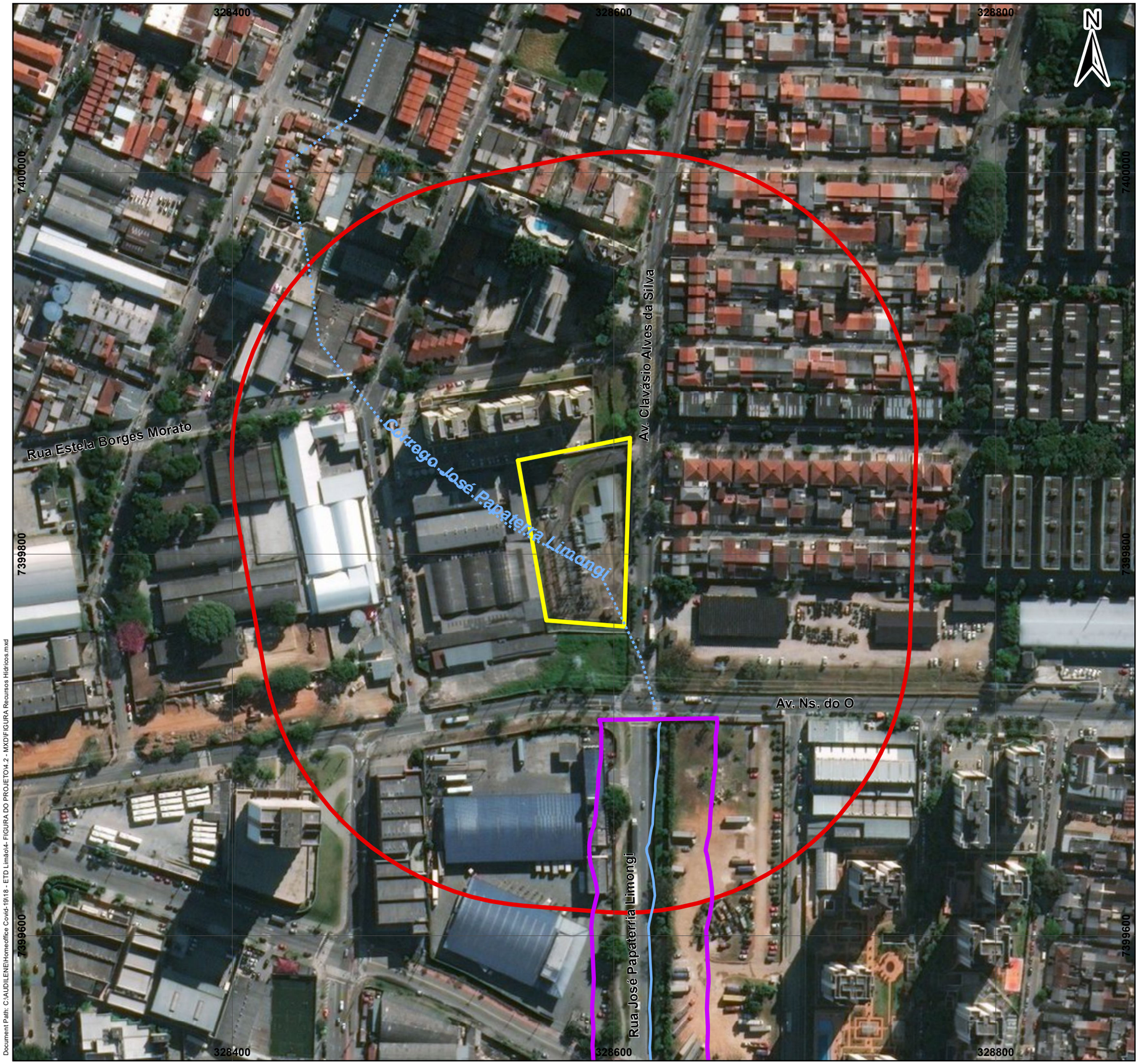
RESPONSÁVEL:

FONTE:

Mapa Geotécnico do Estado de São Paulo - IPT(1991).
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.
Demais elementos: Mapa Digital da Cidade de São Paulo (MDC).

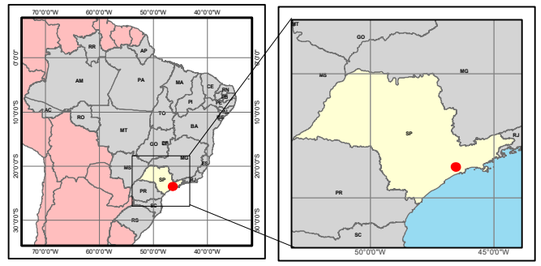
JGP

Anexo 8 – Mapa de Recursos Hídricos



LEGENDA:

- Hidrografia - Canalizada a céu aberto
- Hidrografia - Canal subterrâneo
- Área de Preservação Permanente (APP)
- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)



ESCALA: 1:2.000

0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 0,1 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DOS RECURSOS HÍDRICOS

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE: enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 16/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Imagem Geoeye obtida através do Basemap do Arcgis.
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.

Document Path: C:\AUDILENE\Homeoffice Covid-19\18 - ETD Limão\04- FIGURA DO PROJETO\4.2 - MXD\FIGURA Recursos Hídricos.mxd

JGP

Anexo 9 – Instrução de Trabalho

‘Instrução de Trabalho no. 156

Versão no.01 data: 18/02/2020

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil -
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO 2
2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO 2
3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO 2
4. REFERÊNCIAS 2
5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE 3
6. DESCRIÇÃO DO PROCESSO 3
6.1 Cuidados a serem adotados: 3
6.2 Ao encontrar animais no sistema elétrico: 3
6.3 Canais de comunicação das ocorrências com a Fauna: 5
6.4 Alternativas para adequação da Rede para mitigação de acidentes com animais na rede elétrica: 5
6.5 Transbugios: 9
6.6 Responsabilidades: 9
7. ANEXOS 10

RESPONSÁVEL POR SAÚDE, SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E QUALIDADE SP

GUSTAVO SOUZA MIRANDA SACCHETTI

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil -
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define como estabelecer os procedimentos e critérios para efetuar o manejo da fauna silvestre que por ventura possam estar em contato com as instalações ou rede elétrica da Enel Distribuição São Paulo.

São exemplos de fauna silvestre: Macacos, Serpentes, Saruês (Gambás), Ouriços, Aves.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes São Paulo.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	18/02/2020	Emissão da instrução de trabalho

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Meio Ambiente SP

Responsável pela autorização do documento:

- Meio Ambiente SP
- Saúde e Segurança SP
- Qualidade de Processos SP

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção
- Human Rights Policy
- Enel Global Compliance Program (EGCP)
- WKI-HSEQ-ENV-19-0155-EDSP-Interação com Abelhas e Vespas.

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
GCM	Guarda Civil Metropolitana
DEPAVE -3	Departamento de Parques e Áreas Verdes de SP- Divisão de Fauna
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
SGI	Sistema de Gestão Integrado

6. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A Enel Distribuição São Paulo tem por compromisso proteger a fauna silvestre de quaisquer danos que possam ocorrer no sistema elétrico da sua área de concessão, desenvolvendo novas tecnologias e realizando ações em busca da conservação da fauna silvestre e dos ambientes naturais em conformidade com a legislação vigente e com a Política de SGI.

Para isso**,** as instruções a seguir são consideradas exigências mínimas a serem implementadas nos processos de operação e planejamento que envolva direta ou indiretamente a fauna silvestre.

6.1 Cuidados a serem adotados:

a) Elaboração de projetos de rede elétrica:

Na Elaboração de projetos para áreas sensíveis (Parques, Áreas de Proteção Ambientais, ou de ampla e/ou densa vegetação) avaliar as possibilidades e dar preferência a implantação de rede elétrica protegida (Spacer Cable, Cabos multiplexados, protetores nas buchas e isoladores nas peças energizadas entre outros).
Quando possível, privilegiar também, a instalação de postes e outras estruturas em calçadas opostas a densa vegetação.

b) Na manutenção de rede elétrica, troca de cruzetas, postes, poda de árvore, atividades da subtransmissão e subterrâneo:

Na identificação da presença de animais na área de abrangência da tarefa de campo, observar os riscos a que estes estão expostos, e adotar medidas que visem a integridade física dos animais.

Evidenciar qualquer tipo de acidente com animais na rede de energia com registros fotográficos (preferência em 360º) e preenchimento de Comunicado de Ocorrência Ambiental (COA) enviando para o e-mail registrofauna@enel.com

6.2 Ao encontrar animais no sistema elétrico:

a) Animais mortos na rede elétrica:

Proceder conforme orientação de Segurança (Isolar a área e acionar os coordenadores da Região, utilizando os EPI's adequados: Luva nitrílica, máscara respiratória (código 39074), óculos e segurança), retirar o animal no sistema elétrico, acondicionar em saco (tipo capacitor) e fechar o saco, entrar em contato com a área de Meio Ambiente para verificar qual local a deve-se encaminhar o

animal acidentado (DEPAVE 3 Divisão de Fauna **situado nos Parques Anhanguera, Parque Ibirapuera ou Parque Ecológico Tietê, ou Cetas dos Municípios).**

Podendo ser solicitado apoio, para o município de São Paulo - entrar em contato com os Guardas Civis Metropolitanos (GCMs) através do telefone:(11) 3885-6669, demais municípios solicitar apoio para resgate no telefone 156, ou ainda através do telefone 2195 7633.

b) Animais vivos, acidentados na rede elétrica:

Proceder conforme orientação de Segurança (Isolar a área e acionar os coordenadores da Região) e informar a Gerência de Meio Ambiente os registros de ocorrências com a fauna enviando o COA para o e-mail registrofauna@enel.com. Se necessário apoio para a remoção entrar em contato com a área de Meio Ambente (11 21957633) .

c) Serpentes:

Proceder conforme orientação de Segurança (Isolar a área e acionar os coordenadores da Região) e informar a Gerência de Meio Ambiente os registros de ocorrências com a fauna enviando o COA para o e-mail registrofauna@enel.com, solicitar apoio para remoção e encaminhamento do animal para o órgão Ambiental, para o município de São Paulo - entrar em contato com os Guardas Civis Metropolitanos (GCMs) através do telefone:(11) 3885-6669, demais municípios solicitar apoio para resgate no telefone 156 ou Bombeiros.

d) Ninhos de Aves, ovos, filhotes

Ao encontrar ninho de aves, na atividade da empresa (em postes ou árvores) deve-se priorizar a permanência do mesmo quando houver ovos ou filhotes, devendo postergar a atividade até que os filhotes abandonem o ninho. Preencher o COA com registro fotográfico. O ninho só deverá ser removido em caso estritamente necessário (risco elétrico) **após contato com a área de Meio Ambiente**. Encaminhar o ninho para o local informado após o contato com a área de Meio Ambiente.

Podendo ser solicitado apoio, para o município de São Paulo - entrar em contato com os Guardas Civis Metropolitanos (GCMs) através do telefone:(11) 3885-6669, demais municípios solicitar apoio para resgate no telefone 156, ou ainda através do telefone 2195 7633.

O COA com registro fotográfico deve ser enviado para Gerência de Meio Ambiente através do e-mail registrofauna@enel.com

Na identificação de **abelhas, vespas ou marimbondos**, seguir IT- WKI-HSEQ-ENV-19-0155-EDSP Interação com Abelhas e Vespas.

6.3 Canais de comunicação das ocorrências com a Fauna:

- Colaboradores próprios devem preencher o COA e relatar eventos com fauna através do e-mail registrofauna@enel.com
- Colaboradores contratados devem relatar eventos com fauna através do e-mail oregistrofauna@enel.com Órgãos Ambientais tem à disposição um canal exclusivo para registro da informação na página da Enel Distribuição São paulo: https://www.eneldistribuicaosp.com.br/ocorrencias-com-a-fauna podendo também contatar a Gerência de Meio Ambiente pelo e-mail registrofauna@enel.com

6.4 Alternativas para adequação da Rede para mitigação de acidentes com animais na rede elétrica:

A. Rede Compacta

Figura 01- Rede Spacer

B. Padrão de Rede em Pré-reunido de Média Tensão

O cabo pré-reunido de média tensão, é isolado por conter uma blindagem metálica para aterramento entre as camadas semi condutora e isolante.

Figura 02- Pré-Reunido Média tensão

C. Pré-reunido de Baixa tensão

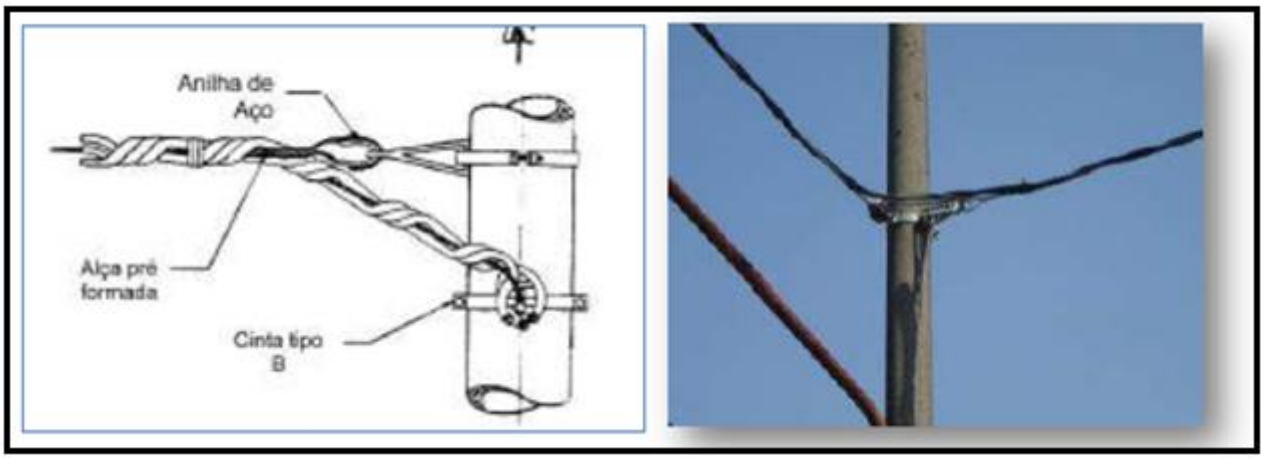


Figura 03- Pré-Reunido Baixa Tensão

D. Estação Transformadora:

Padronização de protetor de bucha para transformador de distribuição aérea, que visa proteger pássaros e animais de contato com o terminal da bucha primária do transformador.

Figura 04- Capa protetora de estribo

Figura 05- Protetor de Bucha de Transformador

E. **Manta protetora para conexões:**

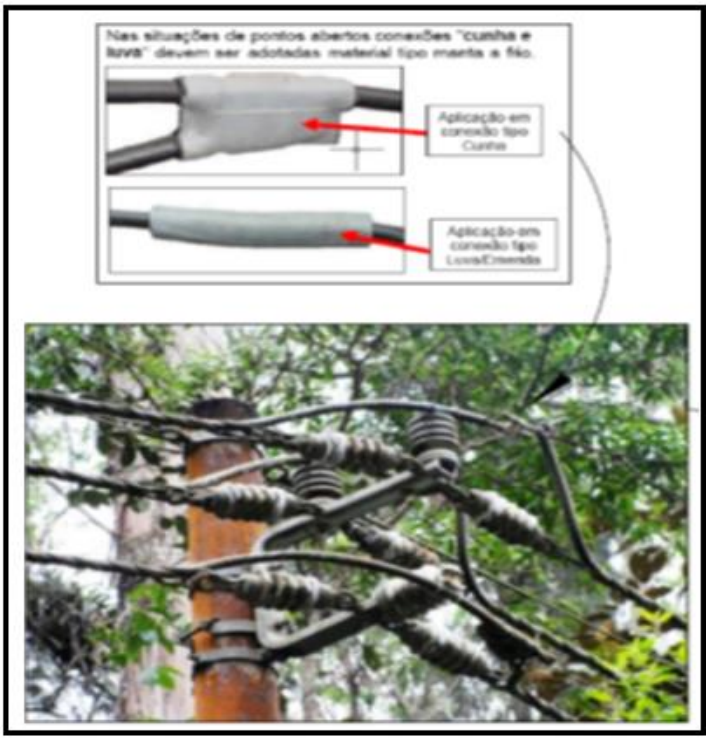


Figura 06- Manta Protetora de conexão Cunha

F. Jumpers Isolados de ligações de Equipamentos e Para raios:

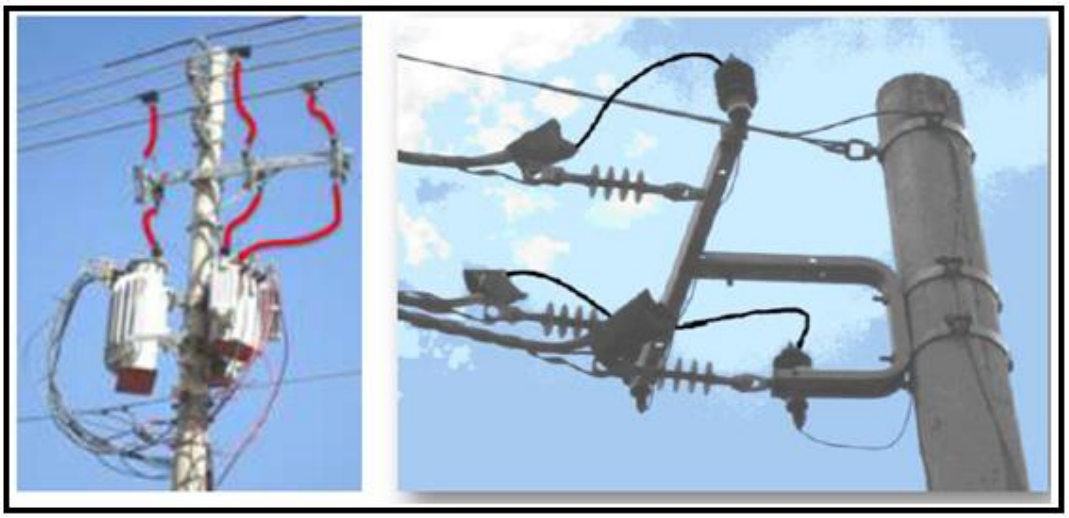


Figura 08- Jumper

6.5 Transbugios:

Pontes de Cordas (nylon trançada 12mm) e Canos (Tubo eletroduto Anti-Chamas 1 ½) de PVC que facilitam a travessia de animais arborícolas, como macacos, gambás e ouriços.

Os tubos são seccionados em 80 cm cada. 5 cm de cada ponta do cano é feito um furo (aprox. 12mm) e a 5 cm desse furo outro furo, por onde passarão as cordas.

As cordas devem ser fixadas com fitas Hellermans.

Figura 09- Ponte de Corda

6.6 Responsabilidades:

1. **Atendimento Comercial:**

a) Registrar e dar encaminhamento às Diretorias quanto às solicitações referentes à interferência de animais no sistema elétrico de acordo com o procedimento da área e encaminhar as ocorrências para o e-mail: registrofauna@enel.com

2. **Diretoria de Planejamento, Engenharia e Obras da Distribuição:**

b) Estudar novas tecnologias visando à prevenção de acidentes com animais no sistema elétrico.

c) Enviar à Gerência de Meio Ambiente através do e-mail registrofauna@enel.com evidências de melhorias de qualquer tipo que visem à prevenção de acidentes com animais.

d) Vistoriar locais de ocorrência de acidentes, em conjunto com a área de Meio Ambiente, com o objetivo de analisar suas causas e elaborar projetos para melhorias nestes locais.

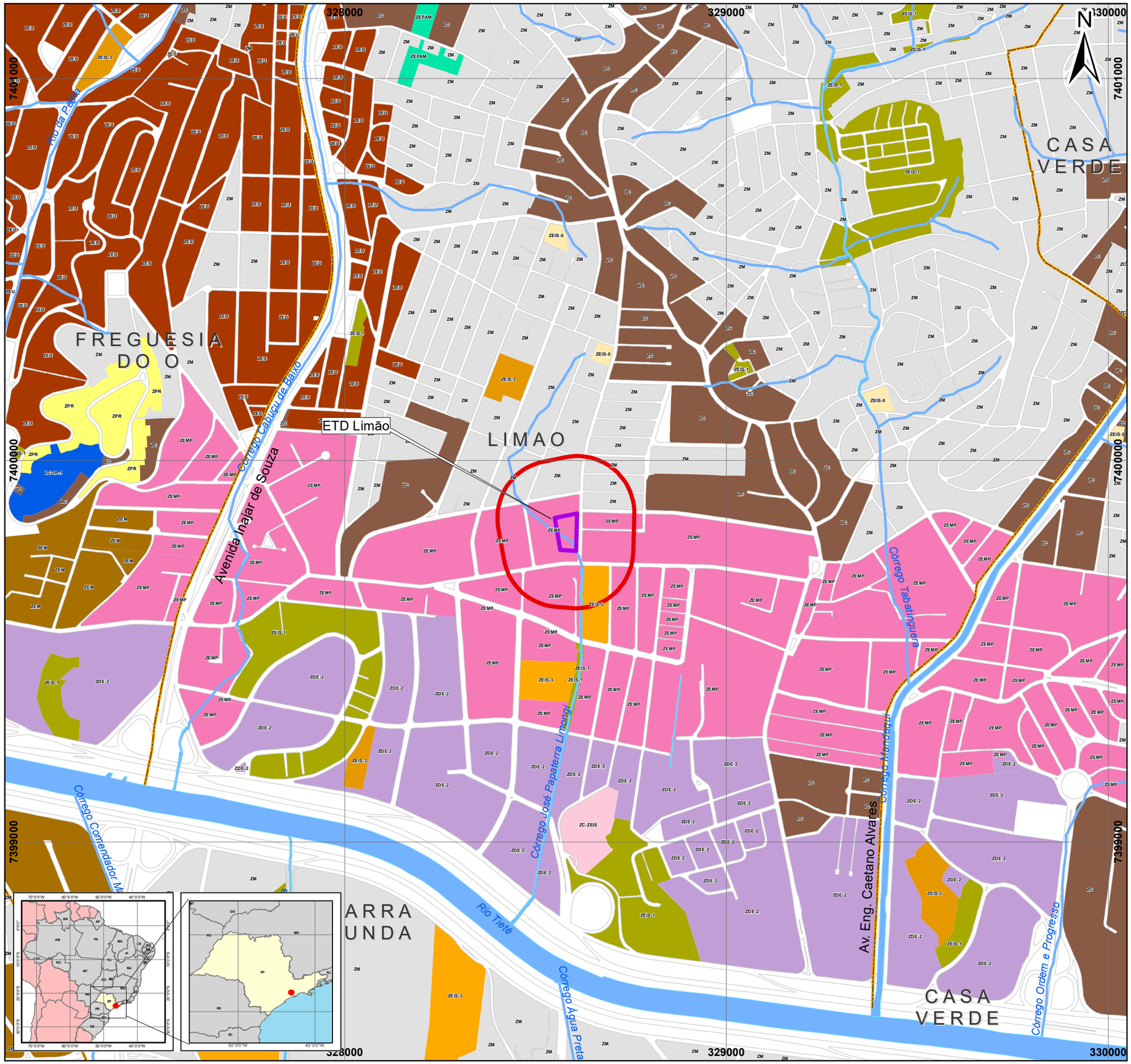
3. **Gerência de Meio Ambiente:**
    a) Avaliar tecnicamente os registros das ocorrências para análise dos casos. Compilar os dados, recebidos, COAs.
    b) Identificar necessidade de melhorias em locais com ocorrências.
    c) Solicitar, sempre que necessário, para a Engenharia o desenvolvimento de tecnologias visando a prevenção de acidentes com a fauna.
    d) Fornecer suporte técnico nos processos que envolvem a fauna direta e indiretamente.
    e) Propor melhorias para a prevenção a acidentes com a fauna junto aos colaboradores e instituições envolvidas nos projetos e ações relacionados ao tema.

7. ANEXOS

Este documento não possui anexos.

