



Enel Distribuição São Paulo

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

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Dezembro 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

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

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Dezembro 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	5
2.1 Equipamentos e Instalações	6
2.2 Principais Procedimentos Executivos	6
2.3 Principais Quantitativos	7
2.4 Cronograma	9
2.5 Investimentos	9
3.0 Alternativas Técnicas e Locacionais	9
4.0 Definição da Área de Influência do Empreendimento	10
5.0 Diagnóstico Ambiental	10
5.1 Meio Físico	10
5.1.1 Geologia e Geomorfologia	10
5.1.2 Recursos Hídricos	12
5.1.3 Recursos Hídricos Subterrâneos	15
5.1.4 Qualidade do Ar	18
5.2 Meio Biótico	27
5.2.1 Cobertura Vegetal	27
5.2.1.1 Cobertura Vegetal no Contexto Regional	27
5.2.1.2 Cobertura Vegetal nas Áreas de Intervenção e de Influência	28
5.2.2 Áreas Legalmente Protegidas	29
5.2.3 Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento	29
5.2.4 Impacto sobre a Fauna	30
5.3 Meio Socioeconômico	31
5.3.1 Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico	33
5.3.2 Infraestrutura Física e Social	45
5.3.3 Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo	56
5.3.4 Ruído	59
5.3.4.1 Simulação Computacional	61

5.3.5 Campos Eletromagnéticos	62
5.3.6 Patrimônio Cultural e Arqueológico	69
6.0 Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental	73
6.1 Referencial Metodológico Geral	73
6.2 Identificação de Ações de Impactantes	74
6.3 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	76
7.0 Medidas Mitigadoras Propostas	85
8.0 Conclusões	92
9.0 Referências Bibliográficas	93
10.0 Equipe Técnica	97
ANEXOS	
Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento	
Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Água Branca e Relatório de Drenagem	
Anexo 3 – Delimitação da AID	
Anexo 4 – Registro Fotográfico	
Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas	
Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevô	
Anexo 7 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos	
Anexo 8 – Mapa de Recursos Hídricos	
Anexo 9 – 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)	

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) Água Branca, operada pela Enel Distribuição São Paulo, localizada no bairro Água Branca, 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 dois novos transformadores de força de 32/40 MVA – 88-13,8 kV e remoção de dois transformadores TR-1 e TR-2 de 15/20 MVA – 88-13,8kV;
- instalação de dois bancos capacitores de 2,4 Mvar cada (BCA1 e BCA 2), bacias coletoras de óleo, e implantação de lógica; e
- Implantação e adequação do sistema de drenagem e construção de condutos e canaletas de cabos de controle;
- construção de duas paredes corta-fogo.

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

1.1 Dados do Empreendedor

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

Nome fantasia: Enel Distribuição São Paulo¹

CNPJ: 61.695.227/0001-93

Inscrição Estadual: 108.317.078.118

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.

Av. Marcos Pentead de Ulhôa Rodrigues, 939 – Torre Jatobá - Tamboré – Barueri - SP
CEP: 06460-040
Telefone: (0xx11) 2195-2389 / Celular: (0xx11) 99513-7622
Contato: Felipe de Gouveia Miraldo Samelo
E-mail: felipe.samelo@enel.com

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

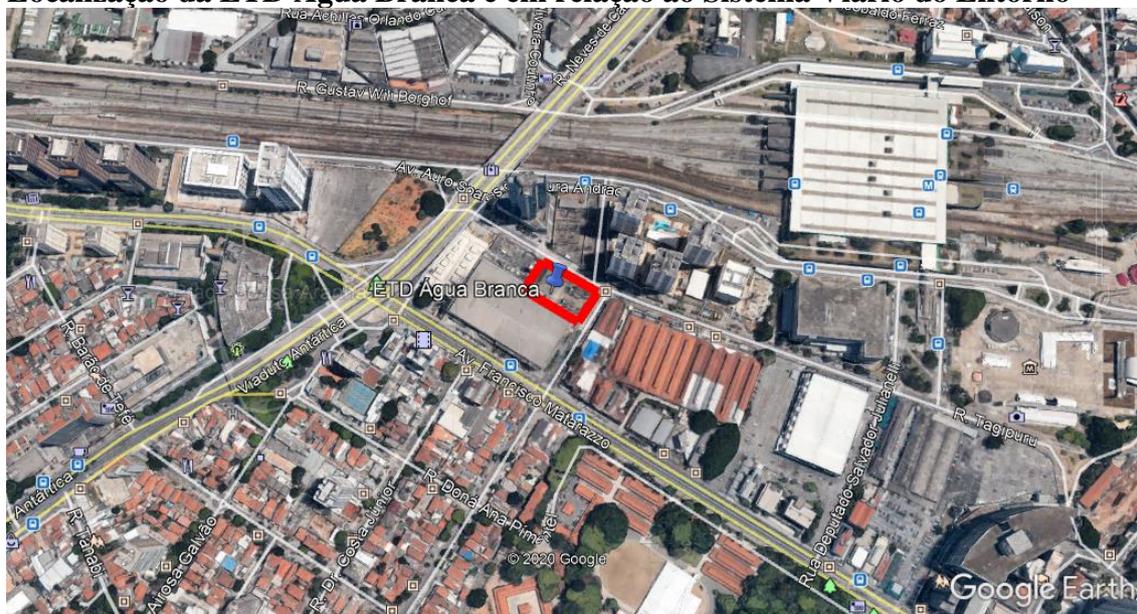
1.2

Localização

A Subestação Transformadora de Distribuição (ETD) Água Branca localiza-se na Rua Dona Germaine Burchard, nº 40 –Água Branca, no município de São Paulo / SP. A **Figura 1.2.a** apresenta a localização da ETD Água Branca em relação às principais ruas e avenidas do entorno.

Figura 1.2.a

Localização da ETD Água Branca 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 Água Branca ocupa um terreno de aproximadamente 2.600 m², e está situada ao norte pelo Viaduto Antártica, Linha 7 da CPTM e pela Avenida Auro Soares de Moura Andrade, ao sul, pela Avenida Francisco Matarazzo e pelas ruas Doutor Costa Júnior e Germain Burchard, a leste, pela Rua Tagipuru, e a oeste, pela Avenida Antártida e rua Pedro Machado.

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 11.223 clientes que serão beneficiados por esta obra envolvendo consumidores residenciais e comerciais dos bairros Água Branca, Barra Funda, Parque Industrial Thomas Edison, Perdizes, Sumaré, Vila Pompeia e demais bairros do município de São Paulo.

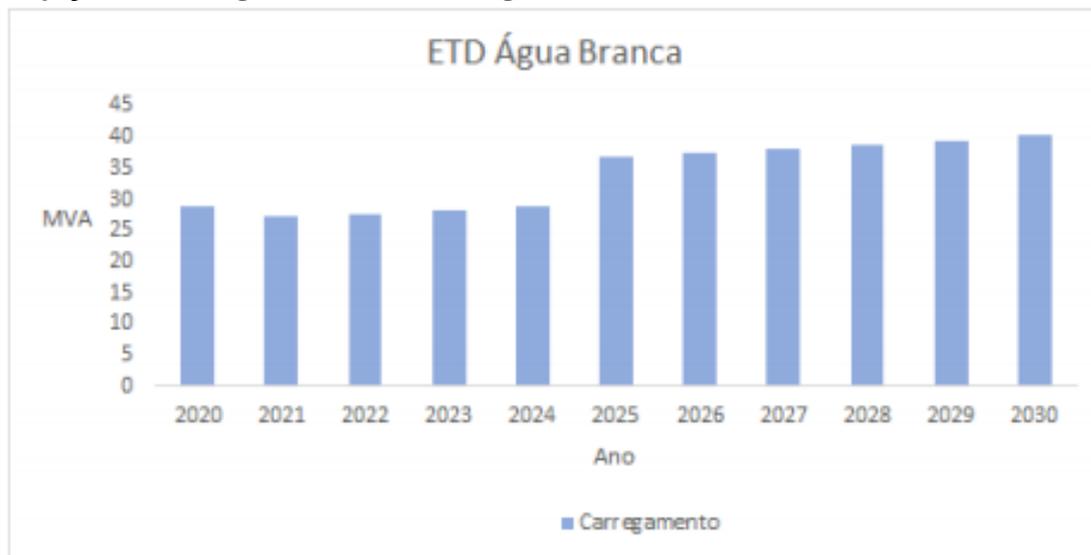
1.4

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 Água Branca, 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.