JGP

Anexo 10 – Mapa de Zoneamento Urbano



LEGENDA:

- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Hidrografia
- Hidrografia
- Limites dos Distritos
- Viário

ZONAS

- ZC - Zona de Centralidade
- ZC-ZEIS - Zona Centralidade Lindeira à ZEIS
- ZCOR-1 - Zona Corredor 1
- ZDE-2 - Zona de Desenvolvimento Econômico 2
- ZEIS-1 - Zona Especial de Interesse Social 1
- ZEIS-2 - Zona Especial de Interesse Social 2
- ZEIS-3 - Zona Especial de Interesse Social 3
- ZEIS-5 - Zona Especial de Interesse Social 5
- ZEM □- Zona Eixo de Estruturação e Transformação Metropolitana
- ZEMP □- Zona Eixo de Estruturação e Transformação Metropolitana Previsto
- ZEPAM - Zona Especial de Preservação Ambiental
- ZEU - Zona Eixo de Estruturação e Transformação Urbana
- ZM - Zona Mista
- ZOE - Zona de Ocupação Especial
- ZPR - Zona Predominantemente Residencial

ESCALA: 1:10.000

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO URBANO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE:

enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 02/10/2020 | **REVISÃO:**

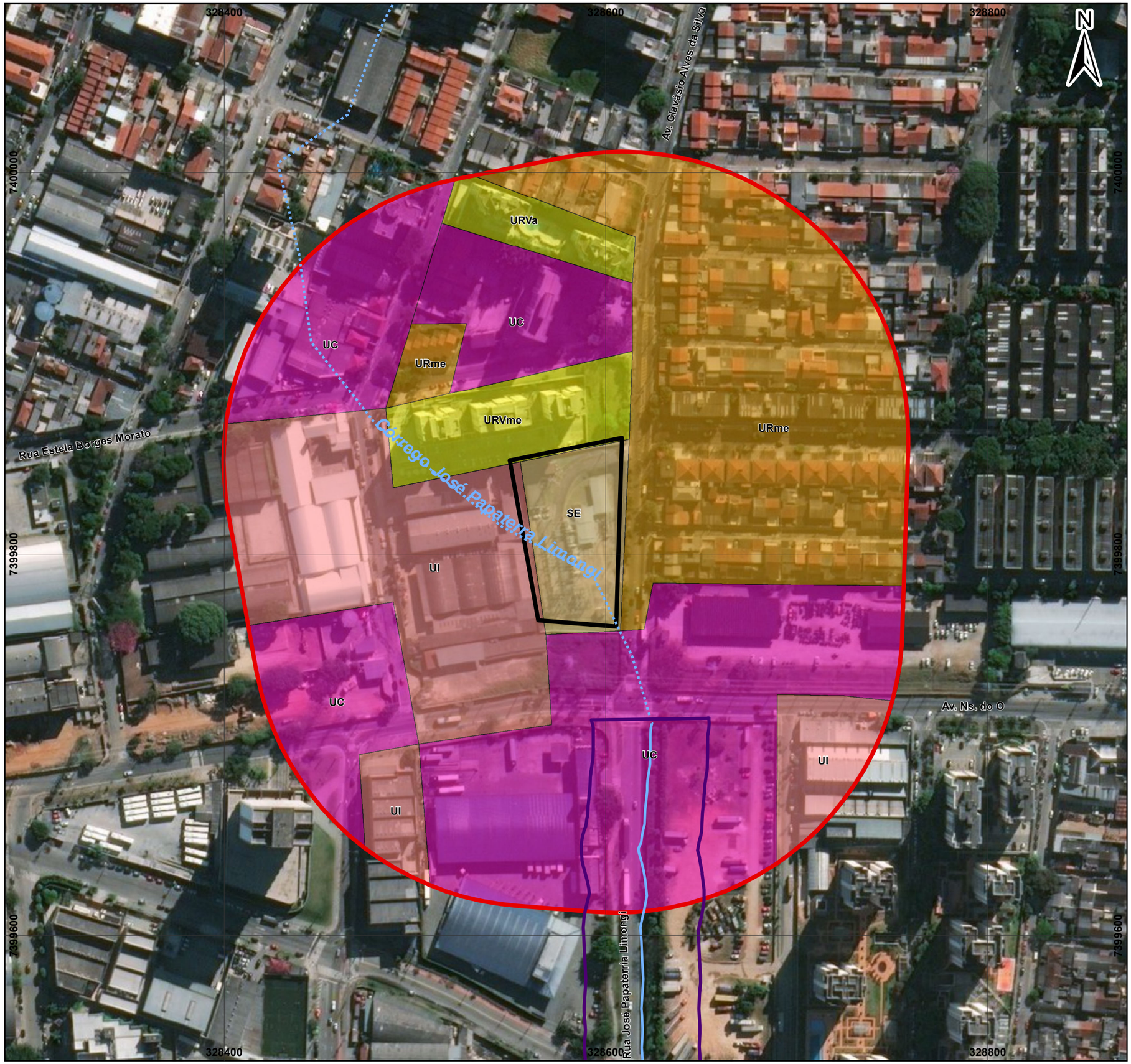
RESPONSÁVEL:

FONTE:

Zoneamento: Prefeitura do Município de São Paulo - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano.
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.
Demais elementos: Mapa Digital da Cidade de São Paulo (MDC).

JGP

Anexo 11 – Mapa de Uso do Solo do Entorno do Empreendimento

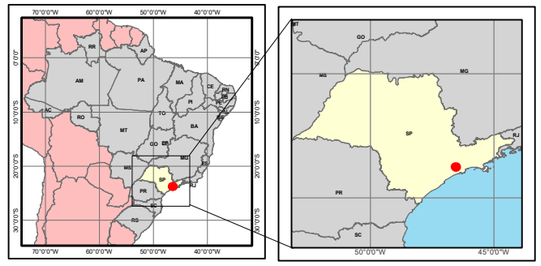


LEGENDA:

- Hidrografia - Canalizada a céu aberto
- Hidrografia - Canal subterrâneo
- Área de Preservação Permanente (APP)
- ETD Limão
- Área de Influência Direta (150 metros)

Uso e Ocupação do Solo

- SE - Subestação de Energia Elétrica
- UC - Uso Comercial
- UI - Uso Industrial
- URVa - Uso Residencial Vertical de Alto Padrão Construtivo
- URVme - Uso Residencial Vertical de Médio Padrão Construtivo
- URme - Uso Residencial de Médio Padrão Construtivo



ESCALA: 1:2.000

0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 0,1 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE: enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 16/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Interpretação de Imagem e levantamento direto em campo
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.
Imagem Geoeye obtida através do Basemap do Arcgis.

JGP

Anexo 12 – Estudo de Impacto Sonoro

Estudo de Impacto Sonoro
ETD Limão

ENEL
São Paulo - SP

Março/2020

Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
0. 09/04/2020	M. VIDOTI	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas
A.27/04/2020	M. VIDOTI	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas

Distribuição

Destinatários	Empresa	Departamento	Revisão	Data	Distribuição
D.VASCONCELOS	ENEL	Engenharia	A	27/04/2020	C I

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

Índice

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

1. CONTEXTO DO ESTUDO

1.1. Objetivo

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

1.2. Localização

A ETD Limão está situada na Av. Clavásio Alves da Silva, 105, Vila Siqueira, 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 09/04/2020).

1.3. Organização

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

2. MONITORAMENTO DE RUÍDO

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

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

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

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

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

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

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

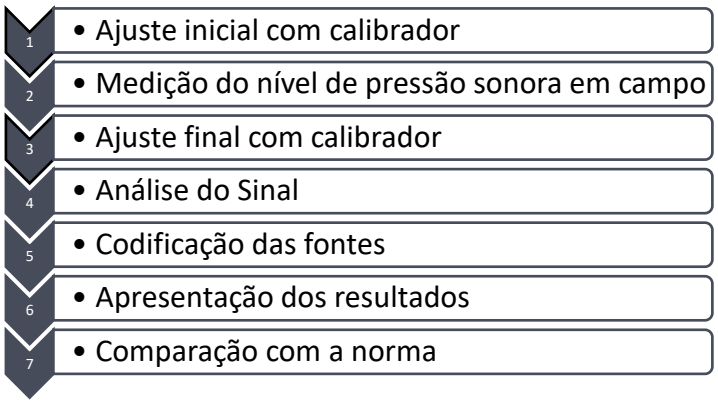


Figura 2 – Esquemático do processo que os níveis de pressão sonora coletados em campo foram submetidos.

2.1. Instrumentação

Os seguintes equipamentos foram utilizados:

- Sonômetro marca 01dB; Modelo DUO; Nº de Série: 10632; Certificado de Calibração Nº: RBC3-10920-375;
- Calibrador marca 01dB; Modelo Cal31; Nº de Série: 84078; Certificado de Calibração 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	-0,18dB	-0,06dB	-0,09dB
Final	-0,31dB	-0,07dB	-0,32dB

2.2. Condições de Medição

As coletas de dados foram realizadas no dia 26 fevereiro de 2020, nos períodos diurno, vespertino e noturno, com a subestação operando na condição crítica: TR2 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	
		Longitude	Latitude
P1	Interno ETD Limão	23K328574.00	7399851.00
P2	Av. Clavásio Alves da Silva, 110 - Vila Siqueira (Zona Norte), São Paulo - SP	23K328621.00	7399851.00
P3	Av. Clavásio Alves da Silva, 70 - Vila Siqueira (Zona Norte), São Paulo - SP	23K328622.00	7399790.00
P4	Av. Nossa Senhora do Ó, 565 - Limão, São Paulo - SP	23K328579.00	7399717.00

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 LIMÃO foi classificada como Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana Previsto (ZEMP). 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

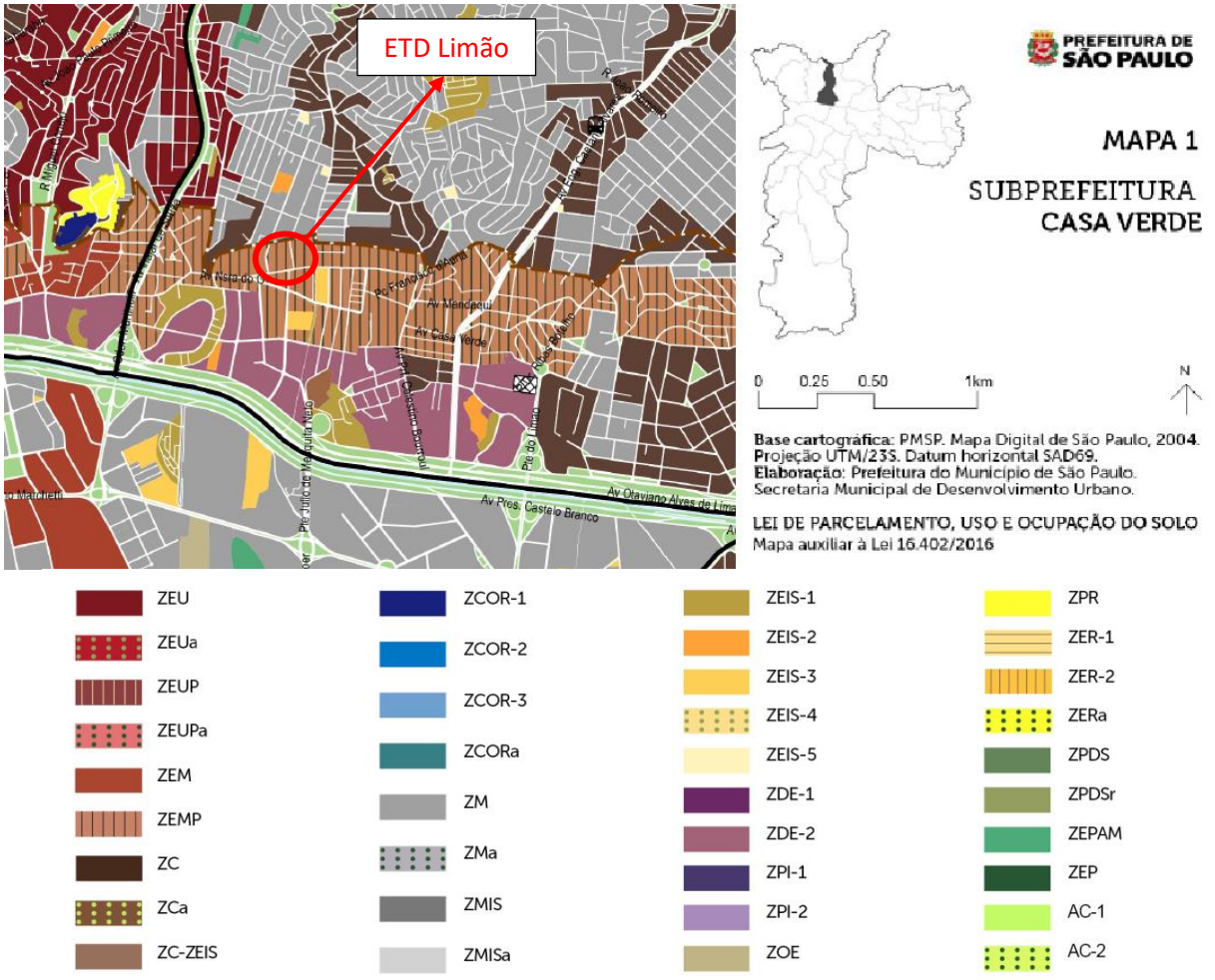


Figura 4 – Zoneamento da região de acordo com o mapa do Plano Diretor da Subprefeitura da Casa Verde.

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

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

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

Tabela 4 - 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]												
Pontos	Diurno				Vespertino				Noturno			
	RL_{Aeq}	LAeq,5min	Presença de tonal	L_R	RL_{Aeq}	LAeq,5min	Presença de tonal	L_R	RL_{Aeq}	LAeq,5min	Presença de tonal	L_R
P1	60	53	-	-	55	53	-	-	50	54	-	-
P2	60	62	-	-	55	50	-	-	50	49	-	-
P3	60	66	-	-	55	63	-	-	50	62	-	-
P4	60	66	-	-	55	69	-	-	50	62	-	-

Todos os eventos intrusivos, latidos, avião, obras etc., foram codificados e excluídos dos resultados, quando possível. Nenhum dos pontos apresentaram componente tonal. Todos os pontos apresentaram níveis superiores aos critérios normativos em pelo menos um período do dia.

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.

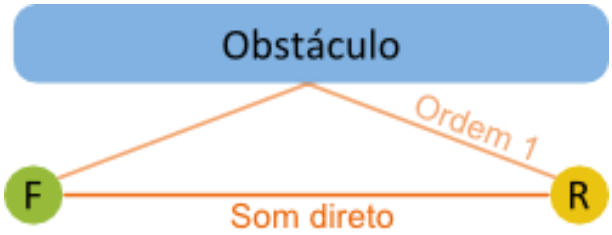


Figura 6 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de primeira ordem.

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.

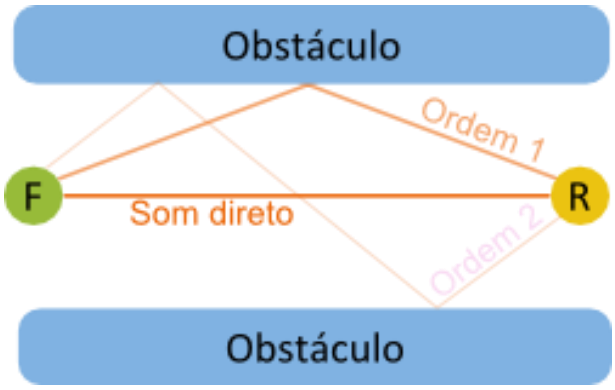


Figura 7 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de segunda ordem.

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 0,3 no terreno e suas redondezas.

3.5. Condições meteorológicas

As condições meteorológicas são consideradas na norma ISO 9613-2 como parâmetros de cálculo. Para este estudo, as condições de temperatura (T) e umidade (H) foram configuradas da seguinte forma: T= 20ºC 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 LIMÃO possui 4 transformadores, sendo:

- TR1 – Fabricante SIEMENS 2000, 33,3 MVA;
- TR2 – Fabricante SIEMENS 2000, 33,3 MVA;
- TR3 – Fabricante União 1975, 15 MVA;
- TR4 – Fabricante COEMSA 1973, 20 MVA;

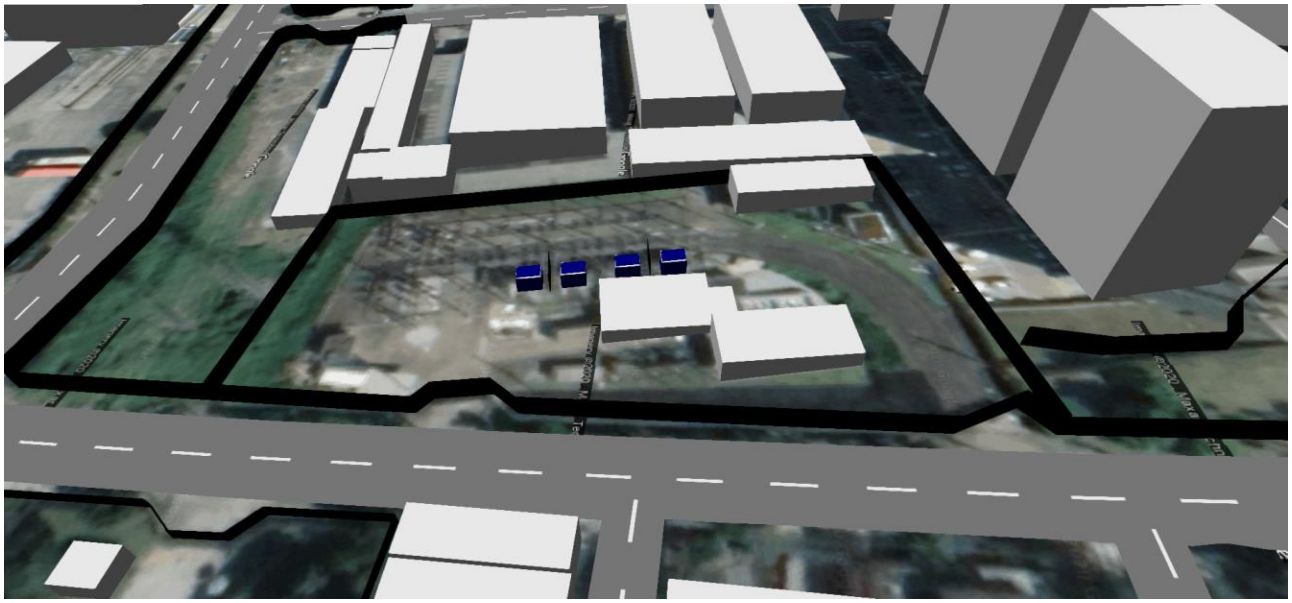


Figura 8 - Modelo geométrico da situação atual da ETD.

Os resultados da simulação da situação atual com ventilação contemplam o TR2 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 - 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	61	61	61	59	58	58	53	64	48	47	61	52	59	54	62	58	53	49	44	41	39	36	34	34	28	25	18
TR1_CV	60	61	62	63	72	59	58	66	57	55	62	56	61	56	59	58	55	50	46	44	43	43	43	42	38	33	29
TR2_SV	60	58	57	57	54	50	52	68	46	51	69	66	72	57	65	58	49	45	41	39	36	33	35	35	30	24	23
TR2_CV	60	61	60	66	75	58	59	69	59	58	69	65	71	57	66	58	51	49	47	46	45	45	46	45	41	36	32
TR3_SV	58	58	55	54	53	52	55	73	47	57	76	61	68	53	54	58	58	51	42	40	40	34	30	26	23	19	18
TR3_CV	61	60	61	59	61	61	62	73	67	61	75	67	69	66	67	65	68	67	63	62	58	55	53	48	46	41	41
TR4_SV	57	58	55	54	54	53	52	69	45	45	62	52	59	54	64	61	55	51	46	41	40	36	34	28	24	19	16
TR4_CV	58	58	65	60	58	62	59	70	63	65	67	67	62	65	66	62	60	56	55	51	50	49	47	42	37	33	30
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	59	58	57	57	54	53	53	60	51	51	66	56	63	59	61	57	48	44	42	40	36	34	33	33	28	24	17
TR1_CV	56	56	59	62	73	57	57	61	57	55	66	58	63	59	62	58	50	48	46	45	44	44	43	42	39	34	30
TR2_SV	55	56	54	57	56	52	52	65	49	48	61	57	64	53	56	55	47	49	42	42	40	39	38	37	31	27	21
TR2_CV	56	57	59	65	74	57	58	66	59	56	61	57	61	55	56	57	50	51	47	45	45	46	46	45	42	37	32
TR3_SV	54	56	56	53	60	59	58	75	51	57	76	63	70	56	60	55	58	52	44	44	39	36	31	27	23	20	19
TR3_CV	57	56	67	68	58	59	61	76	66	61	76	68	70	65	67	66	69	67	64	63	59	59	57	57	50	50	53
TR4_SV	59	59	58	60	53	51	53	70	48	48	64	60	67	65	64	60	59	52	45	44	44	41	35	31	27	23	20
TR4_CV	57	56	65	61	55	60	58	71	63	65	69	68	66	67	65	64	61	57	55	52	50	49	48	43	38	34	31
NOTURNO - 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	53	53	52	55	56	55	52	59	50	48	64	56	62	59	59	50	49	45	41	39	36	34	32	29	26	21	19
TR1_CV	56	56	57	62	72	58	55	62	58	54	63	56	62	57	59	52	49	47	45	44	42	43	43	42	38	33	29
TR2_SV	55	54	50	52	53	49	60	66	45	52	66	68	74	63	65	63	50	50	40	35	32	30	28	25	21	21	17
TR2_CV	54	55	59	66	76	56	57	67	59	58	66	68	75	64	65	64	52	51	47	46	46	46	46	46	43	37	33
TR3_SV	53	51	51	51	51	49	57	75	48	55	74	63	69	53	58	56	57	52	44	42	37	33	29	25	22	20	18
TR3_CV	56	54	56	55	57	59	62	76	66	62	75	67	70	65	67	65	68	67	63	62	58	56	53	48	47	42	41
TR4_SV	54	52	49	51	50	49	52	69	47	49	64	60	67	63	57	65	59	45	47	41	39	35	30	25	22	19	15
TR4_CV	52	54	65	59	54	60	58	70	63	65	69	68	67	66	63	66	62	54	56	51	50	50	48	43	38	34	31

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

3.7.2. Cenário FUTURO

O cenário futuro contempla a substituição do transformador TR3 de 12/15 MVA e 88-13,8 kV por um transformador de 15/20 MVA e 138/88-13,8 kV com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação a 1 metro. Além de paredes corta-fogo nas laterais do TR1 e do TR4, com 5,5m de altura para atendimento da IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

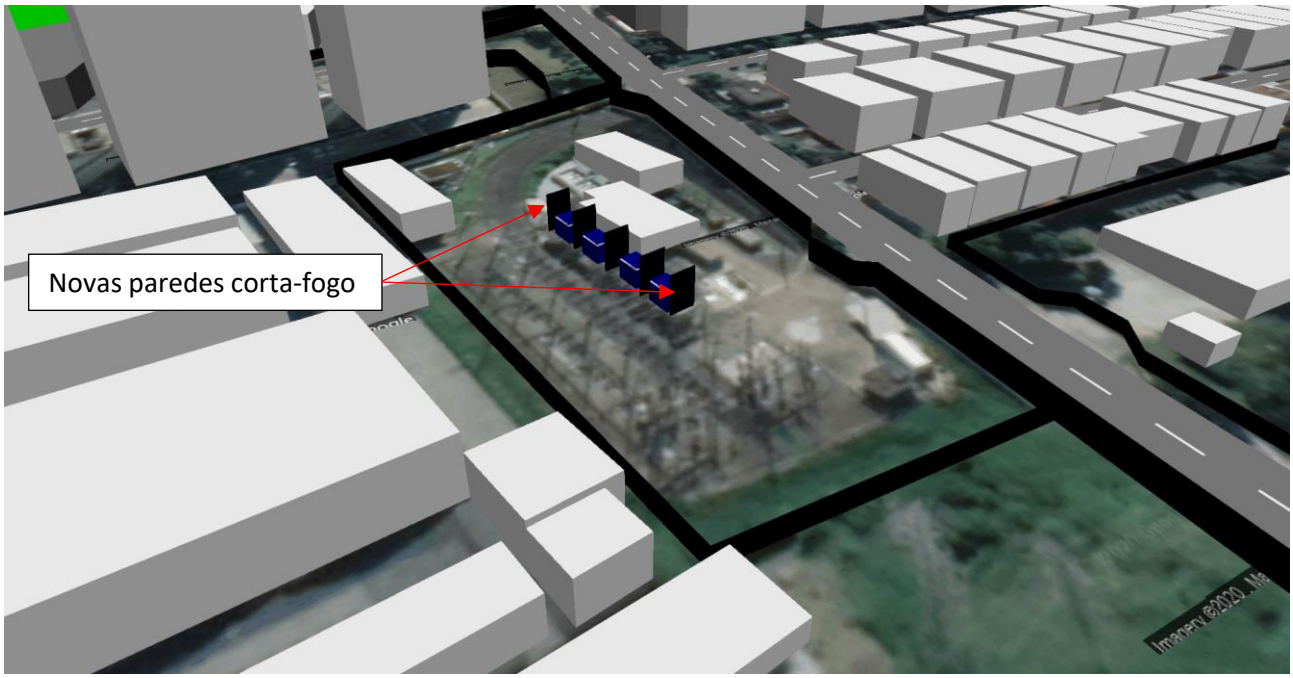


Figura 9 - Modelo geométrico da ETD – Cenário Futuro.

Os resultados da simulação do cenário futuro com ventilação contemplam o TR2 e o TR4 com ventilação, retratando a condição mais crítica dentro da realidade operacional de uma subestação.

3.8. Mapas de Ruído

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

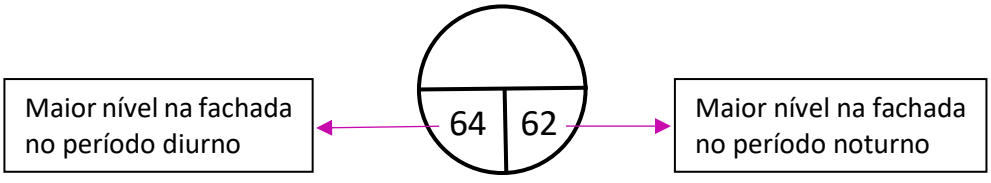


Figura 10 – Avaliação de nível na fachada.