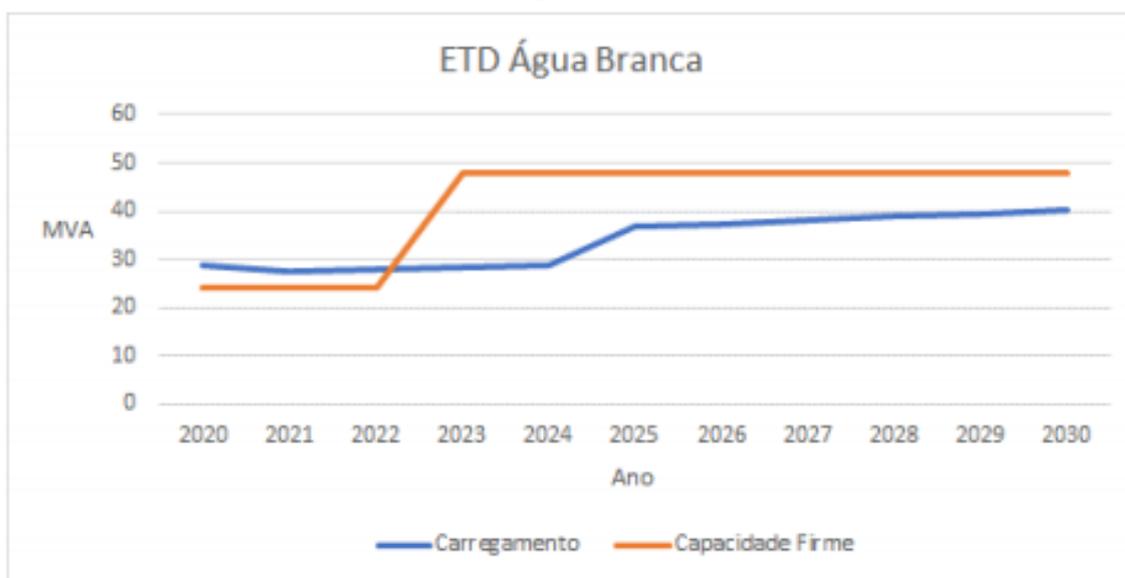
A **Figura 1.4.a** representa a projeção de carregamento considerando o crescimento de vegetativo, em termos de demanda da subestação em função das cargas de nível de tensão 13,8 kV até 2030.

Figura 1.4.a
Projeção de carregamento da ETD Água Branca até 2030



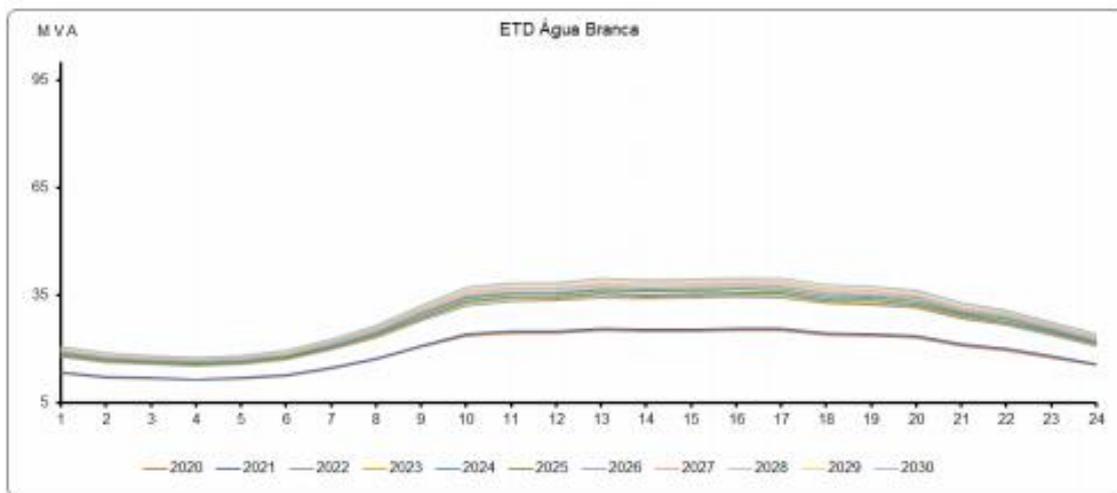
A **Figura 1.4.b** representa a curva de carga diária do dia demanda máxima de 2019 da ETD Água Branca quando de sua energização, apresentando também a potência média da subestação que é baseada no fator de carga de 75,0%, cálculo realizado no carregamento após as obras concluídas.

Figura 1.4.b
Curva de carga diária atual da ETD Água Branca



A **Figura 1.4.c** representa a curva de carga diária considerando a projeção da taxa de crescimento vegetativo da ETD Água Branca 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.

$$F_c = \frac{P_{média}}{P_{máximo}} = \frac{21,3}{28,4} \times 100 = 75,0\%$$

2.0 Caracterização do Empreendimento

A subestação ETD Água Branca será ampliada e modernizada com a instalação de dois novos transformadores de força de 32/40 MVA – 88-13,8 kV e remoção de dois transformadores TR-1 e TR-2 de 15/20 MVA - 88/13,8 kV, instalação de dois bancos capacitores de 2,4 Mvar, construção de duas paredes corta-fogo.

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

Tabela 2.0.a
Características Técnicas da ETD Água Branca

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	40 MVA de transformação para sistema 13,8 kV	80 MVA de transformação para sistema 13,8 kV
Capacidade máxima em operação normal	30 MVA para transformação 13,8 kV	64 MVA para transformação 13,8 kV
Número de transformadores	2	2
Potência de cada transformador	TR1 e TR2: 15/20 MVA	TR1 e TR2: 32/40 MVA
Carregamento em operação normal	TR1 e TR2: 15 MVA	TR1 e TR2: 32 MVA
Carregamento em operação de contingência	24 MVA <ul style="list-style-type: none"> • TR-1: 0 MVA e TR-2: 24 MVA; • TR-1: 24 MVA e TR-2: 0 MVA. 	48 MVA <ul style="list-style-type: none"> • TR-1: 0 MVA e TR-2: 48 MVA; • TR-1: 48 MVA, TR-2: 0 MVA,

Ressalta-se que a ampliação prevista não implicará na necessidade de recapacitação no Ramal Aéreo de Estação Água Branca 1-2 (RAE Água Branca) que alimentam atualmente a subestação.

2.1

Equipamentos e Instalações

O empreendimento caracteriza-se pela instalação/substituição de 02 transformadores de 32/40 MVA - 88-13,8kV, remoção de 02 transformadores TR-1 e TR-2 de 15/20 MVA – 88-13,8kV; instalação de 02 bancos de capacitores de 2,4 Mvar cada (BCA1 e BCA2) e implantação lógica e adequações e construções de duas parede corta-fogo conforme IT-37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

O **Anexo 2** apresenta a planta baixa da configuração atual e futura da ETD Água Branca, assim como a planta de drenagem atual e futura e o Relatório de Sistema de Drenagem da Subestação ETD Água Branca.

2.2

Principais Procedimentos Executivos

A seguir é feita uma descrição sucinta dos métodos construtivos previstos para a ampliação da ETD Água Branca, 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, construção da edificação, instalação do sistema de aterramento do transformador (malha terra), substituição de equipamentos (transformador), instalação de bancos capacitores, 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 possui uma área total de 2.600 m², sendo a área construída atual equivalente a 290 m², referente às edificações e container. Não haverá alteração nas áreas construídas.

A área pavimentada atual, possui aproximadamente 156 m², sendo britada, concretada e com pavimento de paralelepípedo. Na área pavimentada futura, haverá um acréscimo de 96 m² nas áreas pavimentadas, referente ao arruamento interno e pátio de manobra, totalizando assim área pavimentada de 252 m².

A área remanescente permeável atual, possui uma área de 1.966 m² referente a área com britas para o pátio de equipamentos. Na área remanescente impermeável futura, haverá uma redução de 135 m² da área remanescente permeável existente, referente a uma base

para a instalação dos bancos de capacitores, totalizando assim uma área remanescente de 1.861 m².

Volume de resíduos e efluentes

Estima-se que durante as obras serão gerados mensalmente 7,08 m³ efluentes sanitários, totalizando em 85 m³ efluentes sanitários durante o período de obras.

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

- Aproximadamente 34.000 litros de óleo mineral isolante (17.000 litros por transformador) referente a 02 transformadores a serem instalados;
- Aproximadamente 33.500 litros de óleo mineral isolante (16.500 litros por transformador) dos transformadores que serão removidos;
- Aproximadamente 21,2 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 12 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 8 pessoas.

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

- 16 m³ de movimentação de terra principalmente na etapa de escavações para construção das bacias coletoras de óleo dos bancos dos capacitores, sistema de drenagem e construção de condutos canaletas de cabos de controle;
- 02 m³ de entulho decorrente da demolição de canaletas de cabos depreciadas e 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 Água Branca

Etapa	Duração	Início	Término
Execução da Obra	350	16/11/2021	31/10/2022
Mobilização de Canteiro	30	16/11/2021	15/12/2021
Obras Cíveis	320	16/12/2021	31/10/2022
Montagem de Equipamentos	320	16/12/2021	31/10/2022
Comissionamento	30	02/10/2022	31/10/2022
Energização	0	31/10/2022	31/10/2022

Fonte: Informativo Técnico Enel Distribuição São Paulo

2.5 Investimentos

O investimento previsto para as obras da ETD Água Branca é de R\$ 6.412.992,82.

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 Água Branca, trazendo prejuízo às condições de flexibilidade e confiabilidade operativa no fornecimento de energia elétrica na região.

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

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

4.0

Definição da Área de Influência do Empreendimento

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

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

No Diagnóstico Ambiental são analisados inicialmente os aspectos do entorno (Área de Influência) e, em seguida, da Área de Intervenção (ADA), correspondente ao local onde efetivamente ocorrerão as obras, ou seja, o interior do terreno ocupado pela ETD Água Branca, 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 Água Branca. 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 Barra Funda e Perdizes na zona Oeste da Cidade de São Paulo.