3.8.1. Cenário ATUAL

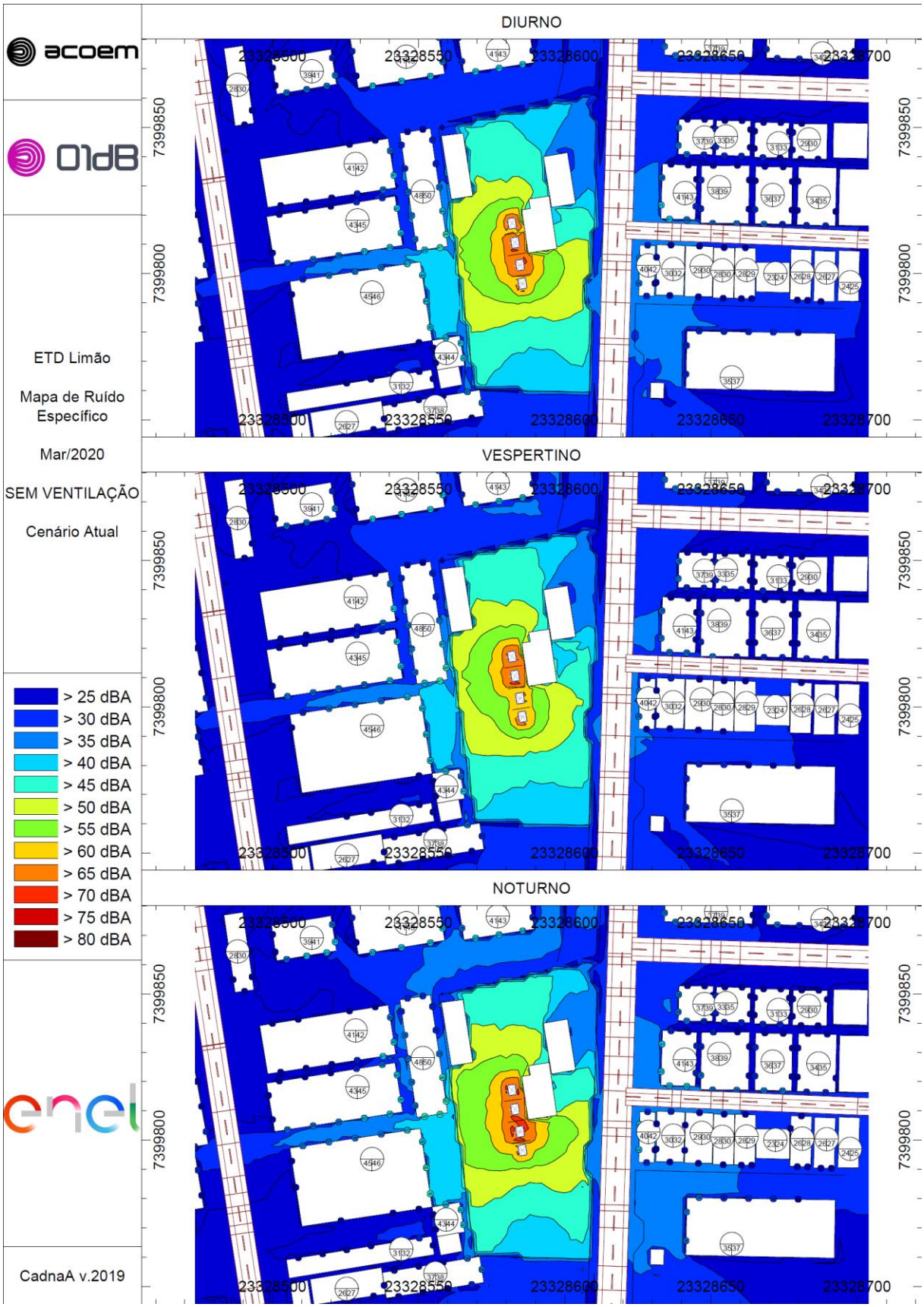


Figura 11 - Mapa de ruído específico, cenário atual – Sem ventilação.

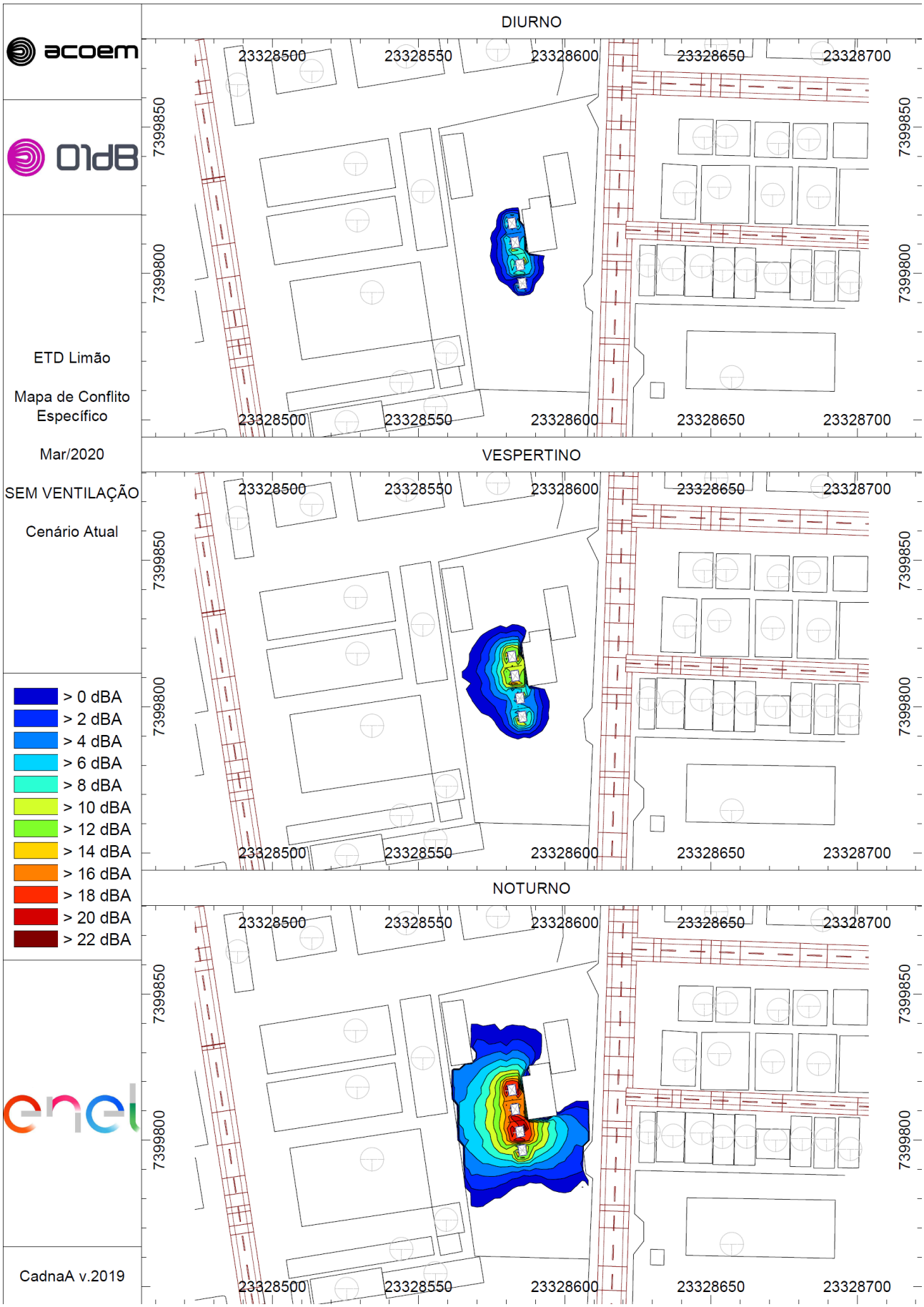


Figura 12 - Mapa de conflito específico, cenário atual – Sem ventilação.

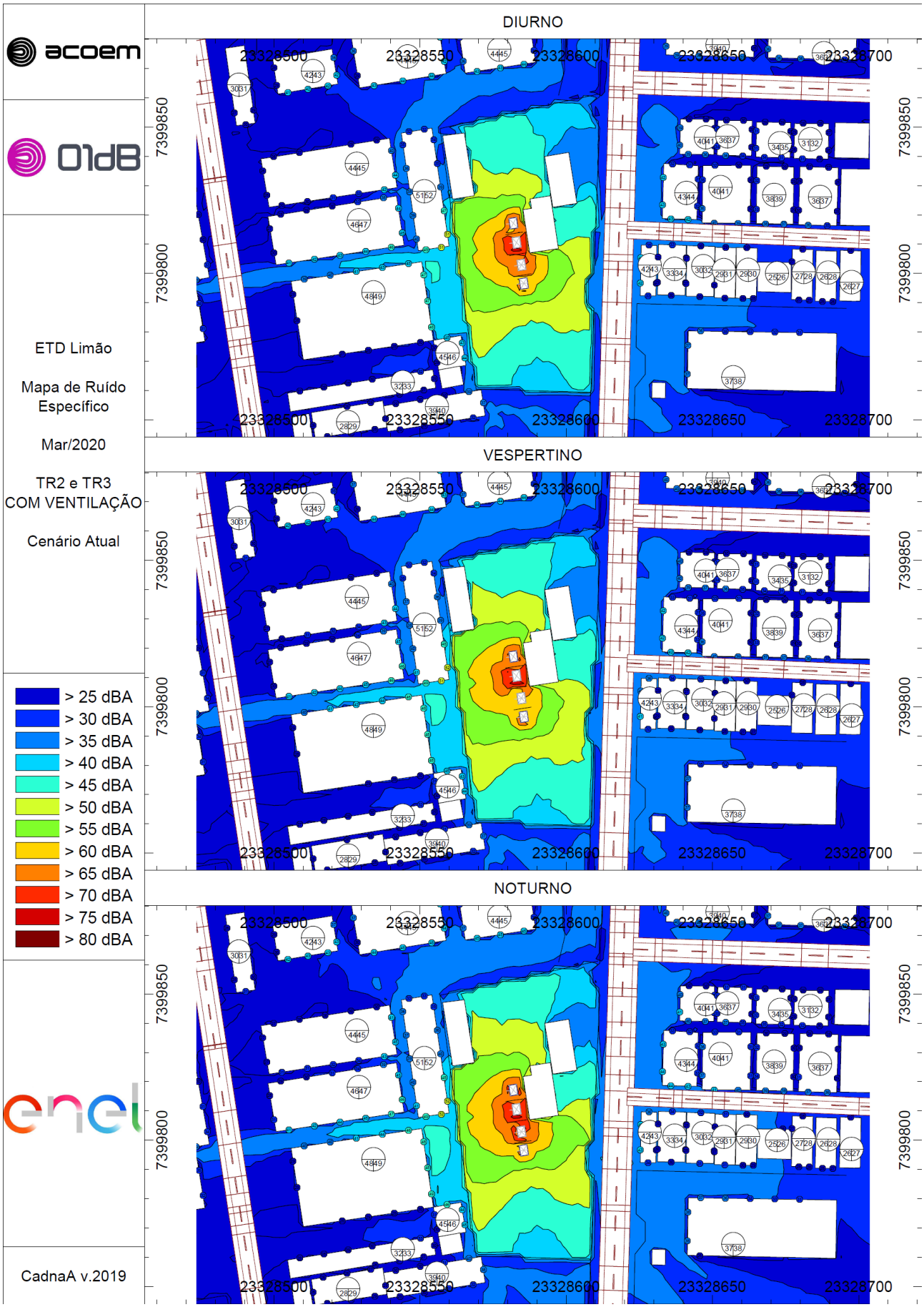


Figura 13 - Mapa de ruído específico, cenário atual – Com ventilação.

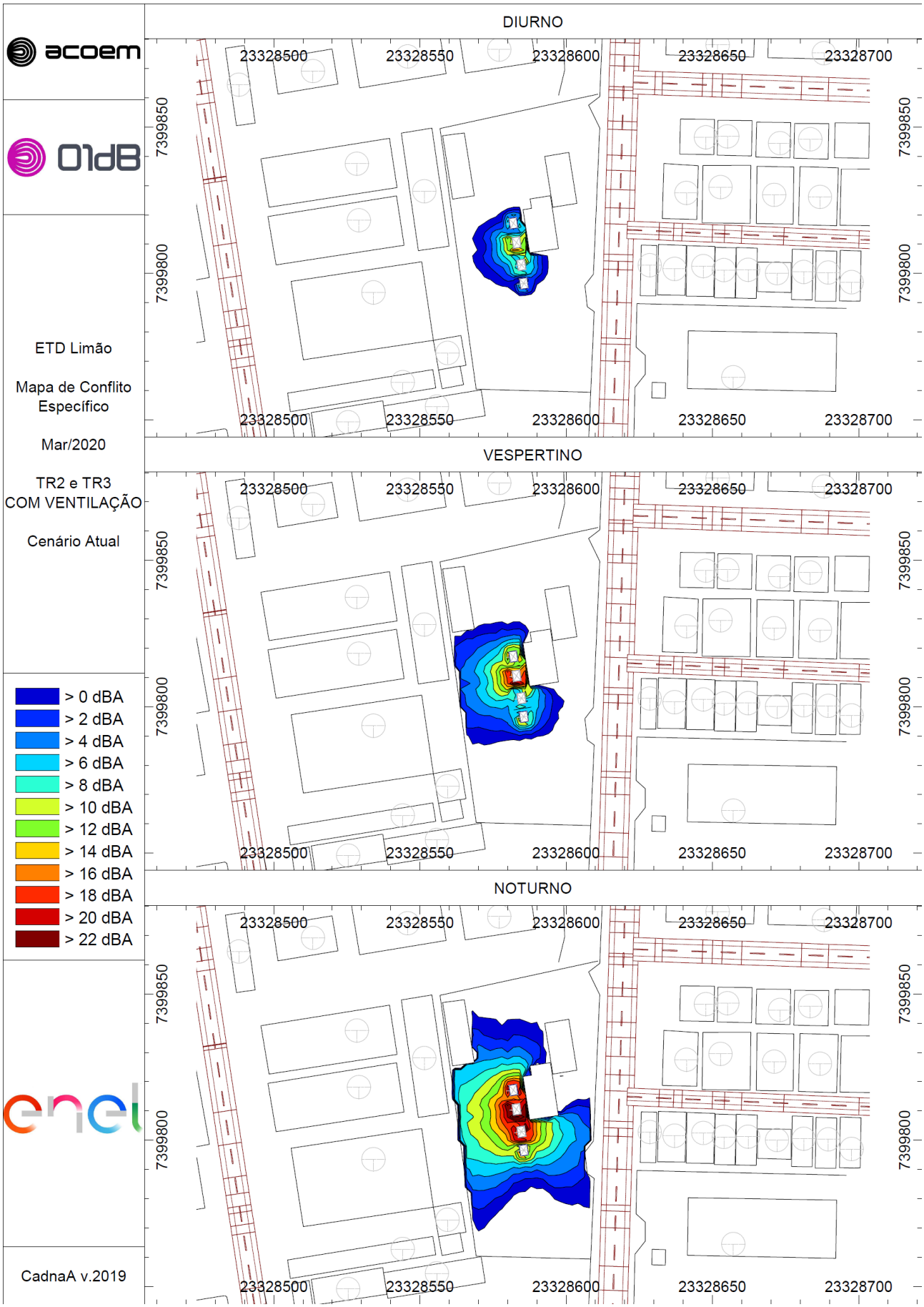


Figura 14 - Mapa de conflito específico, cenário atual – Com ventilação.

3.8.2. Cenário FUTURO

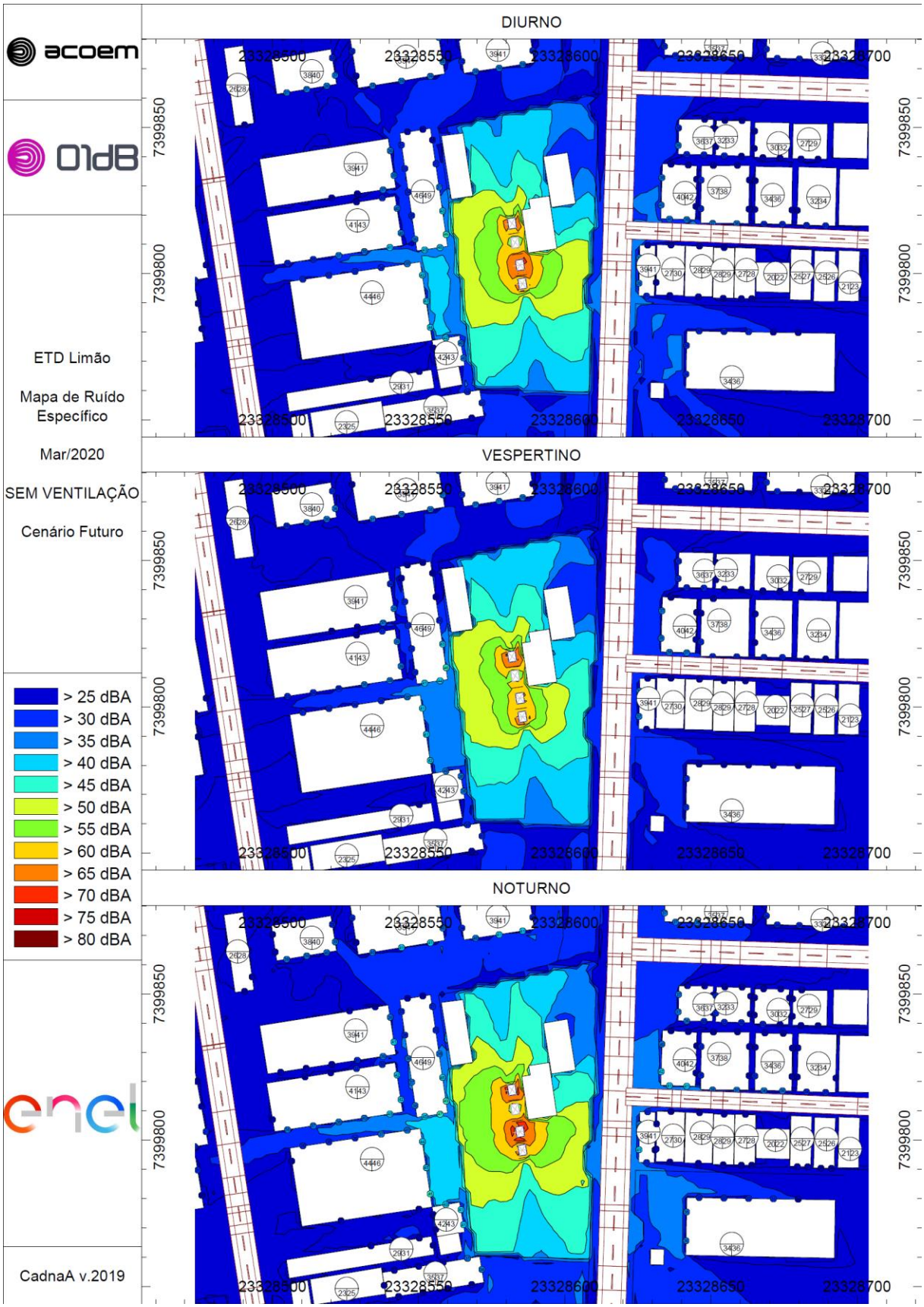


Figura 15 - Mapa de ruído específico, cenário futuro – Sem ventilação.

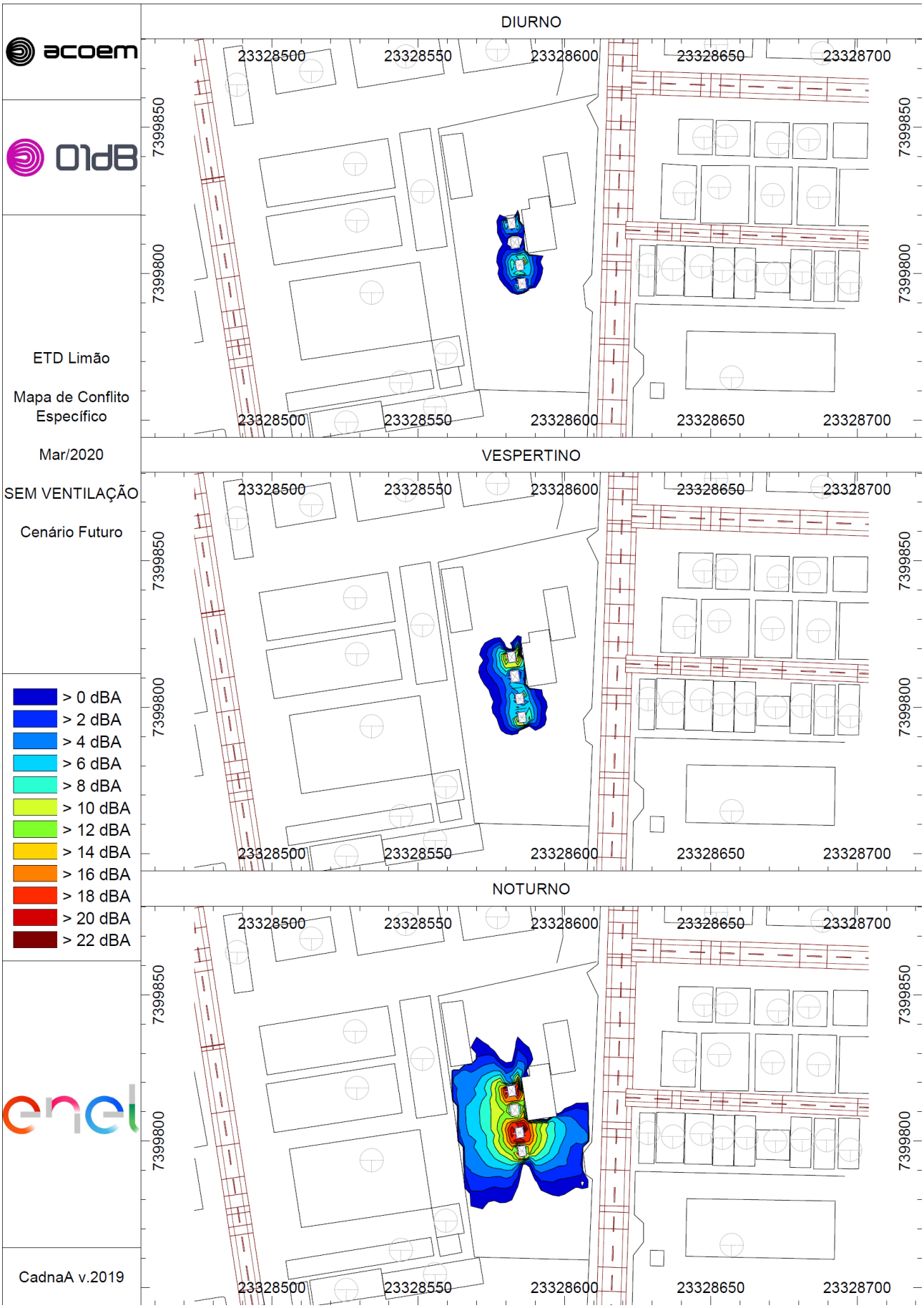


Figura 16 - Mapa de conflito específico, cenário futuro – Sem ventilação.

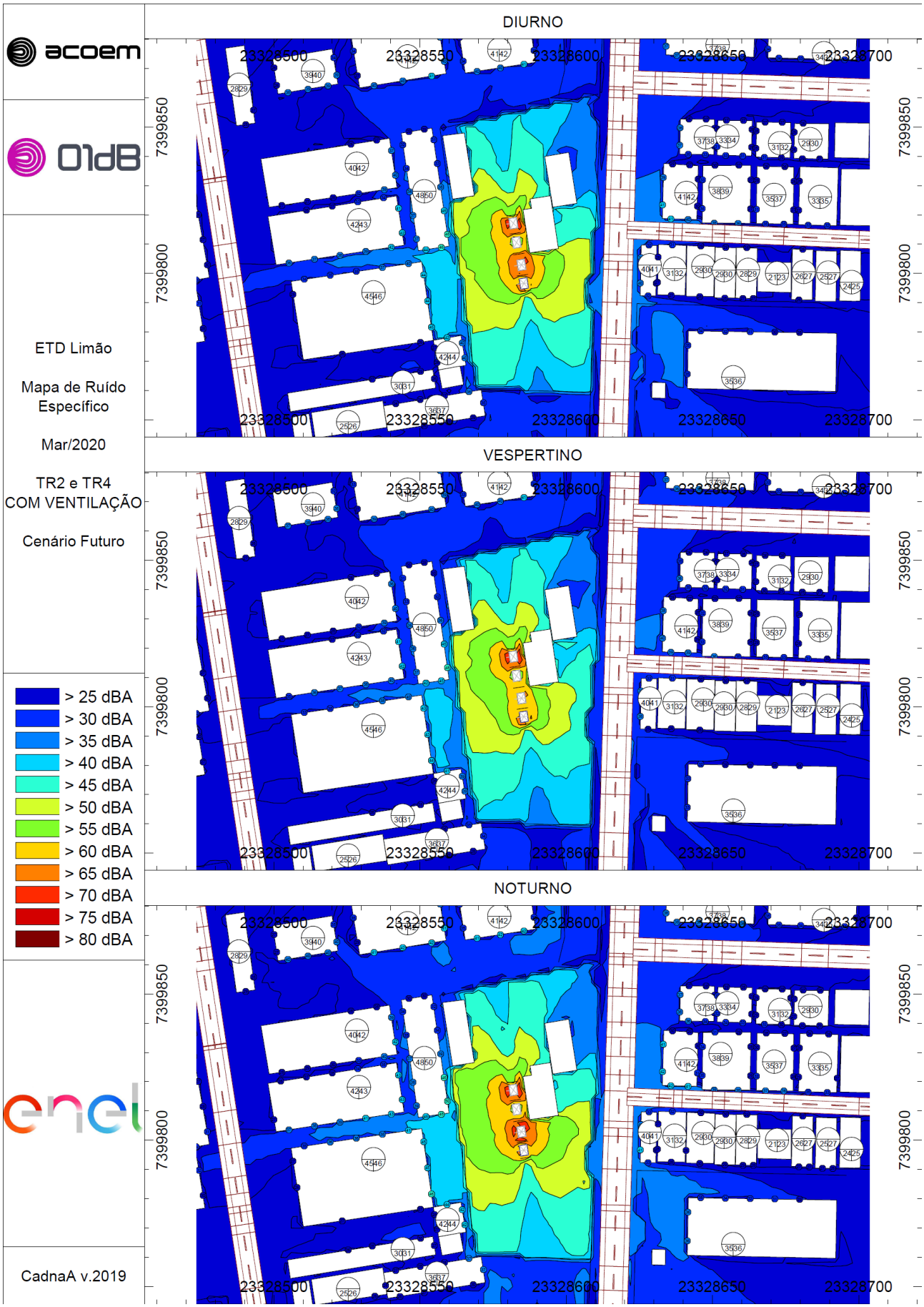


Figura 17 - Mapa de ruído específico, cenário futuro – Com ventilação.

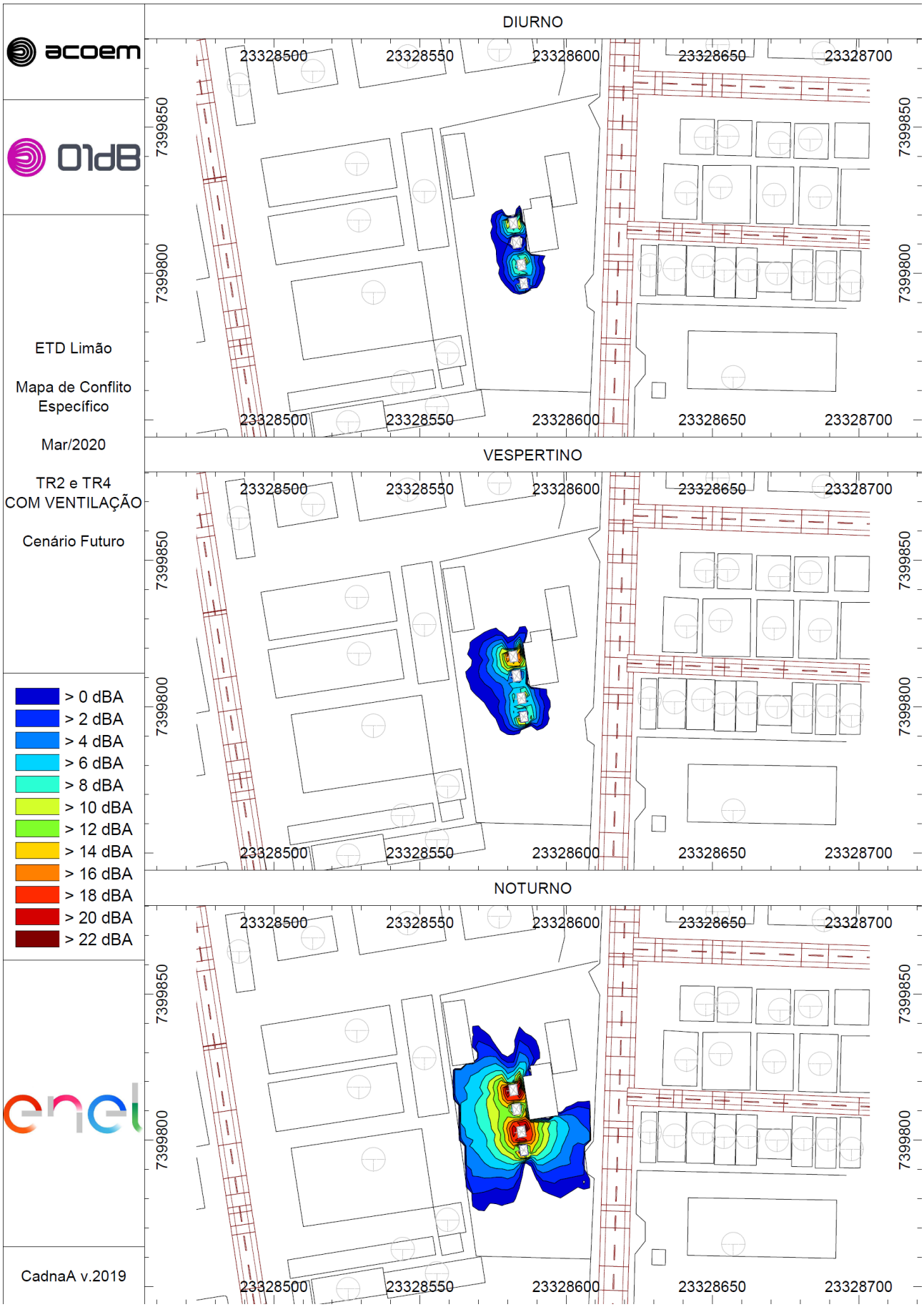


Figura 18 - Mapa de conflito específico, cenário futuro – Com ventilação.

3.9. Análise da Simulação

3.9.1. Cenário ATUAL

A simulação da ETD Limão 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 acima do permitido, apenas quando operando com ventilação ligada no período diurno.

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.

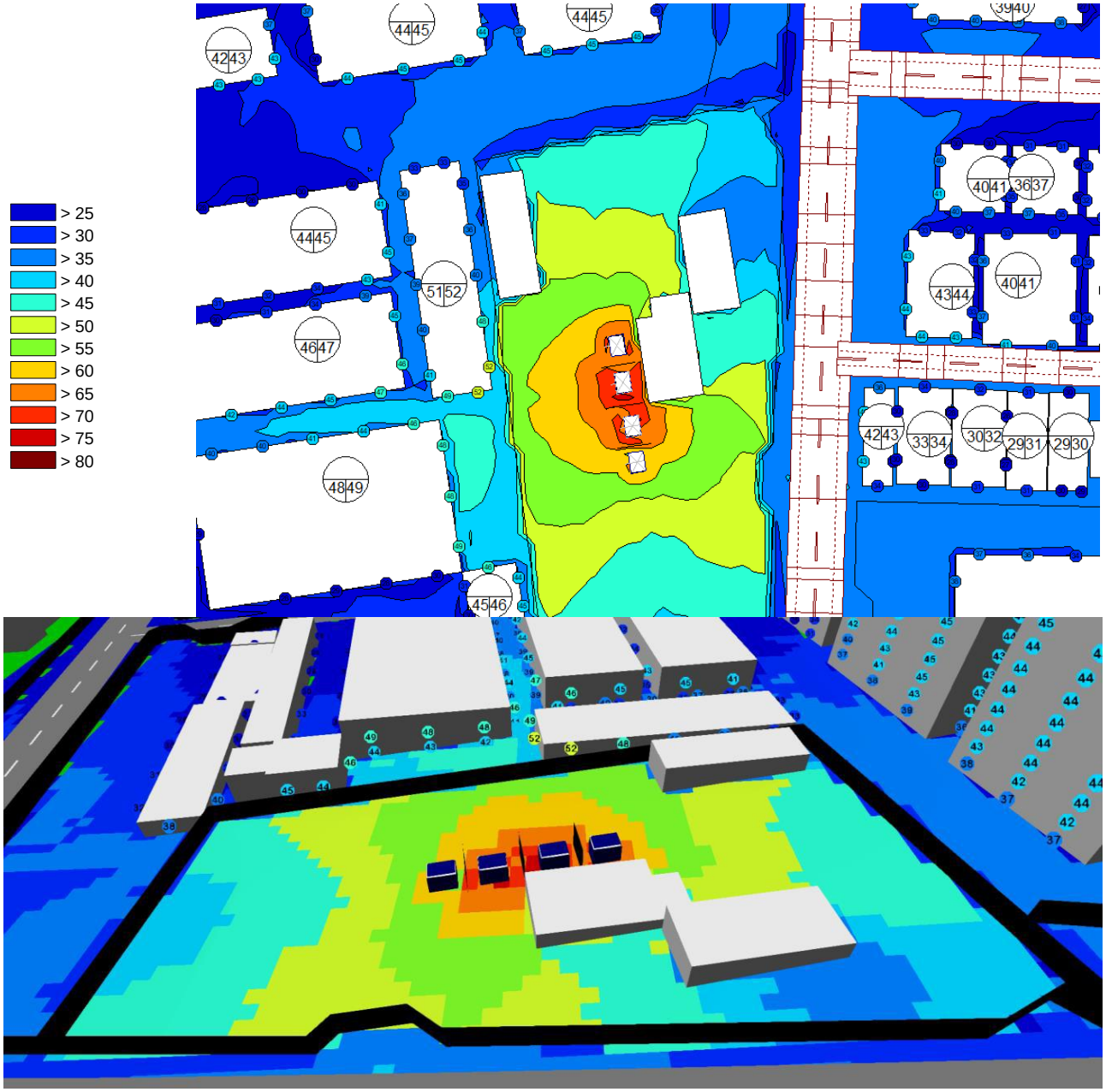


Figura 19 – Ruído específico da ETD Limão, situação atual – Ventilação ligada TR2 e TR3– Vistas 2D e 3D.

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.

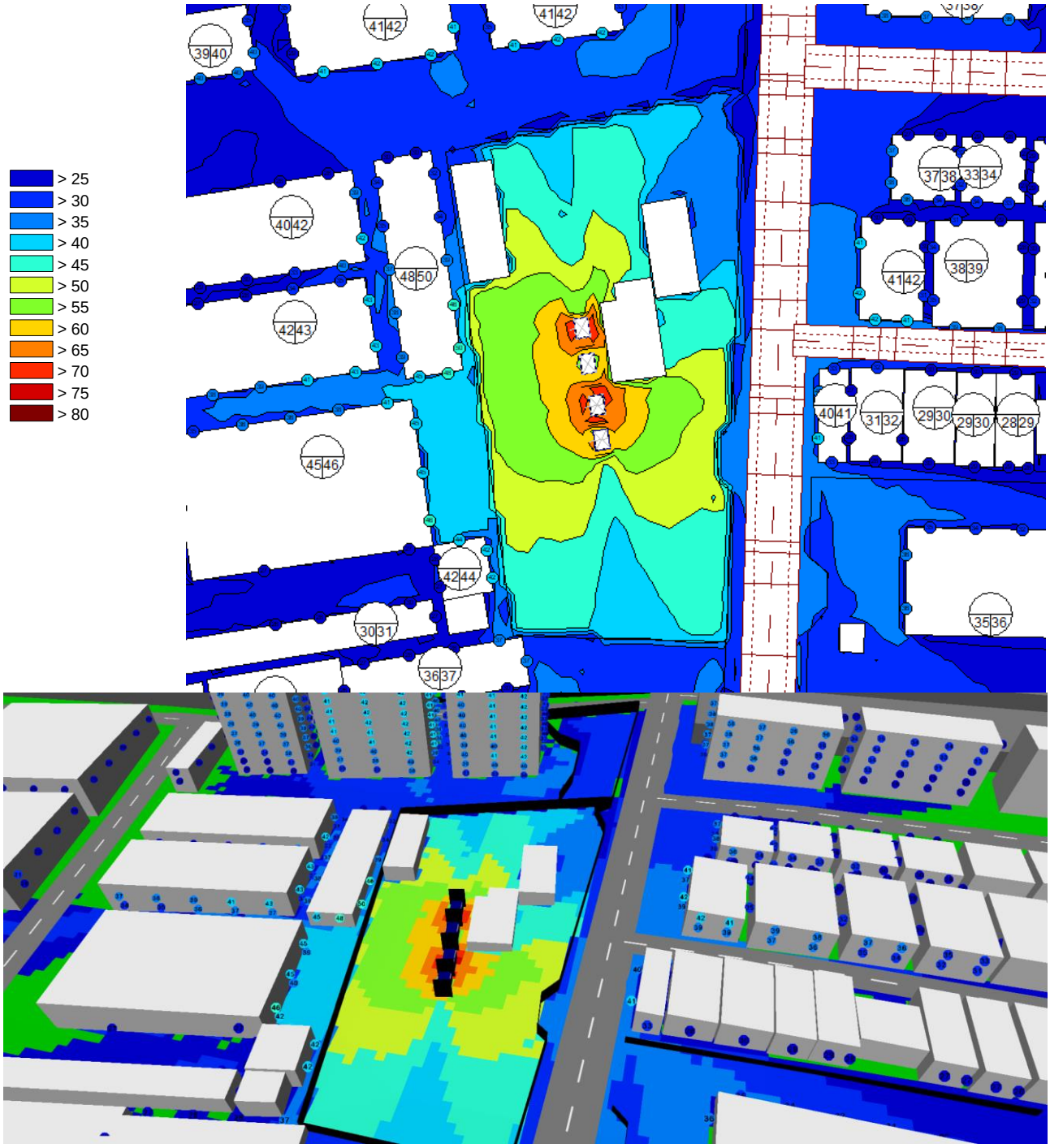


Figura 20 – Ruído específico da ETD Limão, cenário futuro – Ventilação ligada TR2 e TR4– Vistas 2D e 3D.

4. CONCLUSÃO

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

De acordo com os resultados das medições, todos pontos recebem níveis sonoros acima do critério normativo definido para região, em pelo menos um período. No entanto, a subestação não é a única 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 acima do permitido, quando o operando com ventilação ligada no período noturno.

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, esta demanda diminui expressivamente no período das 22h até 6h e assim, os transformadores da ETD Limão não ativam o sistema de ventilação nesse período a não ser que haja alguma emergência operativa no sistema elétrico.

Assim, a ETD Limão 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 do transformador TR3 por um transformador de maior capacidade e com baixo nível de ruído (60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação), foi possível verificar que a emissão sonora dos transformadores atinge a fachada de construções vizinhas com níveis abaixo do limite normativo em ambos períodos e condições de operação.

Assim, a ETD Limão 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

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

Decibel (dB): Unidade logarítmica utilizada para exprimir uma grandeza física a partir de um valor de referência. No caso do NPS (pressão sonora):

$$L_p = 20\log_{10}\left(\frac{p}{p_{ref}}\right)$$

Com p_{ref} = 20µPa (No ar).

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

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

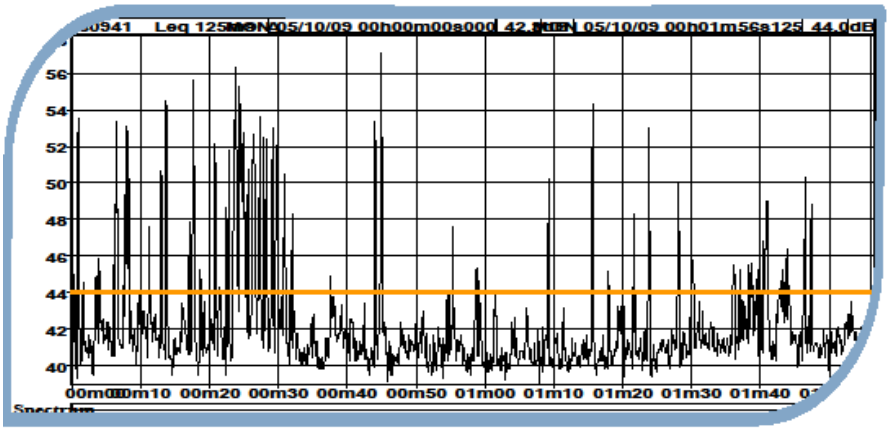


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o LAeq correspondente do período (laranja).

Ruído impulsivo: Ruído que contém impulsos, segundo a ABNT NBR 10.151:2019 se dá quando o resultado da subtração aritmética entre o L_{Amax} e o $L_{Aeq,T}$, medido durante a ocorrência do som impulsivo for igual ou superior a 6 dB.

Ruído tonal: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos e zumbidos. Segundo a ABNT NBR 10.151:2019 para ser caracterizado como tonal a banda deve emergir, em relação às bandas adjacentes, os valores contidos na tabela abaixo.

Tabela 8 - Critério de tonalidade segundo ABNT NBR 10.151:2019.

25Hz a 125Hz	160Hz a 400Hz	500Hz a 10 000Hz
15dB	8dB	5dB

Abaixo é ilustrado um espectro com característica tonal.

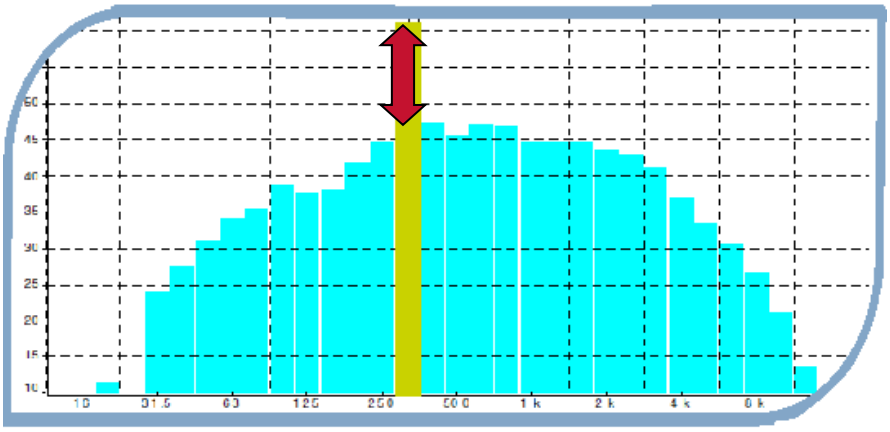


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

Ruído global: Ruído total de uma dada situação.

Ruído particular: Componente do ruído ambiente - neste caso o ruído de tráfego e da passagem de pedestres foi considerado particular.

Ruído residual: Corresponde ao ruído ambiente na ausência de ruído particular.

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

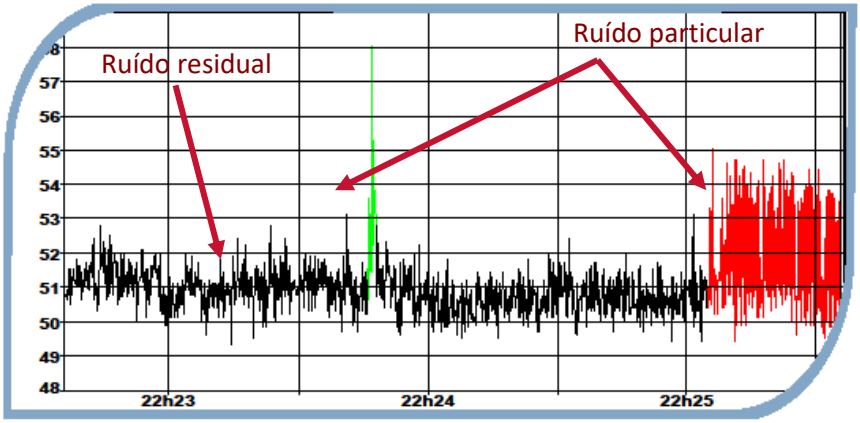
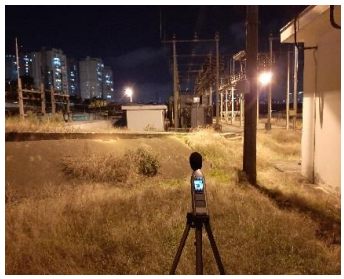


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

ANEXO A – FICHA DE PONTO DE MEDIÇÃO

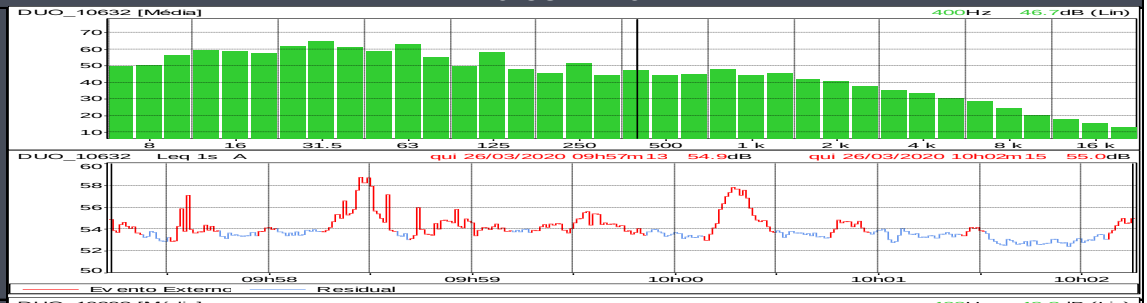
P1		
Localização	**Coordenadas**	
Interno ETD Limão	Longitude:	23K328574.00
	Latitude:	7399851.00

RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	**Data**	**Hora**	**LAeq**	**LAFmín**	**LAFmáx**	**L90**	**L50**	**L10**	**Tonal (Hz)**	**Lr**
Diurno	26/03/2020	09:57	53	52	54	53	53	54	-	-
Vespertino	26/03/2020	21:12	53	52	55	52	53	54	-	-
Noturno	26/03/2020	23:05	54	53	55	53	53	54	-	-

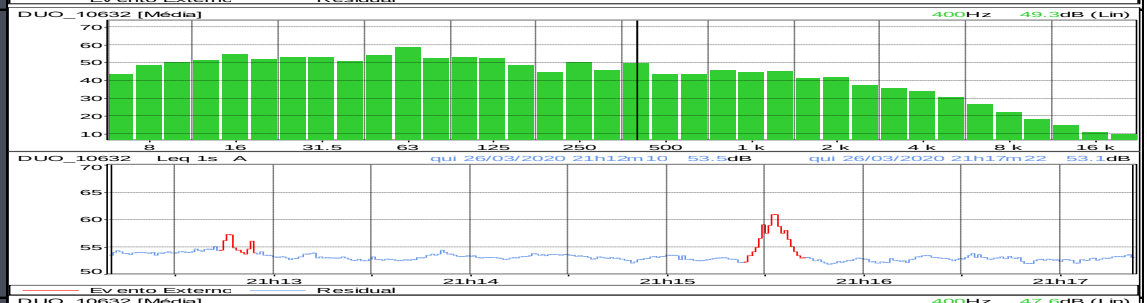


HISTOGRAMAS

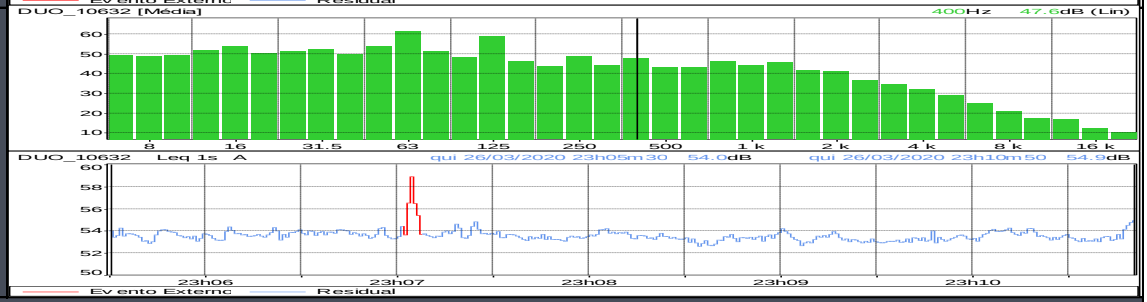
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	TR's perceptiveis, devido ao ponto ser interno na subestação. Fluxo moderado de veículos na Avenida Clavásio Alves. Maiores eventos foram codificados e excluído dos resultados.
Vespertino	TR's perceptiveis, devido ao ponto ser interno na subestação. Fluxo leve de veículos na Avenida Clavásio Alves. Maiores eventos foram codificados e excluído dos resultados.
Noturno	TR's perceptiveis, devido ao ponto ser interno na subestação. Fluxo leve de veículos na Avenida Clavásio Alves. Maiores eventos foram codificados e excluído dos resultados.