5.0

Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da propriedade onde se encontra a ETD Água Branca 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 de 2020. O Registro Fotográfico das vistorias se encontra no **Anexo 4**.

5.1

Meio Físico

5.1.1

Geologia e Geomorfologia

A caracterização geológica da cidade de São Paulo define-se, de forma geral, em uma bacia sedimentar de relevo colinoso com presença de morros e serras do embasamento

crystalino, ao redor, apresentando como principais drenagens os rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. O arcabouço geológico da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é constituído por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira, representados por rochas metamórficas, migmatitos e granitóides, onde se assentam sedimentos cenozóicos das bacias sedimentares de São Paulo (RODRIGUEZ, 1998). A espacialização das unidades litológicas pode ser verificada no **Anexo 5**, Mapa de Unidades Litológicas, elaborado a partir do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (CPRM, 2006).

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 meandrantos, 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**), encontra-se instalado sobre os sedimentos correspondentes aos Depósitos aluvionares (Q2a). Depósitos encontrados ao longo da Bacia de São Paulo nas margens, fundos de canal e planícies de inundação de rios, são constituídos principalmente por areias, cascalheiras, siltes e argilas, oriundos dos processos de erosão, transporte e deposição de áreas fontes diversas (CPRM, 2006).

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevos (**Anexo 6**), elaborado a partir do Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo (CPRM, 2006). A Área de Influência do empreendimento é caracterizada por Planícies fluviais (R1a), domínios dos sedimentos Cenozóicos inconsolidados ou pouco consolidados em deposição aquosa. O terreno apresenta declividade baixa variando em sua maioria de 0° até 3°, com amplitudes de topo próximas de zero ou nula.

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. Na área de estudo são encontrados solos do tipo Neossolos Quartzarênicos (RQ), que podem ser definidos como solos minerais oriundos de sedimentos arenoquartzosos, não hidromórficos profundos.

O Mapa de Classes e Processos Geotécnicos (**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 baixa suscetibilidade aos diversos processos do meio físico, como erosões, escorregamentos e afundamentos de terrenos (unidade 17). E, de acordo com a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (RMSP,

1992/2015), na área de estudo e no seu entorno são encontradas áreas susceptíveis a inundações, a respeito das restrições geotécnicas, nas proximidades do empreendimento a cerca de 280 metros, é encontrada zona de restrição geotécnica Água Branca.

Referente a sua hidrografia, na área de estudo não é encontrado nenhum corpo hídrico, apenas em seu entorno, estando a ETD localizada entre os Córregos Sumaré e Quirino dos Santos. O padrão de drenagem no seu entorno pode ser caracterizado como paralelo a subparalelo, com baixa densidade em planícies fluviais. No **Anexo 8**, é apresentado o Mapa de Recursos Hídricos.

5.1.2

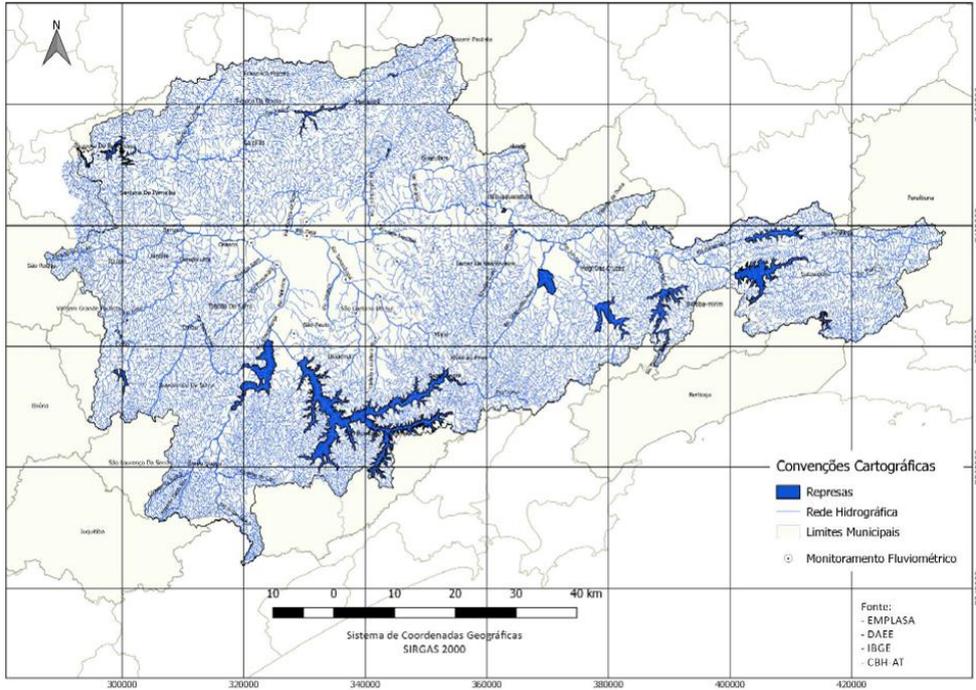
Recursos Hídricos

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.