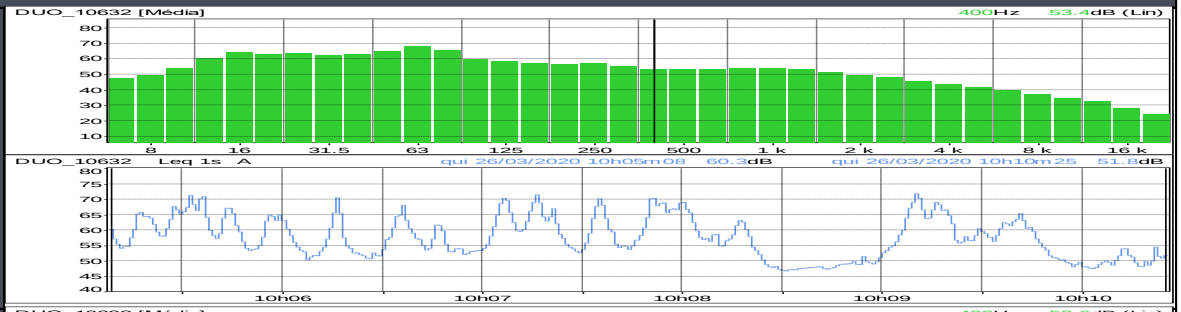
P2		
Localização	**Coordenadas**	
Av. Clavásio Alves da Silva, 110 - Vila Siqueira (Zona Norte), São Paulo - SP, 02722-030, Brasil	Longitude:	23K328621.00
	Latitude:	7399851.00

RESULTADOS [dB(A)]

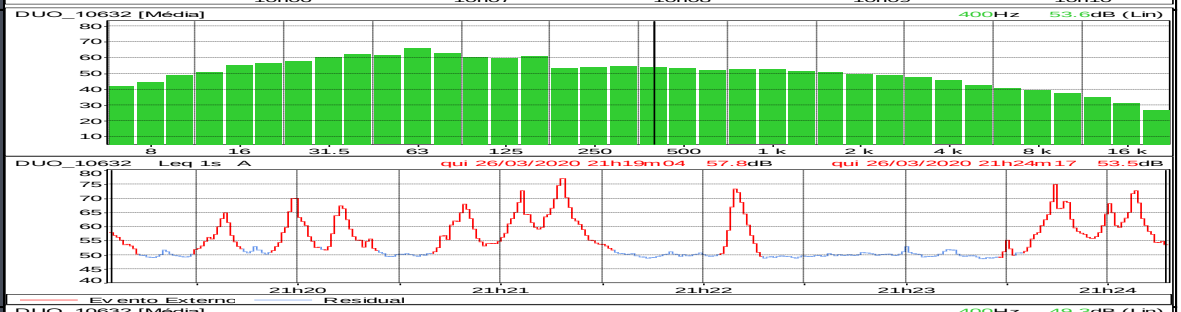
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	10:05	62	47	72	49	57	67	-	-
Vespertino	26/03/2020	21:19	50	49	53	49	50	51	-	-
Noturno	26/03/2020	23:12	49	47	52	47	48	50	-	-

HISTOGRAMAS

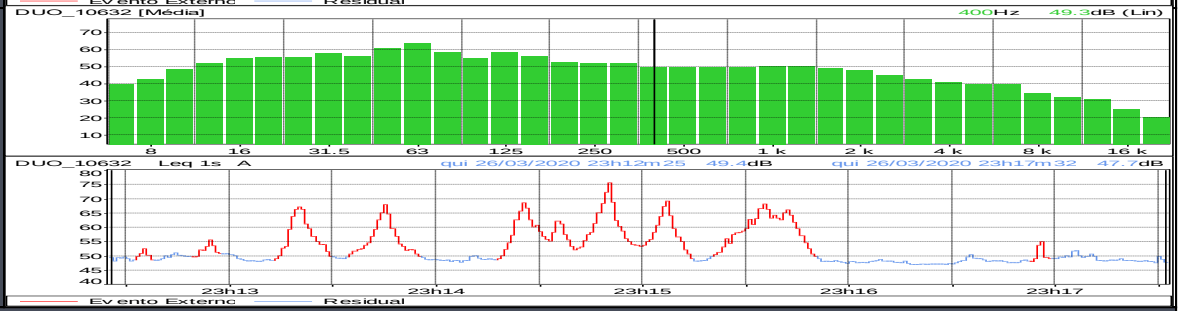
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	TR's perceptíveis apenas com o cessar dos veículos. Fluxo moderado de veículos na Avenida Clavásio Alves. Não foi possível codificar eventos.
Vespertino	TR's perceptíveis apenas com o cessar dos veículos. Fluxo leve de veículos na Avenida Clavásio Alves. Maiores eventos foram codificados e excluídos dos resultados.
Noturno	TR's perceptíveis apenas com o cessar dos veículos. Fluxo leve de veículos na Avenida Clavásio Alves. Maiores eventos foram codificados e excluídos dos resultados.

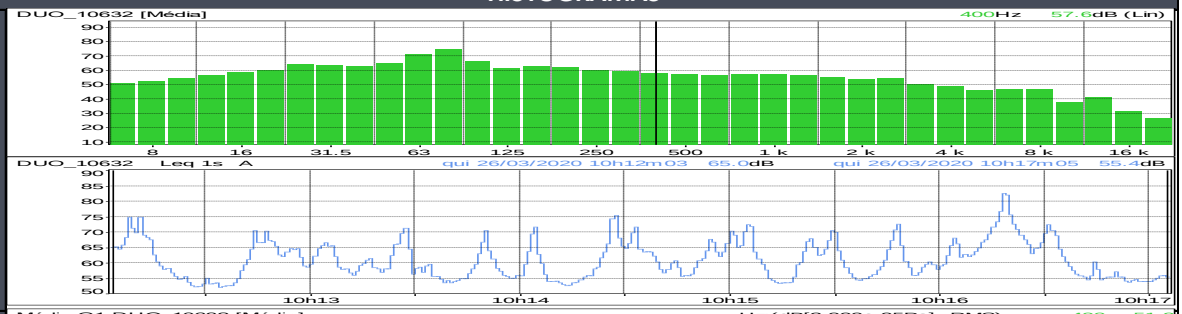
P3		
Localização	**Coordenadas**	
Av. Clavásio Alves da Silva, 70 - Vila Siqueira (Zona Norte), São Paulo - SP, 02722-030, Brasil	Longitude:	23K328622.00
	Latitude:	7399790.00

RESULTADOS [dB(A)]

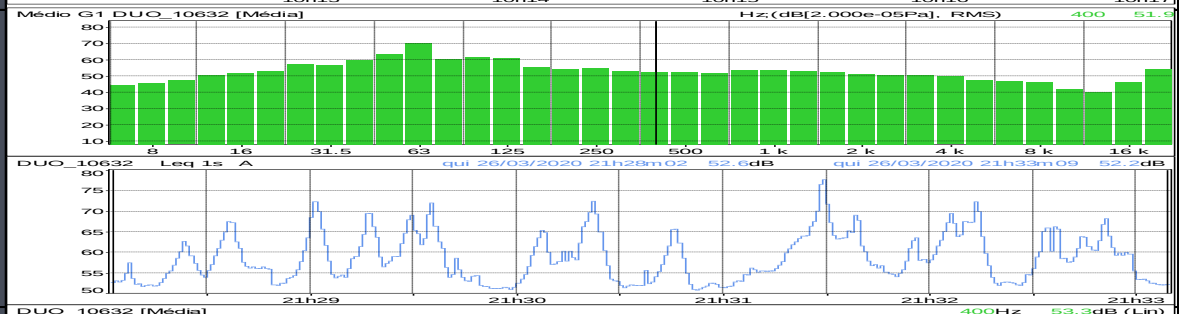
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	10:12	66	52	83	54	60	70	-	-
Vespertino	26/03/2020	21:28	63	51	78	52	57	67	-	-
Noturno	26/03/2020	23:21	62	50	78	51	53	65	-	-

HISTOGRAMAS

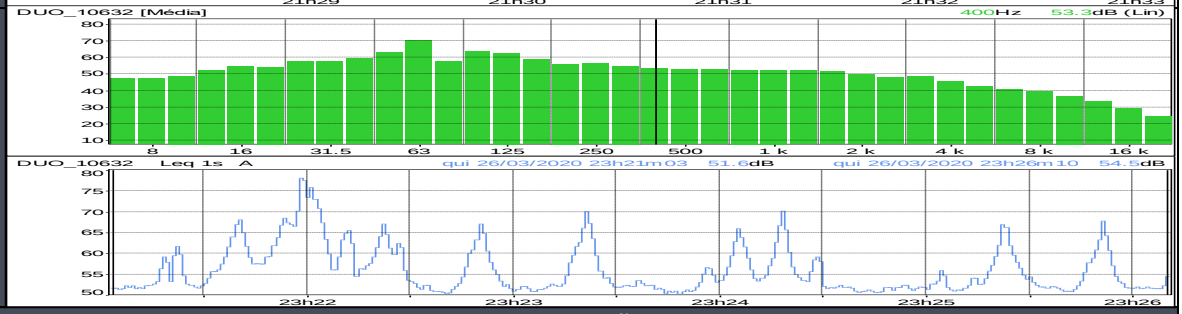
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



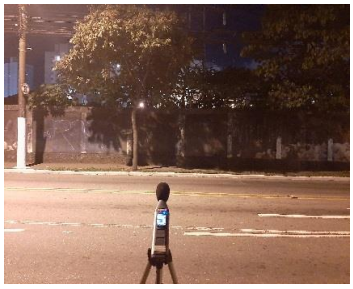
OBSERVAÇÕES

Diurno	TR's perceptíveis apenas com o cessar dos veículos. Fluxo moderado de veículos na Avenida Clavásio Alves. Não foi possível codificar eventos.
Vespertino	TR's perceptíveis apenas com o cessar dos veículos. Fluxo leve de veículos na Avenida Clavásio Alves. Não foi possível codificar eventos.
Noturno	TR's perceptíveis apenas com o cessar dos veículos. Fluxo leve de veículos na Avenida Clavásio Alves. Não foi possível codificar eventos.

P4		
Localização	**Coordenadas**	
Av. Nossa Senhora do Ó, 565 - Limão, São Paulo - SP, 02675-031, Brasil	Longitude:	23K328579.00
	Latitude:	7399717.00

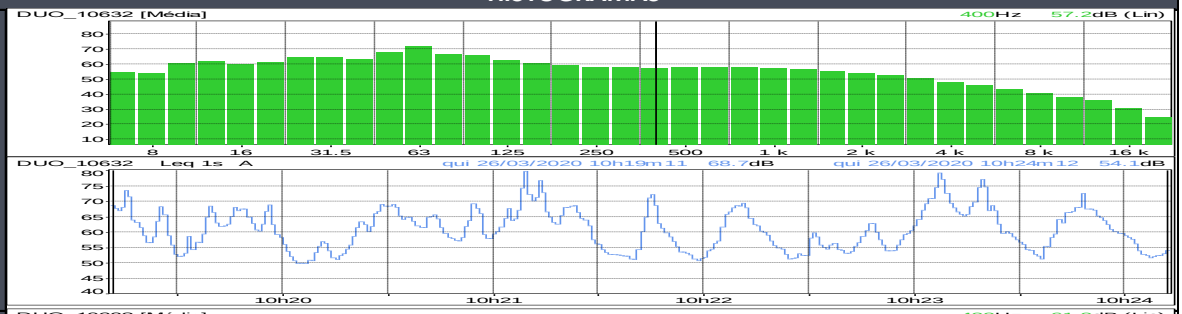
RESULTADOS [dB(A)]

Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	10:19	66	50	80	52	60	69	-	-
Vespertino	26/03/2020	21:34	69	52	82	55	62	73	-	-
Noturno	26/03/2020	23:28	62	45	75	47	53	65	-	-

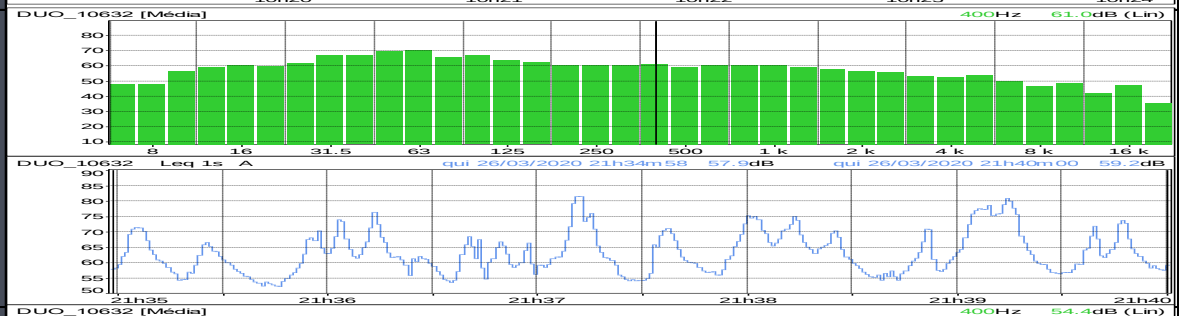


HISTOGRAMAS

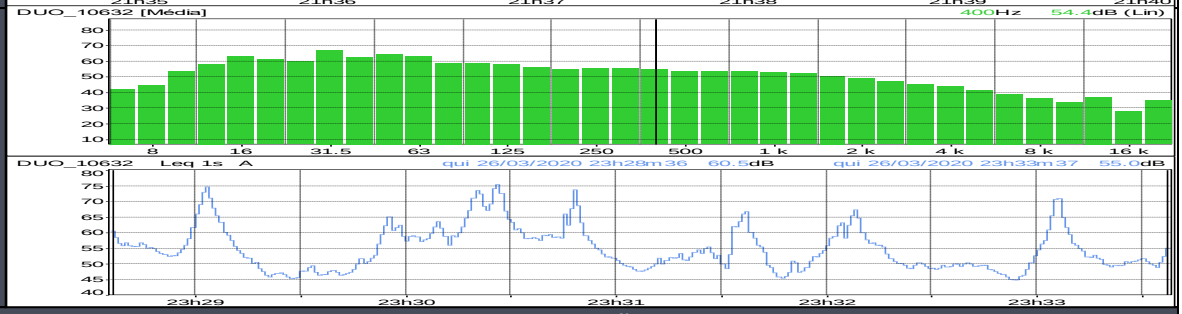
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



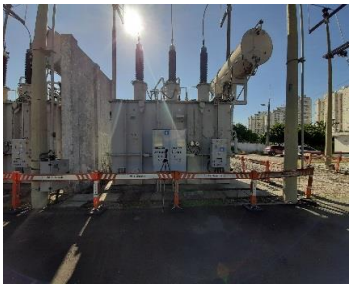
OBSERVAÇÕES

Diurno	TR's perceptíveis levemente apenas com o cessar dos veículos. Fluxo intenso de veículos na Avenida Nossa Senhora do Ó. Não foi possível codificar eventos.
Vespertino	TR's perceptíveis levemente apenas com o cessar dos veículos. Fluxo intenso de veículos na Avenida Nossa Senhora do Ó. Não foi possível codificar eventos.
Noturno	TR's perceptíveis levemente apenas com o cessar dos veículos. Fluxo moderado de veículos na Avenida Nossa Senhora do Ó. Não foi possível codificar eventos.

TR1_SV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

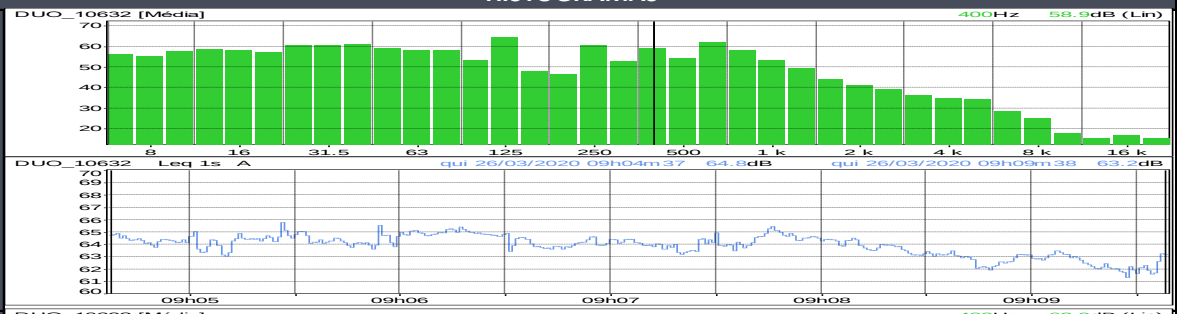
RESULTADOS [dB(A)]

Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:04	64	61	66	63	64	65	250 Hz	69
Vespertino	26/03/2020	20:17	65	64	66	64	65	65	250 Hz	70
Noturno	26/03/2020	22:15	63	62	64	62	63	63	250 Hz	68

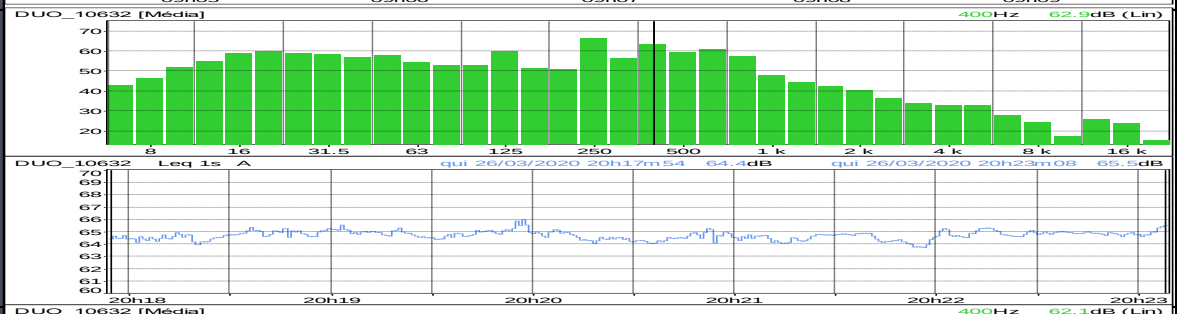


HISTOGRAMAS

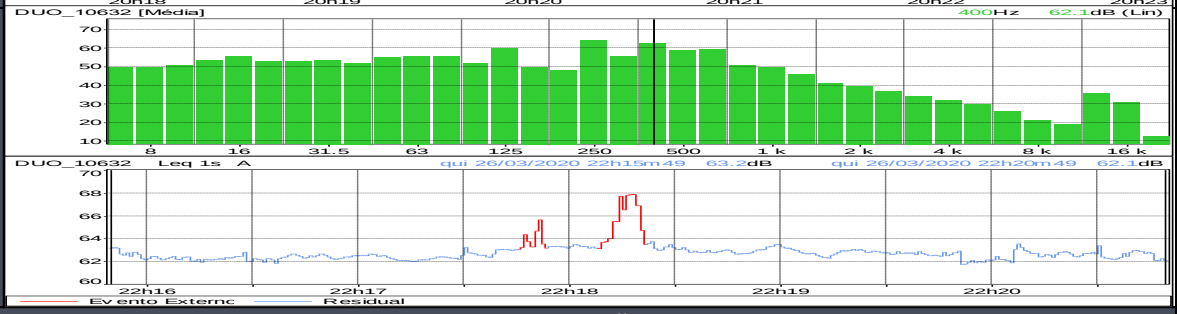
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



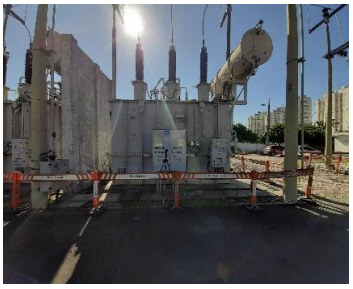
OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 12,1 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 13,0 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 10,7 MVA

TR1_CV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

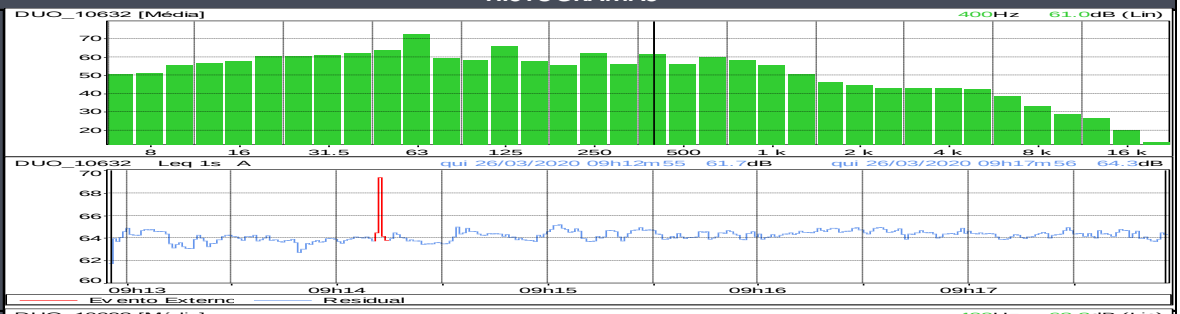
RESULTADOS [dB(A)]

Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:12	64	62	65	64	64	65	-	-
Vespertino	26/03/2020	20:23	66	64	71	65	65	66	250 Hz	71
Noturno	26/03/2020	22:21	63	62	65	62	63	64	-	-

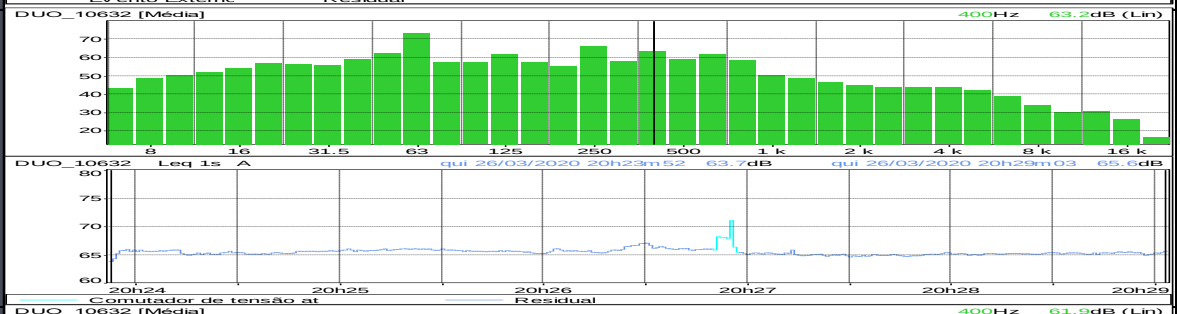


HISTOGRAMAS

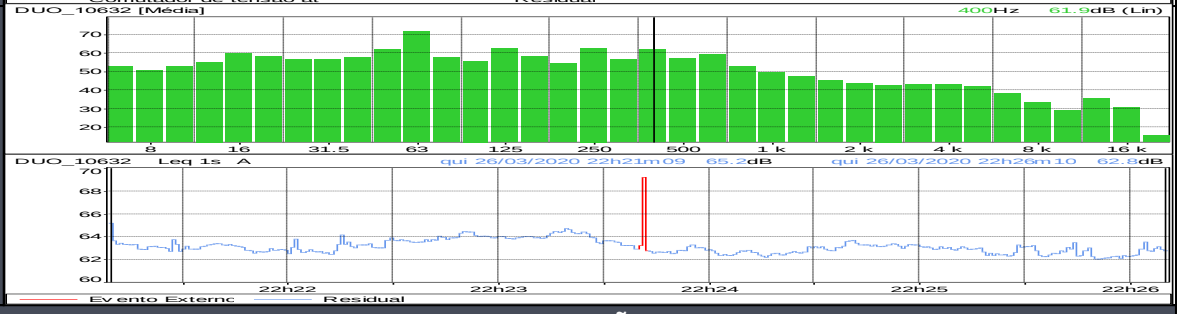
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 12,1 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 13,0 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 10,7 MVA

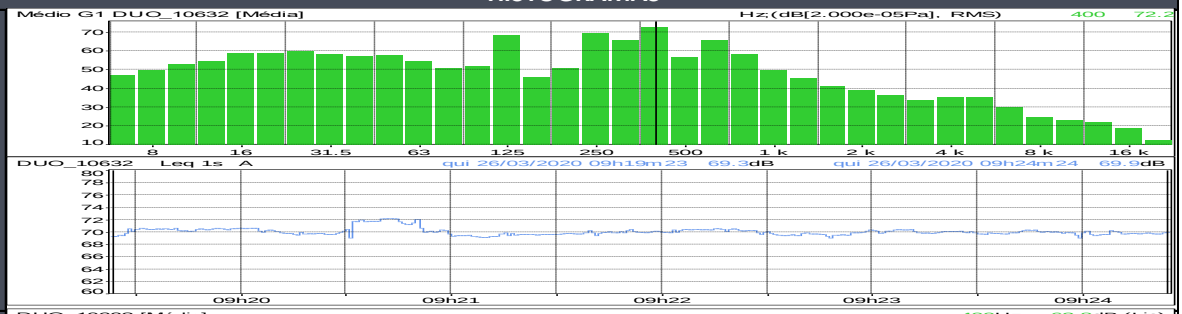
TR2_SV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

RESULTADOS [dB(A)]

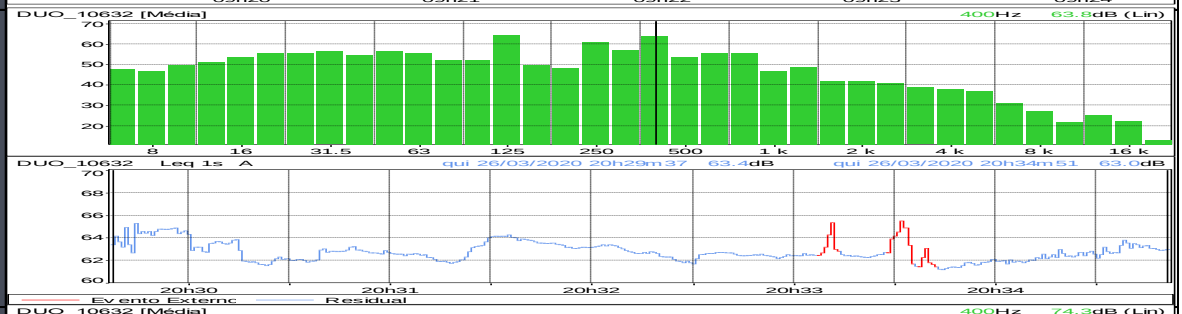
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:19	70	69	72	69	70	70	125 Hz	75
Vespertino	26/03/2020	20:29	63	61	65	62	63	64	-	-
Noturno	26/03/2020	22:26	72	71	73	71	72	72	-	-

HISTOGRAMAS

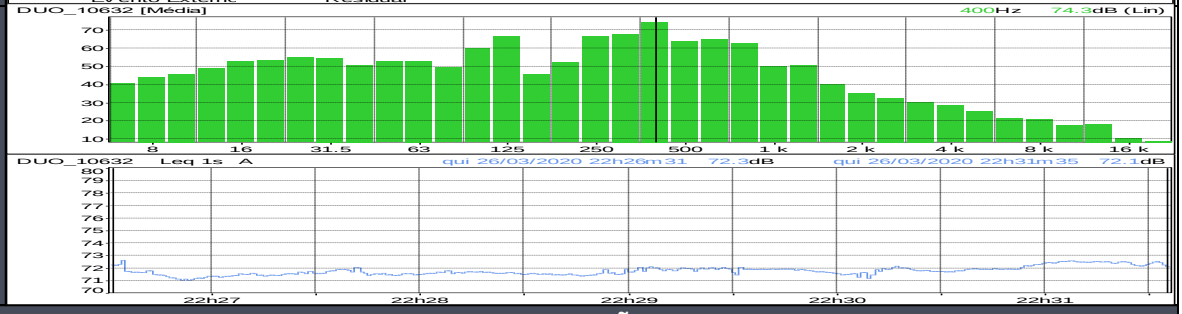
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 10,7 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 10,6 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 8,3 MVA

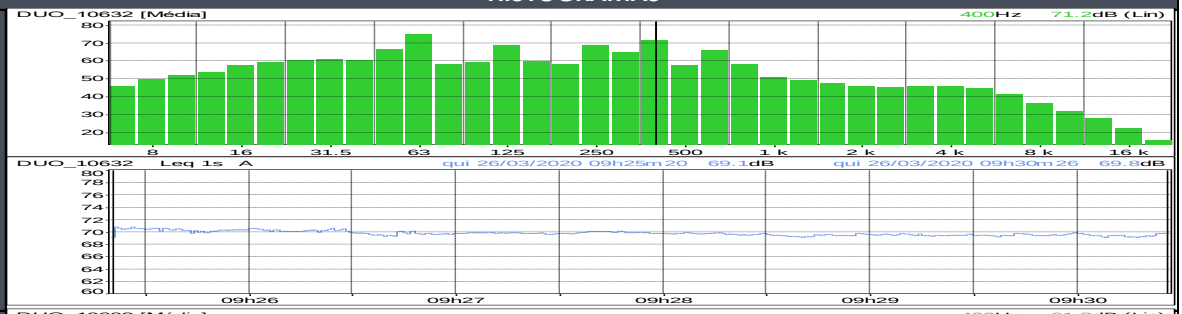
TR2_CV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

RESULTADOS [dB(A)]

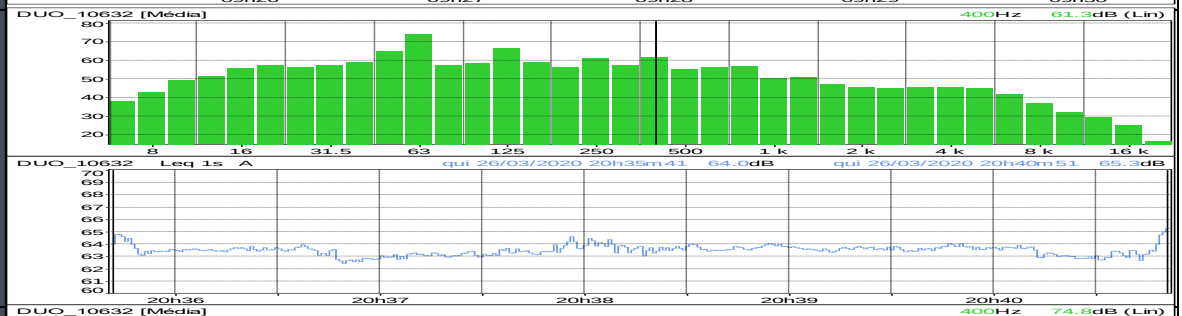
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:25	70	69	71	69	70	70	-	-
Vespertino	26/03/2020	20:35	64	62	65	63	63	64	-	-
Noturno	26/03/2020	22:32	72	72	74	72	72	73	-	-

HISTOGRAMAS

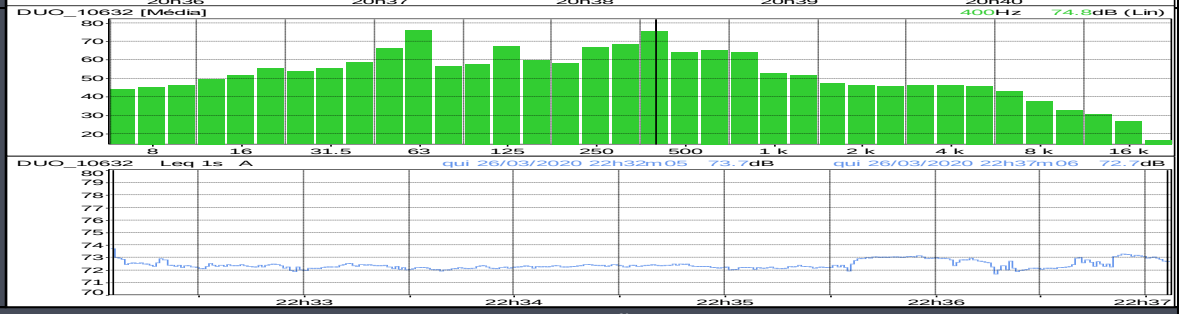
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 10,7 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 10,6 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: SIEMENS / 2000 / 33,3 MVA Carga atual 8,3 MVA

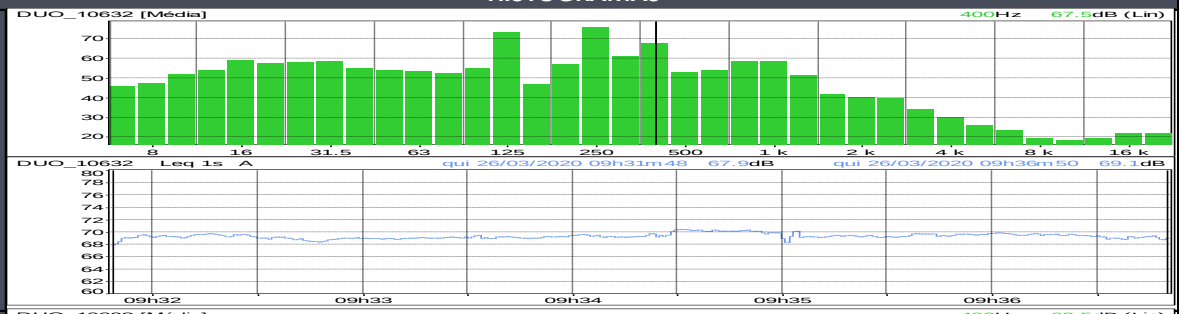
TR3_SV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

RESULTADOS [dB(A)]

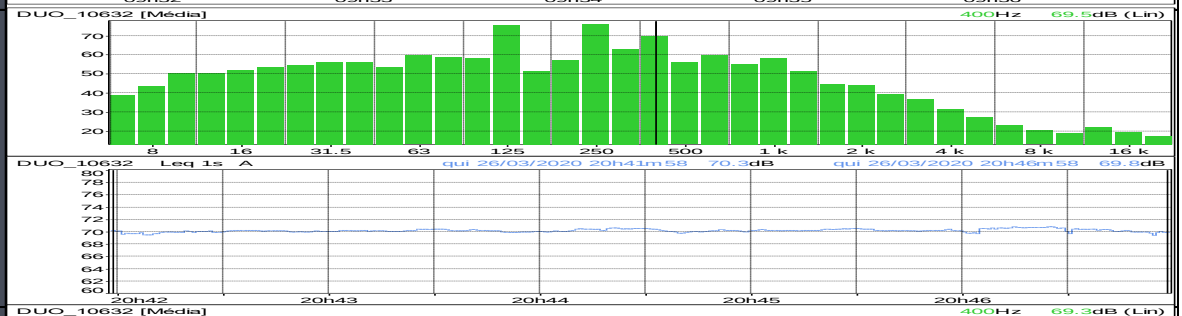
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:31	69	68	70	69	69	70	125 Hz	74
Vespertino	26/03/2020	20:41	70	69	71	70	70	70	125 Hz	75
Noturno	26/03/2020	22:37	69	69	70	69	69	70	125 Hz	74

HISTOGRAMAS

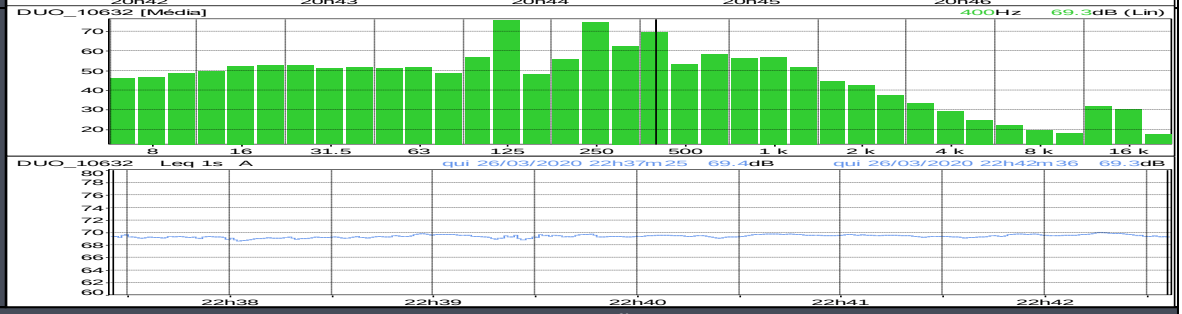
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: Transformadores União / 1975 / 15 MVA Carga atual 7,4 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: Transformadores União / 1975 / 15 MVA Carga atual 7,1 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: Transformadores União / 1975 / 15 MVA Carga atual 6,3 MVA

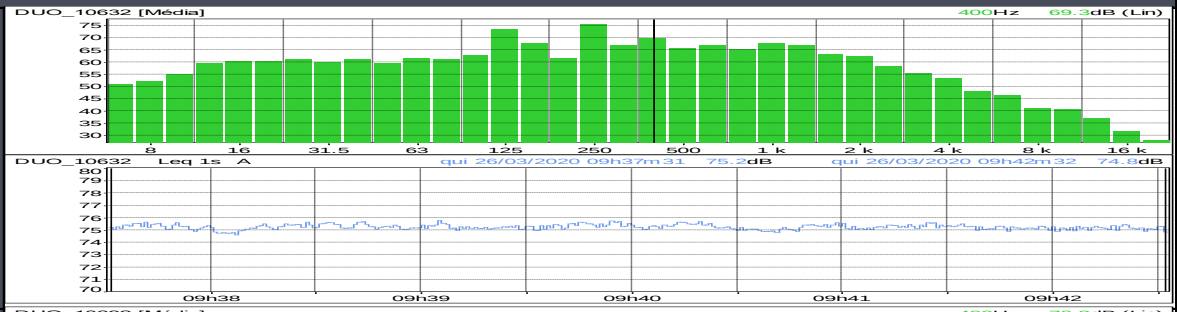
TR3_CV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

RESULTADOS [dB(A)]

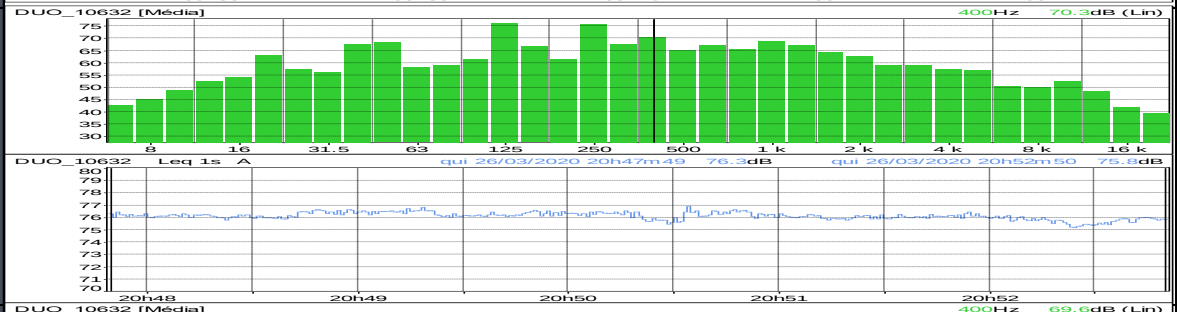
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:37	75	75	76	75	75	75	250 Hz	80
Vespertino	26/03/2020	20:47	76	75	77	76	76	76	250 Hz	81
Noturno	26/03/2020	22:46	75	75	76	75	75	76	-	-

HISTOGRAMAS

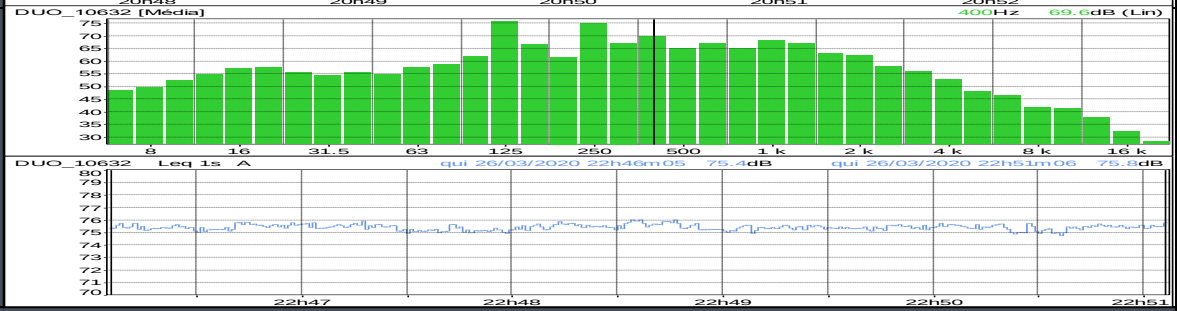
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: Transformadores União / 1975 / 15 MVA Carga atual 7,4 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: Transformadores União / 1975 / 15 MVA Carga atual 7,1 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: Transformadores União / 1975 / 15 MVA Carga atual 6,3 MVA

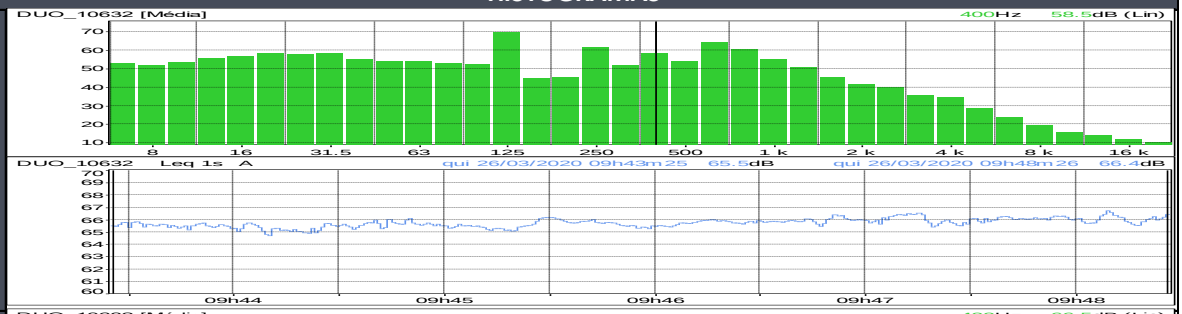
TR4_SV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

RESULTADOS [dB(A)]

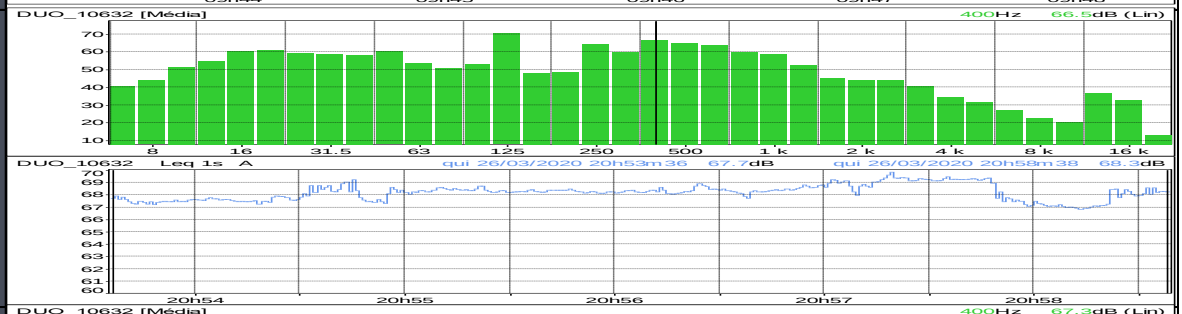
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:43	66	65	67	65	66	66	125 Hz	71
Vespertino	26/03/2020	20:53	68	67	70	67	68	69	125 Hz	73
Noturno	26/03/2020	22:51	69	67	70	68	68	69	125 Hz	74

HISTOGRAMAS

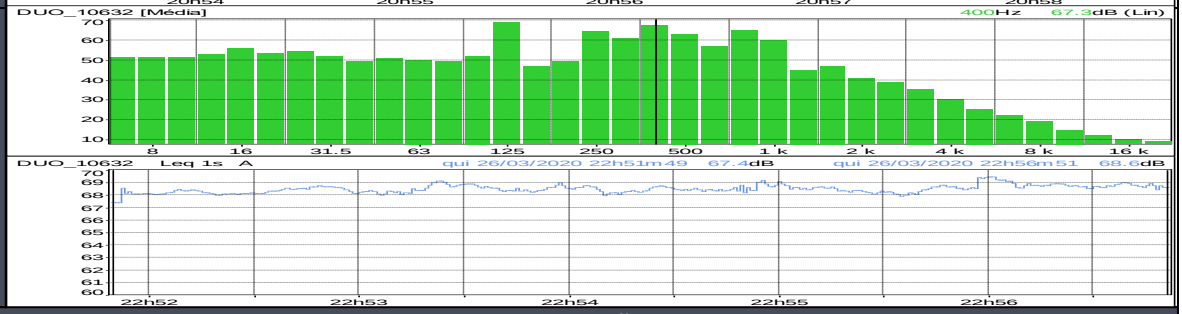
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: WEG (originalmente COEMSA) / 1973 (reformado 2010) / 20 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: WEG (originalmente COEMSA) / 1973 (reformado 2010) / 20 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: WEG (originalmente COEMSA) / 1973 (reformado 2010) / 20 MVA

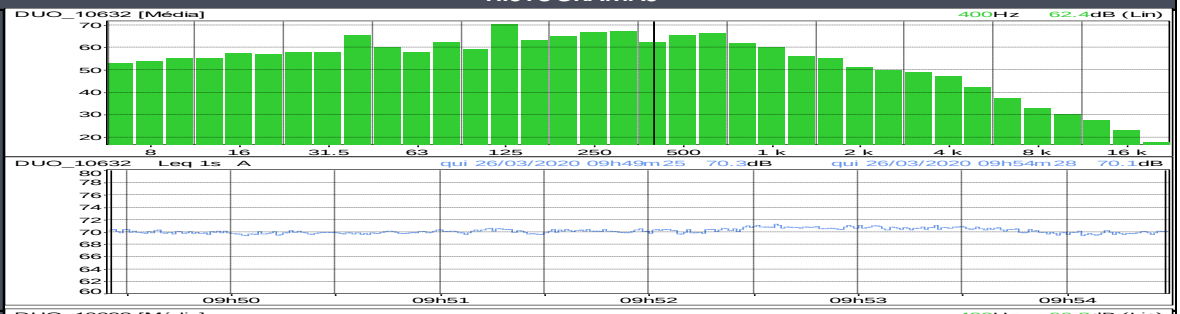
TR4_CV		
Localização	Coordenadas	
ETD Limão	Longitude:	23328574.00
	Latitude:	7399800.00

RESULTADOS [dB(A)]

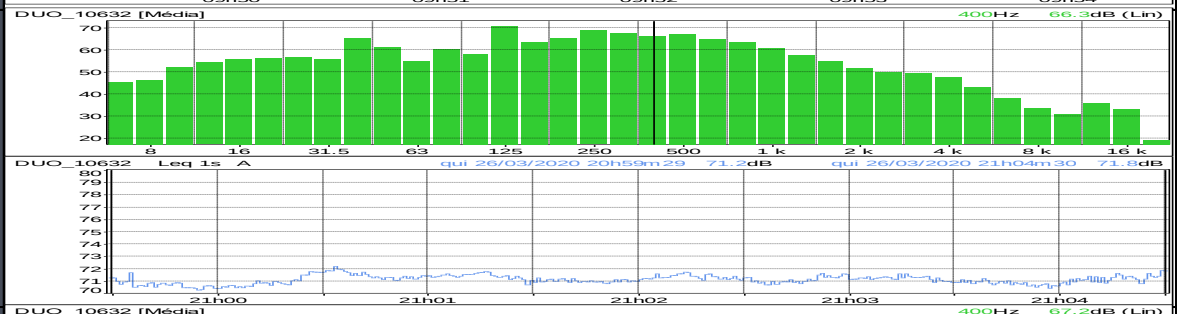
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	26/03/2020	09:49	70	69	71	70	70	71	-	-
Vespertino	26/03/2020	20:59	71	70	72	71	71	72	-	-
Noturno	26/03/2020	22:57	71	71	72	71	71	72	-	-

HISTOGRAMAS

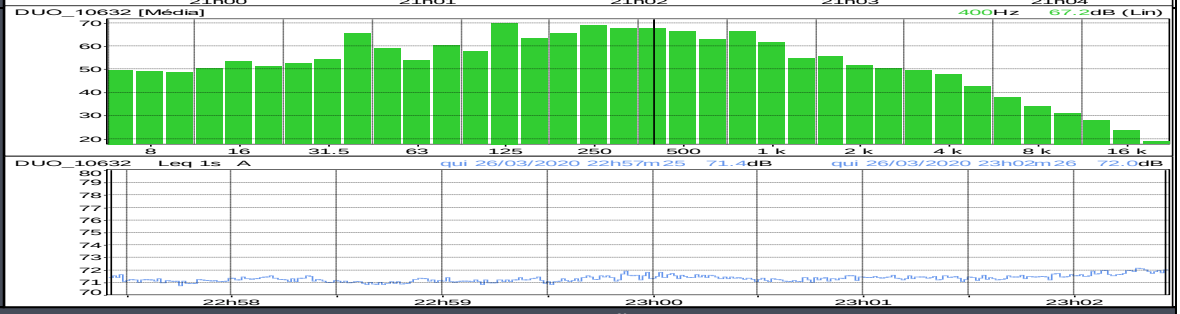
DIURNO



VESPERTINO



NOTURNO



OBSERVAÇÕES

Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: WEG (originalmente COEMSA) / 1973 (reformado 2010) / 20 MVA
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: WEG (originalmente COEMSA) / 1973 (reformado 2010) / 20 MVA
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: WEG (originalmente COEMSA) / 1973 (reformado 2010) / 20 MVA

ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado (*Accredited Laboratory*)

TOTAL SAFETY LTDA.
R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)
São Caetano do Sul - CEP 09560-380
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0307

Nº: RBC3-10920-375
Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

CLIENTE *Customer*	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14 São Paulo - SP - CEP 04036-000	Processo / O.S.: 19794
Interessado *interested party*	(o mesmo)	

Item calibrado *Calibrated item*	Sonômetro integrador (classe 1)
Marca *Brand*	01dB
Modelo *Model*	DUO
Número de série *Serial number*	10632
Identificação *Identification*	000569
	(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.com.br, c=BR
Dados: ٢٠١٩.١١.٢٥ ١٦:٥٠:٥٣ -٠٣'٠٠'

Total de páginas
Total pages number
7

Data da Emissão:
Date of issue
25/11/2019

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página
Page
1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

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* ção idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test) . Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2,00, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca GRAS, modelo 40CD, s/n 224368. O pré-amplificador é acoplado diretamente ao sonômetro e/ou não possui identificação unívoca. Software instalado: v. HW: 3F2D3D / FW: 2.47. Este equipamento foi calibrado em 0°.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado CAS-324791-J2C7T9-901 (Emitente ILAC/Brüel & Kjær N.A.)