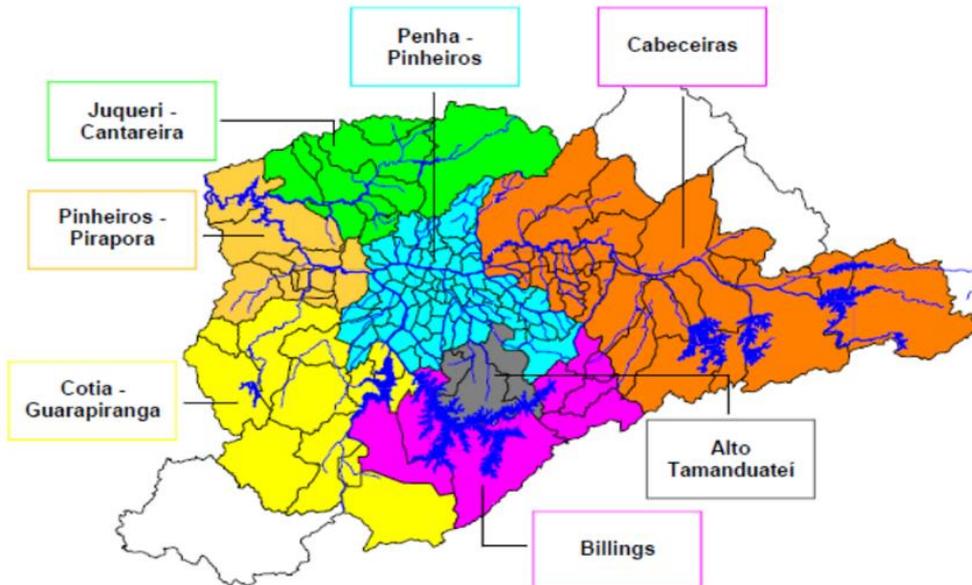
Figura 5.1.2.a
Mapa de Localização da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 6)



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 Água Branca, está a aproximadamente 3.890 metros de distância, a estação TAMT04900, com IQA de 14 determinada como qualidade de água péssima. Nas proximidades do empreendimento, raio de 10 km, ainda são encontradas mais oito 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	3.890	14	Péssima
TIET04180	Rio Tietê – Ponte das Bandeiras	23 31 18	46 37 52	4.050	16	Péssima
TIET04200	Rio Tietê – Ponte dos Remédios	23 33 54	46 00 57	7.730	17	Péssima
PINH04900	Rio Pinheiros – Próximo a foz do Rio Tietê	23 31 52	46 44 54	7.900	15	Péssima
JUÇA04900	Córrego do Pirajussara – Ponte na entrada da USP	23 33 51	46 42 49	6.000	15	Péssima
PINH04500	Rio Pinheiros – Em baixo da ponte Are Torres	23 35 38	46 41 37	7.700	17	Péssima
UARE04550	Córrego do Jaguar – Ponte no Rio Pequeno	23 34 03	46 45 25	9.820	15	Péssima
IPIR04900	Córrego do Ipiranga – Ponte na Praça do Monumento	23 34 41	46 36 32	8.530	31	Ruim

Fonte: CETESB, 2019

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

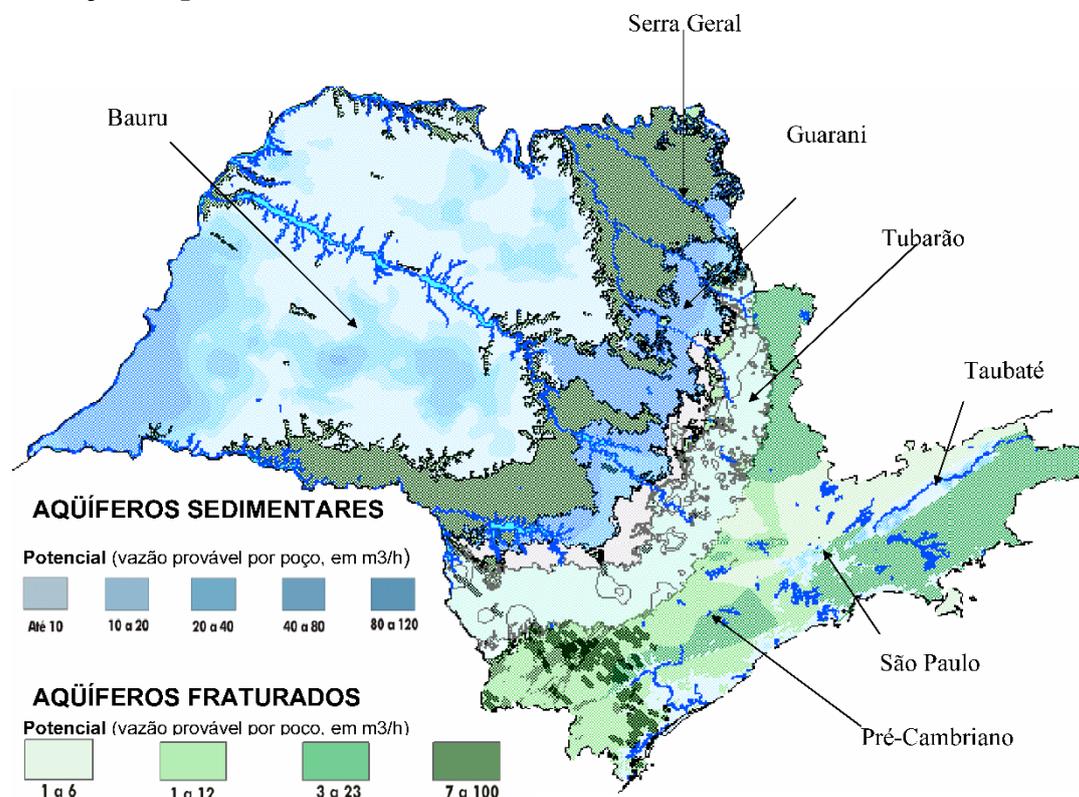
5.1.3

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

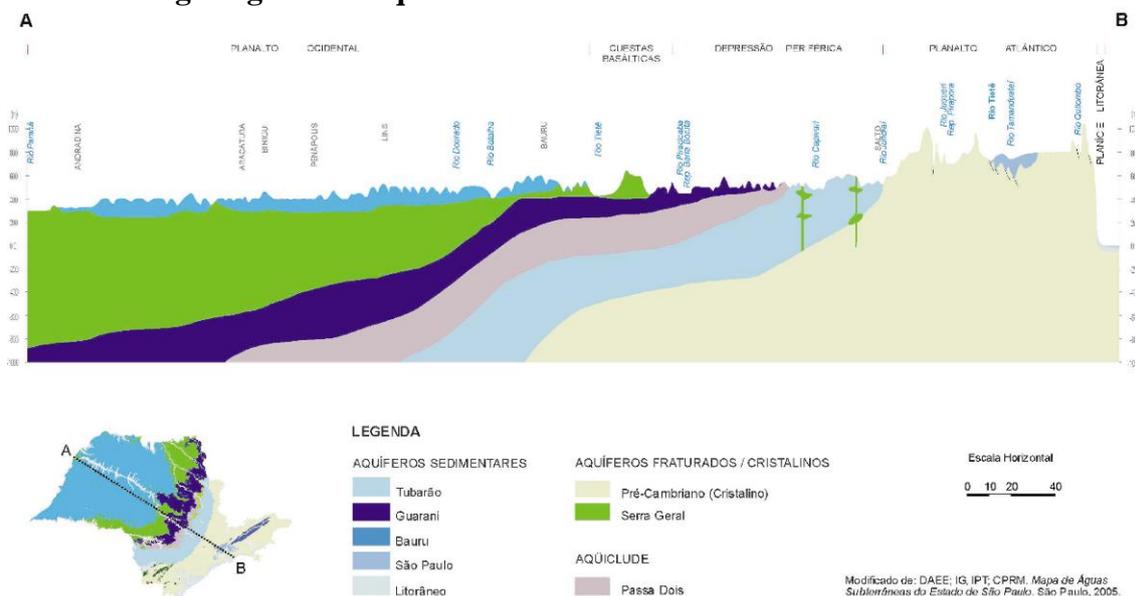


Fonte: CETESB, 2006.

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 exploração devido as grandes camadas sedimentares existentes. No município de São Caetano do Sul, onde o Tamanduateí drena na direção NNE, as vazões sustentáveis recomendadas são inferiores a 10 m³/h por poço (Campos & Albuquerque Filho 2005 in DAEE/IG/IPT/CPRM 2005).