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

carater informativo

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

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

frequência (Hz)
1000,0

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

excitação (dB)	erro (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
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
0,8	-0,8

limite superior de linearidade (dB)
134

limite inferior de linearidade (dB)
19

nível de referência (dB)
94,0

incerteza de 40 a 134 (dB)
0,2

incerteza de 19 a 39 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
138,0

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (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 [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (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

nível referência (dB)
88,0

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

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (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)
0,2

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

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

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

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

testes na faixa de referência

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB) (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,1	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	126,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	107,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	127,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	107,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	98,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	131,4	0,0	2,0	-2,0	0,2	128,0
semiciclo positivo 500 Hz	130,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	130,4	0,0	1,0	-1,0	0,2	

Indicação de sobrecarga e estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	138,9	0,7	1,5	0,2
semiciclo negativo	139,6			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	137,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	16,1	16,0
dispositivo de entrada elétrica	A	11,0	8,1
dispositivo de entrada elétrica	C	12,5	7,8
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	13,3

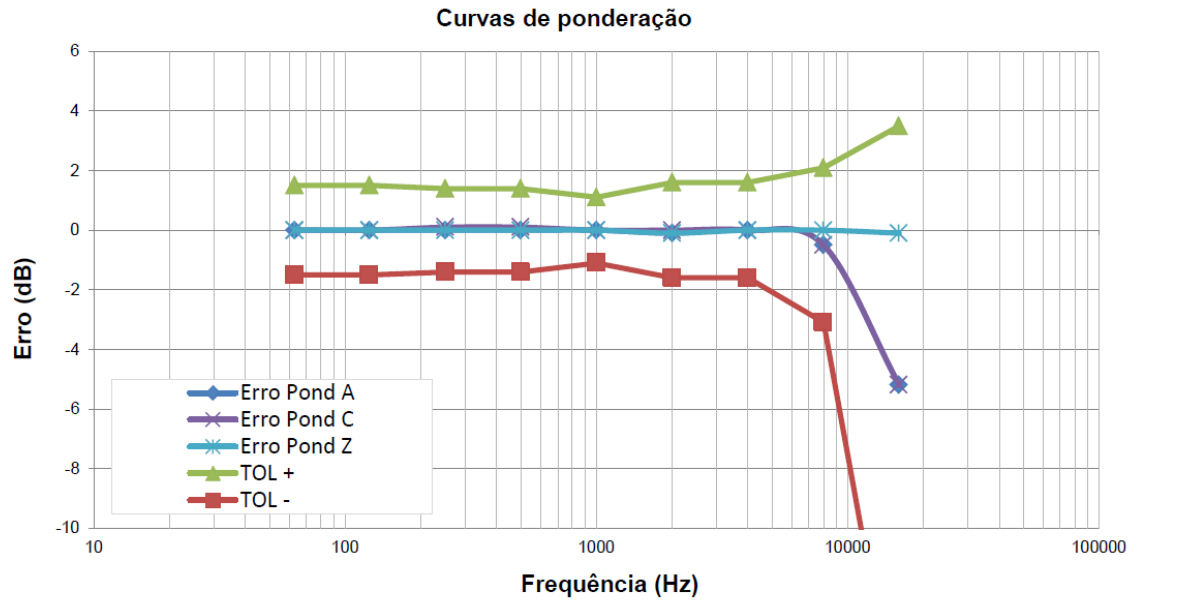
O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)
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).

Continuação do Certificado Nº: RBC3-10920-375

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

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 especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

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

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)

TOTAL SAFETY®
CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado (*Accredited Laboratory*)

TOTAL SAFETY LTDA.
R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310
São Caetano do Sul - CEP 09560-380
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Calibração NBR ISO/IEC 17025 — CAL 0307

Nº: RBC2-10536-453

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

CLIENTE *Customer*	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14 São Paulo - SP - CEP 04036-000	Processo / O.S.: 18849
Interessado *interested party*	(o mesmo)	

Item calibrado *Calibrated item*	Calibrador de nível sonoro (Classe 1)
Marca *Brand*	01dB
Modelo *Model*	Cal31
Número de série *Serial number*	84078
Identificação *Identification*	---

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)
06/11/2018

Assinado de forma digital por Elvis Gouveia
DN: cn=Elvis Gouveia, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab, email=elvis@totalsafety.com.br, c=BR
Dados: [illegible]

Elvis Gouveia
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Total de páginas
Total pages number
3

Data da Emissão:
Date of issue
06/11/2018

Página
Page
1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).
Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Continuação do Certificado Nº: RBC2-10536-453

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 confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2,00, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

(---)

Rastreabilidade

Traceability

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-9984-726 (Emitente RBC/Calilab)
Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-16/0634 (Emitente RBC/Sigtron)

Continuação do Certificado Nº: RBC2-10536-453
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,99	0,40	0,12	[dB]
1000 (94 dB)	1000,4	10,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende tais requisitos.

(fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)
Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)
(-----)

ANEXO C – ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 1/4

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230200109022
Complementar - detalhamento de atividades técnicas à 28027230191688722

1. Responsável Técnico

HENRIQUE JERONIMO ABRAO
Título Profissional: Engenheiro de Controle e Automação
RNP: 2608887570
Registro: 5063370010-SP
Empresa Contratada: ACOEM BRASIL COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA
Registro: 0546062-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.
CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93
Endereço: Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES
Nº: 939
Complemento:
Bairro: TAMBORÉ
Cidade: Barueri
UF: SP
CEP: 06460-040
Contrato: 4600002377
Celebrado em: 05/11/2019
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ 1.777.720,00
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua MOACIR PADILHA
Nº: 10
Complemento: ETD Piraporinha
Bairro: JORDANÓPOLIS
Cidade: São Bernardo do Campo
UF: SP
CEP: 09894-280
Data de Início: 27/01/2020
Previsão de Término: 27/02/2020
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida DO ESTADO
Nº: 4754
Complemento: ETD Cambuci
Bairro: CAMBUCI
Cidade: São Paulo
UF: SP
CEP: 01516-000
Data de Início: 17/02/2020
Previsão de Término: 17/03/2020
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: Rua DOUTOR JOÃO ALVES DE LIMA
Nº: 153
Complemento: ETD Brás
Bairro: BRÁS
Cidade: São Paulo
UF: SP
CEP: 03052-060
Data de Início: 19/02/2020
Previsão de Término: 19/03/2020
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida NOVA CANTAREIRA
Nº: 2409
Complemento: ETD Tucuruvi
Bairro: TUCURUVI
Cidade: São Paulo
UF: SP
CEP: 02341-000
Data de Início: 11/03/2020
Previsão de Término: 11/04/2020
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/4

CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua LISBOA** N°: **1139**
Complemento: **ETD Sumaré** Bairro: **CERQUEIRA CÉSAR**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **05413-000**
Data de Início: **19/03/2020**
Previsão de Término: **19/04/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua GENERAL BERTOLDO KLINGER** N°: **1415**
Complemento: **ETD Vila Paulicéia** Bairro: **PAULICÉIA**
Cidade: **São Bernardo do Campo** UF: **SP** CEP: **09688-100**
Data de Início: **23/03/2020**
Previsão de Término: **23/04/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua DONA GERMAINE BURCHARD** N°: **40**
Complemento: **ETD Água Branca** Bairro: **ÁGUA BRANCA**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **05002-060**
Data de Início: **02/03/2020**
Previsão de Término: **02/04/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida ALBERTO RAMOS** N°: **145**
Complemento: **ETD Vila Formosa** Bairro: **JARDIM INDEPENDÊNCIA**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **03222-000**
Data de Início: **08/04/2020**
Previsão de Término: **08/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua GUARATIBA** N°: **246**
Complemento: **ETD Guarapiranga** Bairro: **SOCORRO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04776-060**
Data de Início: **13/04/2020**
Previsão de Término: **13/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida MORUMBI** N°: **7426**
Complemento: **ETD Morumbi** Bairro: **SANTO AMARO**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04703-000**
Data de Início: **05/02/2020**
Previsão de Término: **05/03/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 3/4

Endereço: **Rua CHUVAS DE VERÃO**		Nº: **16**
Complemento: **ETD Tiradentes**	Bairro: **CONJUNTO HABITACIONAL FAZENDA DO CARMO**	
Cidade: **São Paulo**	UF: **SP**	CEP: **08421-570**
Data de Início: **03/02/2020**		
Previsão de Término: **03/03/2020**		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código:
		CPF/CNPJ:
Endereço: **Rua IDIOMA ESPERANTO**		Nº:
Complemento: **ETD Miguel Paulista**	Bairro: **SÃO MIGUEL PAULISTA**	
Cidade: **São Paulo**	UF: **SP**	CEP: **08010-350**
Data de Início: **27/02/2020**		
Previsão de Término: **27/03/2020**		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código:
		CPF/CNPJ:
Endereço: **Estrada Velha DO JARAGUÁ-ROCCO CANTERUCCIO**		Nº:
Complemento: **ETD Gato Preto**	Bairro: **ANHANGÜERA**	
Cidade: **São Paulo**	UF: **SP**	CEP: **05276-100**
Data de Início: **09/03/2020**		
Previsão de Término: **09/04/2020**		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código:
		CPF/CNPJ:
Endereço: **Rua JOÃO VELOSO FILHO**		Nº: **1085**
Complemento: **ETD Vila Guilherme**	Bairro: **VILA GUILHERME**	
Cidade: **São Paulo**	UF: **SP**	CEP: **02056-080**
Data de Início: **04/03/2020**		
Previsão de Término: **04/04/2020**		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código:
		CPF/CNPJ:
Endereço: **Avenida CLAVÁSIO ALVES DA SILVA**		Nº: **105**
Complemento: **ETD Limão**	Bairro: **VILA SIQUEIRA (ZONA NORTE)**	
Cidade: **São Paulo**	UF: **SP**	CEP: **02722-030**
Data de Início: **25/03/2020**		
Previsão de Término: **25/04/2020**		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código:
		CPF/CNPJ:
Endereço: **Rua OTÁVIO TARQUÍNIO DE SOUZA**		Nº: **407**
Complemento: **ETD Santo Amaro**	Bairro: **CAMPO BELO**	
Cidade: **São Paulo**	UF: **SP**	CEP: **04613-001**
Data de Início: **30/03/2020**		
Previsão de Término: **30/04/2020**		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código:
		CPF/CNPJ:

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 4/4

Endereço: **Avenida JABAQUARA** N°: **2112**
Complemento: **ETD Saúde** Bairro: **MIRANDÓPOLIS**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04046-400**
Data de Início: **15/04/2020**
Previsão de Término: **15/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida MENDES DA ROCHA** N°: **2120**
Complemento: **ETD Jaçanã** Bairro: **JARDIM BRASIL (ZONA NORTE)**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **02227-001**
Data de Início: **09/06/2020**
Previsão de Término: **09/07/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	**Estudo**	**Acústica - Controle de Ruído**	**18,00000**	**unidade**

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

5. Observações

Estudo de simulação acústica: ETD Piraporinha (Jan/2020). Medições de impacto sonoro e estudo de simulação acústica: ETD Tiradentes (Fev/2020); ETD Morumbi (Fev/2020); ETD Cambuci (Fev/2020); ETD Brás (Fev/2020); ETD Miguel Paulista (Fev/2020); ETD Água Branca (Mar/2020); ETD Vila Guilherme (Mar/2020); ETD Gato Preto (Mar/2020); ETD Tucuruvi (Mar/2020); ETD Sumaré (Mar/2020); ETD Vila Paulicéia (Mar/2020); ETD Limão (Mar/2020); ETD Santo Amaro (Mar/2020); ETD Vila Formosa (Abr/2020); ETD Guarapiranga (Abr/2020); ETD Saúde (Abr/2020); ETD Jaçanã (Jun/2020).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 30 de Janeiro de 2020
Local - data

HENRIQUE JERONIMO ABRAO - CPF: 075.290.706-90

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A. - CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.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

CREA-SP

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **27/01/2020** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230200109022** Versão do sistema

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

JGP

Anexo 13 – Relatório de Medição de Campo Elétricos e Magnéticos

D1SEAES006/0320

ABRICEM

RELATÓRIO DE MEDIÇÕES DE CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

ENEL DISTRIBUIÇÃO SÃO PAULO

ETD LIMÃO

SÃO PAULO – SP

e-mail: abricem@abricem.com.br

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJETIVO 3
3. MÉTODO UTILIZADO 3
4. NORMAS, LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES 3
4.1 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante 4
5. DADOS TÉCNICOS 6
6. LOCAL DAS MEDIÇÕES 7
6.1 Pontos medidos 8
7. FOTOS 12
8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO 24
9. CONCLUSÃO 26
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 27
11. ANEXOS 28

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

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 LIMÃO, da ENEL, localizada na AV. CLAVASIO ALVES SILVA,105, SÃO PAULO – SP, realizadas no dia 18 de março de 2020, no período entre as 08h30 e 13h25. 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.

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

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 ocupacional*	*Exposição da população em geral*
1 Hz – 8 Hz	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$3.2 \times 10^4 / f^2$
8 Hz−25 Hz	$2 \times 10^4 / f$	$4 \times 10^3 / f$
25 Hz−50 Hz	-	*160*
25 Hz−300 Hz	*200*	-
50 Hz−400 Hz	-	*160*
300 Hz−3 kHz	$2.4 \times 10^5 / f$	-
400 Hz−3 kHz	-	$6.4 \times 10^4 / f$
3 kHz−10 MHz	*80*	*21*

Observação: f – frequência conforme indicado na coluna correspondente, e ambiente considerado não perturbado.

Devido à dificuldade de medir diretamente a densidade de corrente, o guia estabeleceu uma correlação entre a densidade de corrente e os campos elétricos e magnéticos não perturbados, ou seja, valores de campos no ponto em questão sem a presença de corpos ou objetos.

A Tabela 2 mostra os valores de campo elétrico E e densidade de fluxo magnético B para exposição ocupacional para as frequências.

Tabela 2 – Valores de *E* e *B* para exposição do público ocupacional		
Faixa de frequências	*E (kV/m)*	*B (T)*
1 Hz – 8 Hz	*20*	$0.2 / f^2$
8 Hz−25 Hz	*20*	*0,025 / f*
25 Hz−300 Hz	*500 / f*	*0.001*
300 Hz−3 kHz	*500 / f*	*0.3 / f*
3 kHz−10 MHz	*0.17*	*0.0001*

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

Observação: f – frequência conforme indicado na coluna correspondente, e ambiente considerado não perturbado.

A Tabela 3 mostra os valores de campo elétrico E e densidade de fluxo magnético B para exposição da população em geral.

Tabela 3 – Valores de *E* e *B* para exposição da população em geral		
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 *E* e *B* para exposição do público ocupacional		
Faixa de frequências	*E (kV/m)*	*B (μT)*
60 Hz	*8.333*	*1000*

Para a frequência de 60 Hz, os valores de E e B para exposição da população em geral são mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores de *E* e *B* para exposição da população em geral		
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.

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

5. DADOS TÉCNICOS

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

SITUAÇÃO ATUAL:

- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88/13,8 kV (inicial) e 138/13,8 kV (futuro);
- Capacidade máxima instalação: 101 MVA;
- Capacidade máxima em operação normal: 77 MVA;
- Número de transformadores: 04 (quatro);
- Potência dos transformadores (individual): TR-1: 25/33 MVA, TR-2: 25/33 MVA, TR-3: 12/15 MVA e TR-4: 15/20 MVA;
- Carregamento em operação normal: TR-1: 25 MVA, TR-2: 25 MVA, TR-3: 12 MVA e TR-4: 15 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: 103,2 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 0 MVA, TR-2: 39,6 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 39,6 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 39,6 MVA, TR-2: 39,6 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 39,6 MVA, TR-2: 39,6 MVA, TR-3: 18 MVA e TR-4: 0 MVA.

SITUAÇÃO FUTURA:

- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88/13,8 kV (inicial) e 138/13,8 kV (futuro);
- Capacidade máxima instalação: 106 MVA;
- Capacidade máxima em operação normal: 80 MVA;
- Número de transformadores: 04 (quatro);
- Potência dos transformadores (individual): TR-1: 25/33 MVA, TR-2: 25/33 MVA, TR-3: 15/20 MVA e TR-4: 15/20 MVA;
- Carregamento em operação normal: TR-1: 25 MVA, TR-2: 25 MVA, TR-3: 15 MVA e TR-4: 15 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: 103,2 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 0 MVA, TR-2: 39,6 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 39,6 MVA, TR-2: 0 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 39,6 MVA, TR-2: 39,6 MVA, TR-3: 0 MVA e TR-4: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 39,6 MVA, TR-2: 39,6 MVA, TR-3: 24 MVA e TR-4: 0 MVA.

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

6. LOCAL DAS MEDIÇÕES

Mapa de localização

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

6.1 Pontos medidos

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

PONTO	COORDENADAS UTM		CLASSIFICAÇÃO DO PONTO
	E	S	
1	328,608.305	7,399,859.720	Livre acesso à população
2	328,614.266	7,399,835.177	Livre acesso à população
3	328,614.482	7,399,816.721	Livre acesso à população
4	328,611.897	7,399,795.155	Livre acesso à população
5	328,615.057	7,399,767.503	Livre acesso à população
6	328,603.458	7,399,788.903	Público Ocupacional
7	328,606.510	7,399,770.480	Público Ocupacional
8	328,597.928	7,399,776.532	Público Ocupacional
9	328,589.525	7,399,767.205	Público Ocupacional
10	328,575.341	7,399,767.039	Público Ocupacional
11	328,575.341	7,399,767.039	Público Ocupacional
12	328,575.233	7,399,776.267	Público Ocupacional
13	328,578.070	7,399,776.300	Público Ocupacional
14	328,580.906	7,399,776.333	Público Ocupacional
15	328,583.743	7,399,776.367	Público Ocupacional
16	328,589.453	7,399,773.357	Público Ocupacional
17	328,592.110	7,399,788.771	Público Ocupacional
18	328,592.182	7,399,782.618	Público Ocupacional
19	328,586.544	7,399,779.476	Público Ocupacional
20	328,583.779	7,399,773.291	Público Ocupacional
21	328,578.034	7,399,779.376	Público Ocupacional
22	328,572.360	7,399,779.310	Público Ocupacional
23	328,572.396	7,399,776.234	Público Ocupacional
24	328,572.360	7,399,779.310	Público Ocupacional
25	328,586.544	7,399,779.476	Público Ocupacional
26	328,563.813	7,399,782.287	Público Ocupacional
27	328,563.526	7,399,806.895	Público Ocupacional
28	328,557.708	7,399,819.134	Público Ocupacional

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

29	328,554.476	7,399,852.937	Público Ocupacional
30	328,574.262	7,399,859.322	Público Ocupacional
31	328,594.192	7,399,853.402	Público Ocupacional
32	328,577.207	7,399,850.127	Público Ocupacional
33	328,577.207	7,399,850.127	Público Ocupacional
34	328,611.178	7,399,856.677	Público Ocupacional
35	328,585.789	7,399,844.074	Público Ocupacional
36	328,577.530	7,399,822.442	Público Ocupacional
37	328,560.329	7,399,837.623	Público Ocupacional
38	328,560.329	7,399,837.623	Público Ocupacional
39	328,574.729	7,399,819.333	Público Ocupacional
40	328,574.801	7,399,813.180	Público Ocupacional
41	328,580.655	7,399,797.866	Público Ocupacional
42	328,577.962	7,399,785.529	Público Ocupacional
43	328,580.691	7,399,794.790	Público Ocupacional
44	328,580.691	7,399,794.790	Público Ocupacional
45	328,583.384	7,399,807.128	Público Ocupacional
46	328,574.909	7,399,803.952	Público Ocupacional
47	328,580.583	7,399,804.018	Público Ocupacional
48	328,577.638	7,399,813.213	Público Ocupacional
49	328,583.276	7,399,816.356	Público Ocupacional
50	328,574.729	7,399,819.333	Público Ocupacional
51	328,583.312	7,399,813.280	Público Ocupacional
52	328,586.221	7,399,807.161	Público Ocupacional
53	328,592.002	7,399,797.999	Público Ocupacional
54	328,592.074	7,399,791.847	Público Ocupacional
55	328,594.875	7,399,794.956	Público Ocupacional
56	328,606.115	7,399,804.317	Público Ocupacional
57	328,600.405	7,399,807.327	Público Ocupacional
58	328,600.369	7,399,810.403	Público Ocupacional

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

59	328,600.405	7,399,807.327	Público Ocupacional
60	328,603.170	7,399,813.512	Público Ocupacional
61	328,611.501	7,399,828.992	Público Ocupacional
62	328,608.556	7,399,838.187	Público Ocupacional
63	328,611.573	7,399,822.840	Público Ocupacional
64	328,588.734	7,399,834.879	Público Ocupacional
65	328,588.770	7,399,831.803	Público Ocupacional
66	328,588.806	7,399,828.727	Público Ocupacional
67	328,585.897	7,399,834.846	Público Ocupacional
68	328,580.475	7,399,813.247	Público Ocupacional
69	328,603.170	7,399,813.512	Público Ocupacional
70	328,580.799	7,399,785.562	Público Ocupacional

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

7. FOTOS

P1

P2

P3

P4

P5

P6

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P7

P8

P9

P10

P11

P12

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

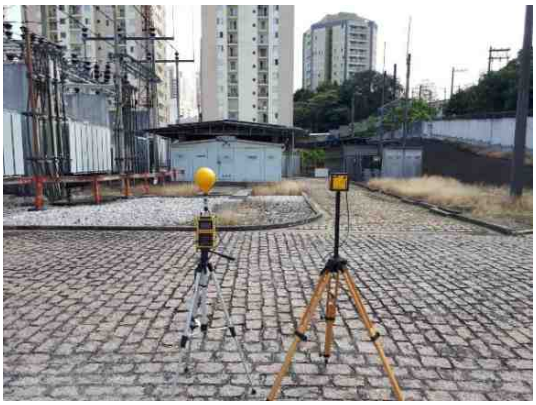
P13

P14

P15

P16

P17



P18

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P19

P20

P21

P22

P23

P24

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P25

P26

P27

P28

P29

P30

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P31

P32

P33

P34

P35

P36

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P37

P38

P39

P40

P41

P42

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P43

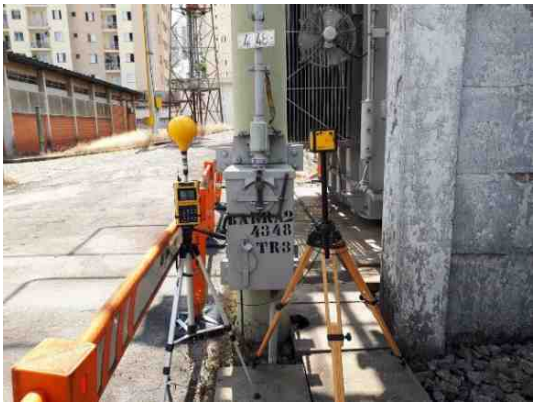
P44

P45

P46

P47

P48



ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P49

P50

P51

P52

P53

P54

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P55

P56

P57

P58

P59

P60

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P61

P62

P63

P64

P65

P66

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

P67

P68

P69

P70

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO

PONTO	E(kV/m)	B(μT)	Distância ao Centro Geométrico (metros)	DESCRIÇÃO
1	0.009	0.41	34	PORTÃO EXTERNO LATERAL
2	0.002	0.41	47	CALÇADA EXTERNA
3	0.001	1.09	59	CALÇADA EXTERNA
4	0.021	1.08	75	PORTÃO PRINCIPAL EXTERNO
5	0.001	1.78	101	CALÇADA EXTERNA
6	0.063	1.06	76	PORTÃO PRINCIPAL INTERNO
7	0.053	1.38	95	MURO INTERNO
8	0.173	1.90	86	WC / VESTIÁRIO
9	0.551	6.19	94	MURO INTERNO
10	0.946	1.02	93	MURO INTERNO
11	1.028	1.03	93	TP.FASE AZUL
12	0.661	1.35	83	TP.FASE BRANCA
13	0.895	2.02	83	TP.FASE VERMELHA
14	0.631	6.01	84	TP.FASE AZUL
15	1.049	6.88	84	TP.FASE BRANCA
16	1.434	6.10	88	TP.FASE VERMELHA
17	0.341	1.36	73	RUA INTERNA
18	2.038	8.10	79	TC FASE VERMELHA
19	1.653	10.62	81	TC FASE BRANCA
20	2.945	8.62	87	TC FASE AZUL
21	2.519	1.61	80	TC FASE VERMELHA
22	2.825	1.54	80	TC FASE BRANCA
23	2.688	1.69	83	TC FASE AZUL
24	1.068	1.80	80	DJ 1 RAMAL 1
25	1.273	7.49	81	DJ 2 RAMAL 2
26	0.481	0.59	78	MURO INTERNO
27	0.328	0.30	54	MURO INTERNO
28	0.047	0.15	44	MURO INTERNO
29	0.000	0.16	21	MURO INTERNO
30	0.001	0.16	0	MURO INTERNO
31	0.004	0.26	21	MURO INTERNO
32	0.003	0.09	10	PORTA SALA TELECOM
33	0.001	0.08	10	TORRE TELECOM
34	0.012	0.35	37	PORTÃO INTERNO LATERAL
35	0.015	0.21	19	RUA INTERNA
36	0.175	0.32	37	RUA INTERNA
37	0.010	0.23	26	SALA DE COMANDO RET.1 E RET.2
38	0.000	0.07	26	SALA DE COMANDO PROTEÇÃO TR1
39	0.263	0.44	40	SECIONADOR 5013 BARRA 1 T.4
40	0.056	0.66	46	SECIONADOR 4347 BARRA 1 T.3
41	0.168	1.23	62	SECIONADOR 3547 BARRA 1 T.2
42	0.267	1.01	74	SECIONADOR 3545 BARRA 1 T.1

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

43	0.254	1.07	65	TR1 PAINEL
44	0.150	2.37	65	SECIONADOR 3544 BARRA 2 T.1
45	0.201	1.54	53	TR2 PAINEL
46	0.184	5.39	56	SECIONADOR 3546 BARRA 2 T.2
47	0.022	46.13	56	TR3 PAINEL
48	0.315	7.07	46	SECIONADOR 4348 BARRA 2 T.3
49	0.012	18.31	44	TR4 PAINEL
50	0.314	1.52	40	SECIONADOR 5014 BARRA 2 T.4
51	0.011	45.46	47	TR4 CABOS SECUNDÁRIOS
52	0.024	41.18	54	TR3 CABOS SECUNDÁRIOS
53	0.120	75.54	64	TR2 CABOS SECUNDÁRIOS
54	0.192	95.70	70	TR1 CABOS SECUNDÁRIOS
55	0.190	5.10	68	RUA INTERNA
56	0.050	9.93	64	MURO INTERNO
57	0.051	4.42	58	PAINEL DISTRIBUIÇÃO
58	0.046	1.02	56	SE N°2
59	0.033	0.82	58	SE N°1
60	0.009	3.99	54	SE ENTRE N°1 E N°2 (CABOS)
61	0.002	4.69	48	BARRAS 2 E 1 INTERLIGAÇÃO
62	0.008	0.79	40	MURO INTERNO
63	0.007	6.91	52	MURO INTERNO
64	0.000	2.76	28	BARRAS 1 E 2 INTERLIGAÇÃO
65	0.001	0.80	31	BCA N°1
66	0.015	12.10	34	BCA N°2
67	0.001	0.80	27	SALA ALMOXERIFADO
68	0.004	12.02	47	BARRAS 3 E 4 INTERLIGAÇÃO
69	0.012	12.28	54	BARRAS 4 E 3 INTERLIGAÇÃO
70	0.099	4.12	0	RUA INTERNA

*E (KV/m) = Campo Elétrico
*B (µT) = Campo Magnético (Densidade de Fluxo Magnético)

Data das medições: 18/03/2020
Horário: 08:30 até 13:25
Umidade relativa do ar: 63%
Temperatura: 27ºC
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

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

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 LIMÃO, 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 LIMÃO, 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 LIMÃO, 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, 24 de junho de 2020.

Relatório Elaborado pela ABRICEM.

Eduardo Kokubo
Responsável Técnico
CREA/SP: 5063606132/D
ART: 28027230200332603

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz*), *Health Physics*, Vol 74, pp 494-522, 1998.

[2] ABRICEM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA, *Campos Elétricos e Magnéticos Associados ao Uso de Eletricidade* – Maio de 2004. São Paulo - Brasil

[3] J.P. Bastos, N. Sadowski, *Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods,* 1st Edition. New York. Marcel 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 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências - 5 de maio de 2009. Brasília – Brasil.

[5] Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 25415, *Métodos de medição e níveis de referência para a exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz*. 2016. Brasil

[6] Resolução 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.

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

11. ANEXOS

Certificados de calibração

INMETRO

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

Certificado de Calibração

DIMCI 1123/2019
Número do Certificado

Cliente

Nome: Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (ABRICEM)

Endereço: Rua Pereira Estefano, 114 – CJ 310 – Saúde – São Paulo – SP – CEP: 04144-070

Identificação do Item

Item: Sistema de Medição de Campo Elétrico

Fabricante: Wandel & Goltermann

Modelo/Tipo: EFA-300 / sonda isotrópica

Número de Série: F-0045 / E 0032 **Código de Identificação:** Não identificado

Informações Administrativas

Processo Inmetro: 52600.006154/2019-68 **Data da Calibração:** 30/07/2019

Laboratório Responsável: Laboratório de Metrologia em Alta Tensão (Lamat)

05/08/2019
Data de Emissão

Edson Afonso
Chefe da Divisão de Metrologia Elétrica

Válido somente com a chancela.

Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de calibração e medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para maiores detalhes ver http://www.bipm.org).

O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e é 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)

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

INMETRO

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

Certificado de Calibração

DIMCI 1126/2019
Número do Certificado

Cliente

Nome: Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (ABRICEM)

Endereço: Rua Pereira Estefano, 114 – CJ 310 – Saúde – São Paulo – SP – CEP: 04144-070

Identificação do Item

Item: Medidor de densidade de fluxo magnético

Fabricante: Wandel & Goltermann

Modelo/Tipo: EFA-300/Sonda Externa

Número de Série: F-0045; S-0008

Código de Identificação: Não identificado

Informações Administrativas

Processo Inmetro: 52600.006154/2019-68

Data da Calibração: 02/08/2019

Laboratório Responsável: Laboratório de Metrologia em Alta Tensão (Lamat)

05/08/2019
Data de Emissão

Edson Afonso
Chefe da Divisão de Metrologia Elétrica

Válido somente com a chancela.

Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de calibração e medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para maiores detalhes ver http://www.bipm.org).

O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e é 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)

ESTE RELATÓRIO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA ABRICEM

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230200332603

1. Responsável Técnico

EDUARDO TAKESHI KOKUBO
Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**
RNP: **2610714629**
Registro: **5063606132-SP**
Empresa Contratada: **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA - ABRICEM**
Registro: **0644657-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A** CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**
Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES** N°: **939**
Complemento: **lojas 1 e 2 (térreo), 1º ao 7º andar** Bairro: **TAMBORÉ**
Cidade: **Barueri** UF: **SP** CEP: **06460-040**
Contrato: Celebrado em: **12/03/2020** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.016,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Dona Germaine Burchard** N°: **40**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida Clavasio Alves Silva** N°: **105**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua Lisboa** N°: **3406**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua Gal. Bertoldo Klinger, S/N** N°:
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Bernardo do Campo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua Guaratiba** N°: **246**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua Orestes Romano** N°: **79**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Bernardo do Campo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida Jabaquara** N°: **2112**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Avenida Nova Cantareira** N°: **2409**
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua João Veloso Finho S/N** N°:
Complemento: Bairro:
Cidade: **São Paulo** UF: **SAO PAULO** CEP:
Data de Início: **12/03/2020**
Previsão de Término: **12/05/2020**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução 1	**Laudo**	**Estudo Ambiental**	**Ambiental**	**9,00000**	**unidade**

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

5. Observações

MEDIÇÃO E EMISSÃO DE LAUDO TÉCNICO DETERMINANDO OS NÍVEIS DE CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS, PRESENTES NAS SUBESTAÇÕES E/OU LINHA DE TRANSMISSÃO, A SEGUIR: ETD ÁGUA BRANCA,ETD ALVARENGA,ETD GUARAPIRANGA,ETD LIMÃO,ETD SAÚDE,ETD SUMARÉ, ETD TUCURUVI,ETD VILA GUILHERME,ETD VILA PAULICÉIA

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo	24	de	Junho	de	2020
Local			data		

EDUARDO TAKESHI KOKUBO - CPF: 251.110.578-03

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A - CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.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

CREA-SP

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

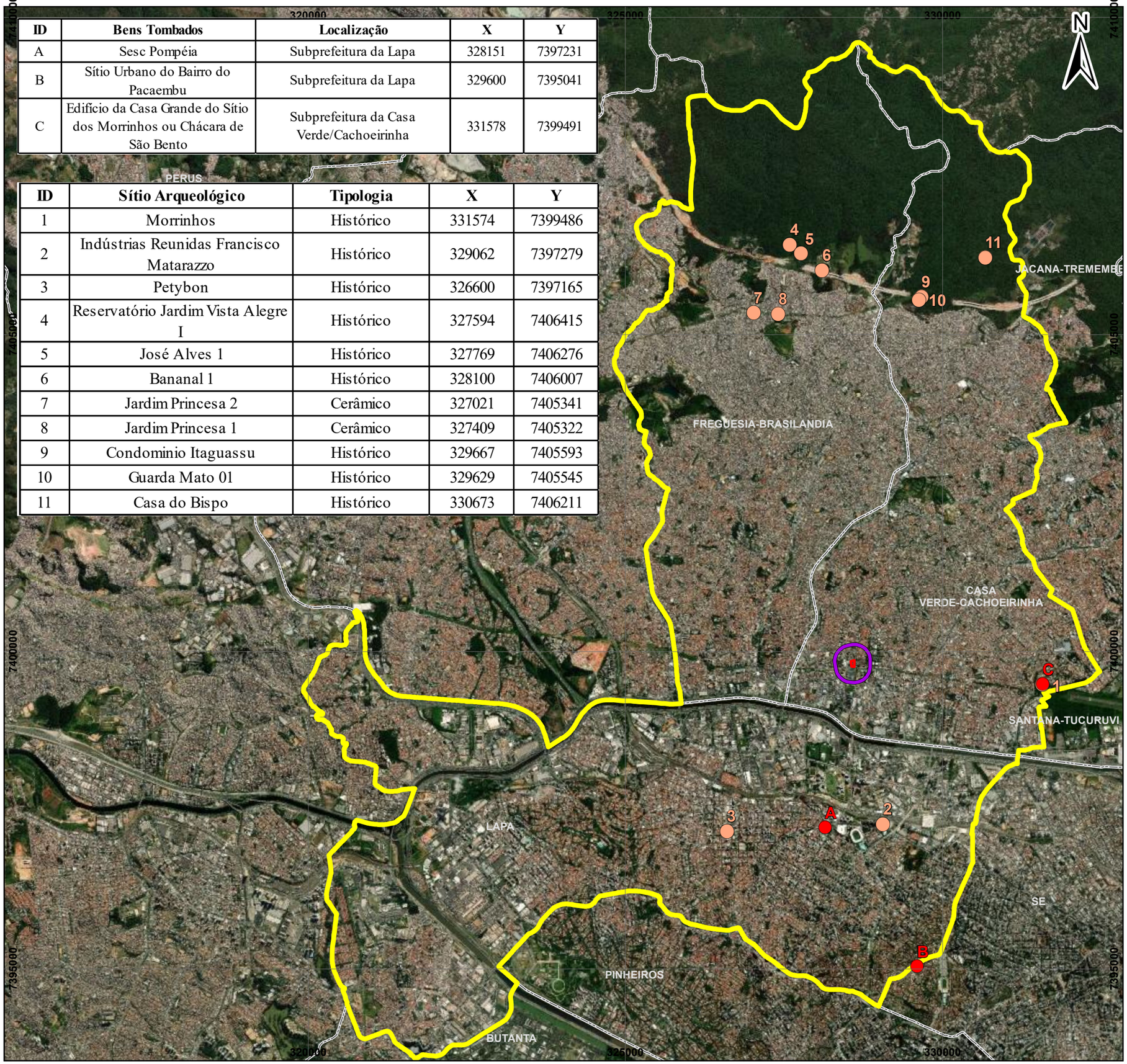
Impresso em: 17/03/2020 08:21:09

JGP

Anexo 14 – Mapa de Localização dos Sítios Arqueológicos e Bens Tombados

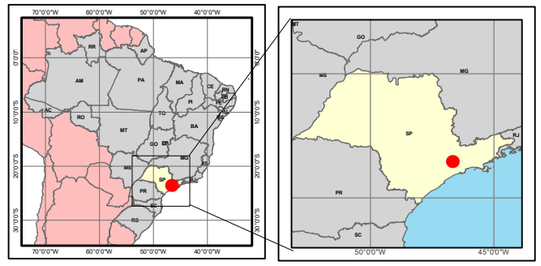
ID	Bens Tombados	Localização	X	Y
A	Sesc Pompéia	Subprefeitura da Lapa	328151	7397231
B	Sítio Urbano do Bairro do Pacaembu	Subprefeitura da Lapa	329600	7395041
C	Edifício da Casa Grande do Sítio dos Morrinhos ou Chácara de São Bento	Subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha	331578	7399491

ID	Sítio Arqueológico	Tipologia	X	Y
1	Morrinhos	Histórico	331574	7399486
2	Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo	Histórico	329062	7397279
3	Petybon	Histórico	326600	7397165
4	Reservatório Jardim Vista Alegre I	Histórico	327594	7406415
5	José Alves 1	Histórico	327769	7406276
6	Bananal 1	Histórico	328100	7406007
7	Jardim Princesa 2	Cerâmico	327021	7405341
8	Jardim Princesa 1	Cerâmico	327409	7405322
9	Condominio Itaguassu	Histórico	329667	7405593
10	Guarda Mato 01	Histórico	329629	7405545
11	Casa do Bispo	Histórico	330673	7406211



LEGENDA:

- Bens Tombados
- Sítios Arqueológicos
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limite das Subprefeitura



ESCALA: 1:60.000

0 0,3 0,6 1,2 1,8 2,4 3 Km

Universal Transversa de Mercartor - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DOS BENS TOMBADOS E DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DA ETD LIMÃO

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE: enel

PROJETO:

ETD LIMÃO

Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 02/10/2020 | **REVISÃO:**

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Sítios e bens tombados: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).
Imagem Geoeye obtida através do Basemap do Arcgis.

JGP

Anexo 15 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

28027230201302759

Complementar - detalhamento de atividades técnicas à 28027230201243701

Equipe-vinculada à 28027230201243701

1. Responsável Técnico

GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO

Título Profissional: **Engenheiro Químico**

RNP: **2601539011**

Registro: **5061502386-SP**

Empresa Contratada: **JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA**

Registro: **0441515-SP**

2. Dados do Contrato

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

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**

N°: **939**

Complemento: **LOJAS 1 E 2 (TÉRREO), 1º AO 7º ANDAR, TORRE II DO CONDOMÍNIO CASTELO BRANCO OFFICE PARK**

Bairro: **TAMBORÉ**

Cidade: **Barueri**

UF: **SP**

CEP: **06460-040**

Contrato: **4600002690**

Celebrado em: **13/07/2020**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **3.322.332,16**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**

N°: **939**

Complemento: **LOJAS 1 E 2 (TÉRREO), 1º AO 7º ANDAR, TORRE II DO CONDOMÍNIO CASTELO BRANCO OFFICE PARK**

Bairro: **TAMBORÉ**

Cidade: **Barueri**

UF: **SP**

CEP: **06460-040**

Data de Início: **10/09/2020**

Previsão de Término: **30/06/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,**

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação				
1	**Coordenação**	**Estudo Ambiental**	**4740,00000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

coordenação da equipe, estudos e atividades voltados a elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para a Subestação Transformadora de Distribuição (ETD)Limão, localizada na Avenida Clavasio Alves da Silva, 105, Vila Siqueira, município de São Paulo.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ ____ **de** _____ **de** _____

Local **data**

GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO - CPF: 279.473.798-82

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A - CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.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

CREA-SP

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **21/10/2020** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230201302759** Versão do sistema

Impresso em: 22/10/2020 22:44:01

INSTRUÇÕES:

CREASP: 5061502386

Imprimir e anexar o respectivo extrato de receita a este boleto.

BOLETOS EMITIDOS APOS AS 22H, PAGAR APOS AS 8H DO DIA UTIL SEGUINTE.

A quitacao do titulo ocorrera apos a compensacao bancaria.

Deposito/transferencia nao serao aceitos para quitacao.

Pagamento a menor implica inadimplencia.

Nao pagar apos o vencimento.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.

Recibo do Pagador

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.718029 01306.375179 5 84240000008878**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO CPF/CNPJ: 279.473.798-82
RUA AMERICO BRASILIENSE 00615 CH SANTO, SAO PAULO -SP CEP:04715003
Sacador/Avalista

Nosso-Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28027180201306375	28027180201306375	30/10/2020	88,78	

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77
AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059 , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

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

Autenticação Mecânica

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.718029 01306.375179 5 84240000008878**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
30/10/2020

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77

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

Data do Documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Aceite	Data do Processamento
21/10/2020	28027180201306375	DS	N	21/10/2020

Nosso-Número
28027180201306375

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027180201306375	17	R$		

(=) Valor do Documento
88,78

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

CREASP: 5061502386 Imprimir e anexar o respectivo extrato de receita a este boleto. BOLETOS EMITIDOS APOS AS 22H, PAGAR APOS AS 8H DO DIA UTIL SEGUINTE. A quitacao do titulo ocorrera apos a compensacao bancaria. Deposito/transferencia nao serao aceitos para quitacao. Pagamento a menor implica inadimplencia. Nao pagar apos o vencimento.

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO CPF/CNPJ: 279.473.798-82
RUA AMERICO BRASILIENSE 00615 CH SANTO,
SAO PAULO-SP CEP:04715003

Sacador/Avalista

Código de Baixa

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

2ª Via - Comprovante de Pagamento de Boleto

Via Internet Banking CAIXA

Banco Recebedor:	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
Pagador Final / Efetivo	
CPF/CNPJ:	191.878.978-90
Nome:	MARIA APARECIDA DE OLIVEI
Conta de débito:	1816 / 013 / 00048979-5

Histórico do Pagamento:	PG BLOQTO
Representação numérica do código de barras:	00190.00009 02802.718029 01306.375179 5 84240000008878
Instituição Emissora - Nome do Banco:	BANCO DO BRASIL S/A
Código do Banco:	001
Beneficiário original / Cedente	
Nome Fantasia:	**CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E**
Nome/Razão Social:	**CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO EST S PAULO**
CPF/CNPJ:	**60.985.017/0001-77**
Beneficiário Final	
Nome/Razão Social:	CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO EST S PAULO
CPF/CNPJ:	60.985.017/0001-77
Pagador Sacado	
Nome/Razão Social:	GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO
CPF/CNPJ:	279.473.798-82
Pagador Final - Correntista	
Nome/Razão Social:	MARIA APARECIDA DE OLIVEI
CPF/CNPJ:	191.878.978-90

Data do Vencimento:	30/10/2020
Data de Efetivação / Agendamento:	21/10/2020
Valor Nominal do Boleto:	88,78
Juros (R$):	0,00
IOF (R$):	0,00
Multa (R$):	0,00
Desconto (R$):	0,00
Abatimento (R$):	0,00
Valor Calculado (R$):	88,78
Valor Pago (R$):	88,78
Identificação do Pagamento:	ART BARCO 6375

Data/hora da operação: 21/10/2020 20:46:07

Código da operação: 095913105

Chave de segurança: SGSAZX6URWNNZ5Z4

Operação realizada com sucesso conforme as informações fornecidas pelo cliente.

SAC CAIXA: 0800 726 0101
Pessoas com deficiência auditiva: 0800 726 2492
Ouvidoria: 0800 725 7474
Help Desk CAIXA: 0800 726 0104

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

28027230201302961

Complementar - detalhamento de atividades técnicas à 28027230201277924

Equipe-vinculada à 28027230201277924

1. Responsável Técnico

FERNANDO WILLIAM KA HENG MO

Título Profissional: **Engenheiro Ambiental**

RNP: **2611349649**

Registro: **5068918349-SP**

Empresa Contratada: **JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA**

Registro: **0441515-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,** CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES** N°: **939**

Complemento: **LOJAS 1 E 2 (TÉRREO), 1º AO 7º ANDAR, TORRE II DO CONDOMÍNIO CASTELO BRANCO OFFICE PARK** Bairro: **TAMBORÉ**

Cidade: **Barueri** UF: **SP** CEP: **06460-040**

Contrato: **4600002690** Celebrado em: **13/07/2020** Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **3.322.332,16** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua AMÉRICO BRASILIENSE** N°: **615**

Complemento: Bairro: **CHÁCARA SANTO ANTÔNIO (ZONA SUL)**

Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04715-003**

Data de Início: **10/09/2020**

Previsão de Término: **10/01/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental** Código:

Proprietário: **ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A** CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação 1	**Coordenação**	**Estudo Ambiental**	**4740,00000**	**metro quadrado**

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

5. Observações

co-coordenação da equipe, estudos e atividades voltados a elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para a Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Limão, localizada na venida Clavásio Alves da Silva, no 105, Vila Siqueira, São Paulo □ SP

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ _____ **de** _____ **de** _____

Local **data**

FERNANDO WILLIAM KA HENG MO - CPF: 369.806.718-80

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A., - CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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

CREA-SP

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **21/10/2020** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230201302961** Versão do sistema

Impresso em: 22/10/2020 22:46:32

INSTRUÇÕES:

CREASP: 5068918349

Imprimir e anexar o respectivo extrato de receita a este boleto.

BOLETOS EMITIDOS APOS AS 22H, PAGAR APOS AS 8H DO DIA UTIL SEGUINTE.

A quitacao do titulo ocorrera apos a compensacao bancaria.

Deposito/transferencia nao serao aceitos para quitacao.

Pagamento a menor implica inadimplencia.

Nao pagar apos o vencimento.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.

Recibo do Pagador

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.718029 01306.500172 4 84240000008878**

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
FERNANDO WILLIAM KA HENG MO CPF/CNPJ: 369.806.718-80
RUA SAO BENEDITO 1325 SANTO AMARO, SAO PAULO -SP CEP:04735003
Sacador/Avalista

Nosso-Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28027180201306500	28027180201306500	30/10/2020	88,78	

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77
AV BRIGADEIRO FARIA LIMA 1059 , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

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

Autenticação Mecânica

BANCO DO BRASIL | **001-9** | **00190.00009 02802.718029 01306.500172 4 84240000008878**

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Data de Vencimento
30/10/2020

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77

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

Data do Documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Aceite	Data do Processamento
21/10/2020	28027180201306500	DS	N	21/10/2020

Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor
28027180201306500	17	R$		

Nosso-Número
28027180201306500

(=) Valor do Documento
88,78

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

CREASP: 5068918349 Imprimir e anexar o respectivo extrato de receita a este boleto. BOLETOS EMITIDOS APOS AS 22H, PAGAR APOS AS 8H DO DIA UTIL SEGUINTE. A quitacao do titulo ocorrera apos a compensacao bancaria. Deposito/transferencia nao serao aceitos para quitacao. Pagamento a menor implica inadimplencia. Nao pagar apos o vencimento.

(-) Desconto/Abatimento

(+) Juros/Multa

(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
FERNANDO WILLIAM KA HENG MO CPF/CNPJ: 369.806.718-80
RUA SAO BENEDITO 1325 SANTO AMARO,
SAO PAULO-SP CEP:04735003

Sacador/Avalista

Código de Baixa

Autenticação Mecânica - **Ficha de Compensação**

2ª Via - Comprovante de Pagamento de Boleto

Via Internet Banking CAIXA

Banco Recebedor:	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
Pagador Final / Efetivo	
CPF/CNPJ:	191.878.978-90
Nome:	MARIA APARECIDA DE OLIVEI
Conta de débito:	1816 / 013 / 00048979-5

Histórico do Pagamento:	PG BLOQTO
Representação numérica do código de barras:	00190.00009 02802.718029 01306.500172 4 84240000008878
Instituição Emissora - Nome do Banco:	BANCO DO BRASIL S/A
Código do Banco:	001
Beneficiário original / Cedente	
Nome Fantasia:	**CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E**
Nome/Razão Social:	**CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO EST S PAULO**
CPF/CNPJ:	**60.985.017/0001-77**
Beneficiário Final	
Nome/Razão Social:	CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO EST S PAULO
CPF/CNPJ:	60.985.017/0001-77
Pagador Sacado	
Nome/Razão Social:	FERNANDO WILLIAM KA HENG MO
CPF/CNPJ:	369.806.718-80
Pagador Final - Correntista	
Nome/Razão Social:	MARIA APARECIDA DE OLIVEI
CPF/CNPJ:	191.878.978-90

Data do Vencimento:	30/10/2020
Data de Efetivação / Agendamento:	21/10/2020
Valor Nominal do Boleto:	88,78
Juros (R$):	0,00
IOF (R$):	0,00
Multa (R$):	0,00
Desconto (R$):	0,00
Abatimento (R$):	0,00
Valor Calculado (R$):	88,78
Valor Pago (R$):	88,78
Identificação do Pagamento:	ART FERNANDO MO 6500

Data/hora da operação: 21/10/2020 20:53:34

Código da operação: 095918279

Chave de segurança: WL9YS2RYWJ0YX2TE

Operação realizada com sucesso conforme as informações fornecidas pelo cliente.

SAC CAIXA: 0800 726 0101
Pessoas com deficiência auditiva: 0800 726 2492
Ouvidoria: 0800 725 7474
Help Desk CAIXA: 0800 726 0104