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

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

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

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

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

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

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

5.1.4

Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar realizada neste estudo tem como referência a Resolução CONAMA nº 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 (SO₂), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o monóxido de carbono (CO) e alguns particulados, como a poeira. Os secundários são aqueles poluentes formados por meio de reações que ocorrem em razão da presença de determinadas substâncias químicas em condições atmosféricas particulares. Dentre os

poluentes secundários destacam-se o 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PI-2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PI-3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF	
					($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ppm
Material Particulado MP_{-10}	24 Horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Material Particulado $\text{MP}_{-2,5}$	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PI-2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PI-3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF	
					($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ppm
Ozônio - O ₃	Anual ¹	60	50	45	40	-
	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
Dióxido de enxofre	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-
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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24 h	125	210	250
Partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24 h	250	420	500
Dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24 h	800	1.600	2.100
Dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1 h	1.130	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8h	15	30	40
Ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1 h	200	400	600

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

Fonte: CETESB, 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.

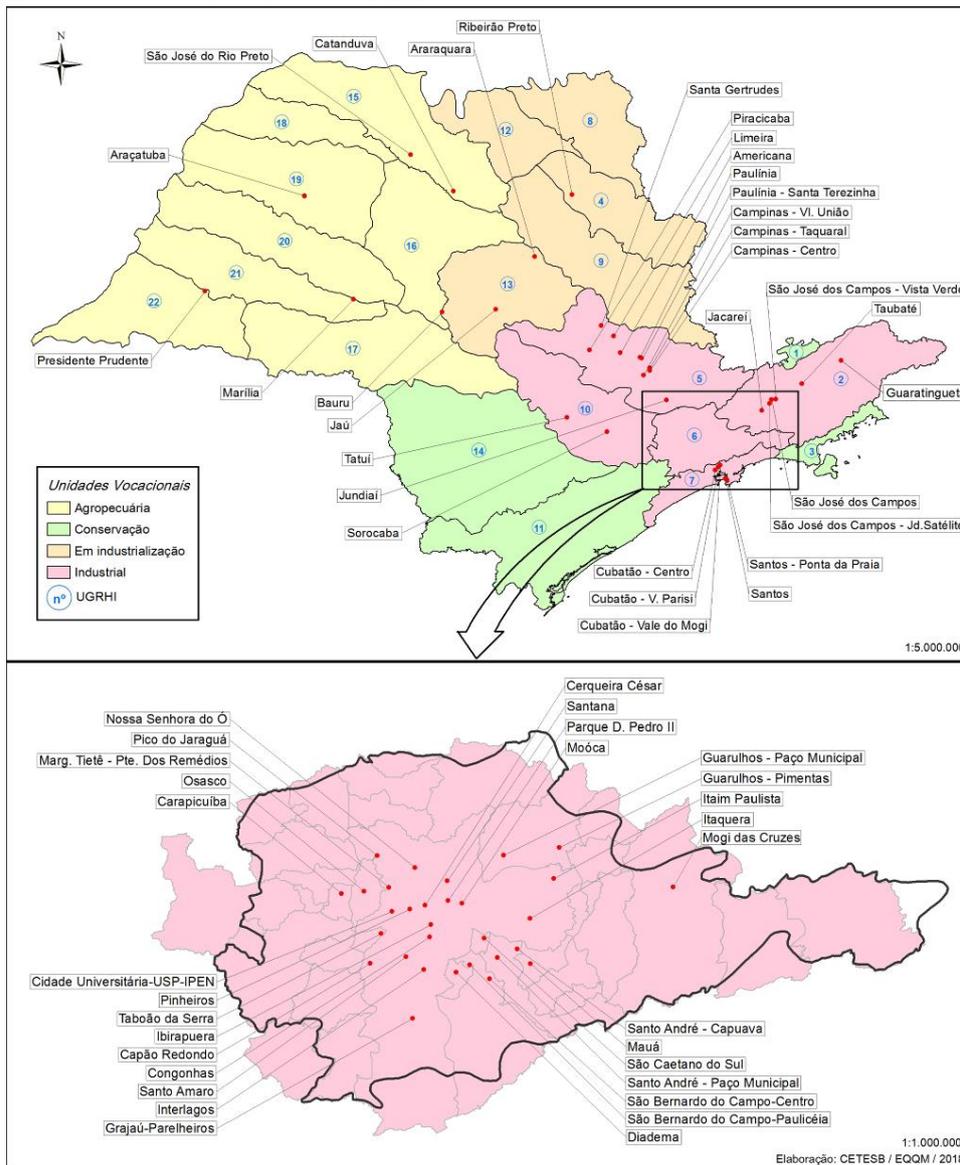
Qualidade do ar na área de influência

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.

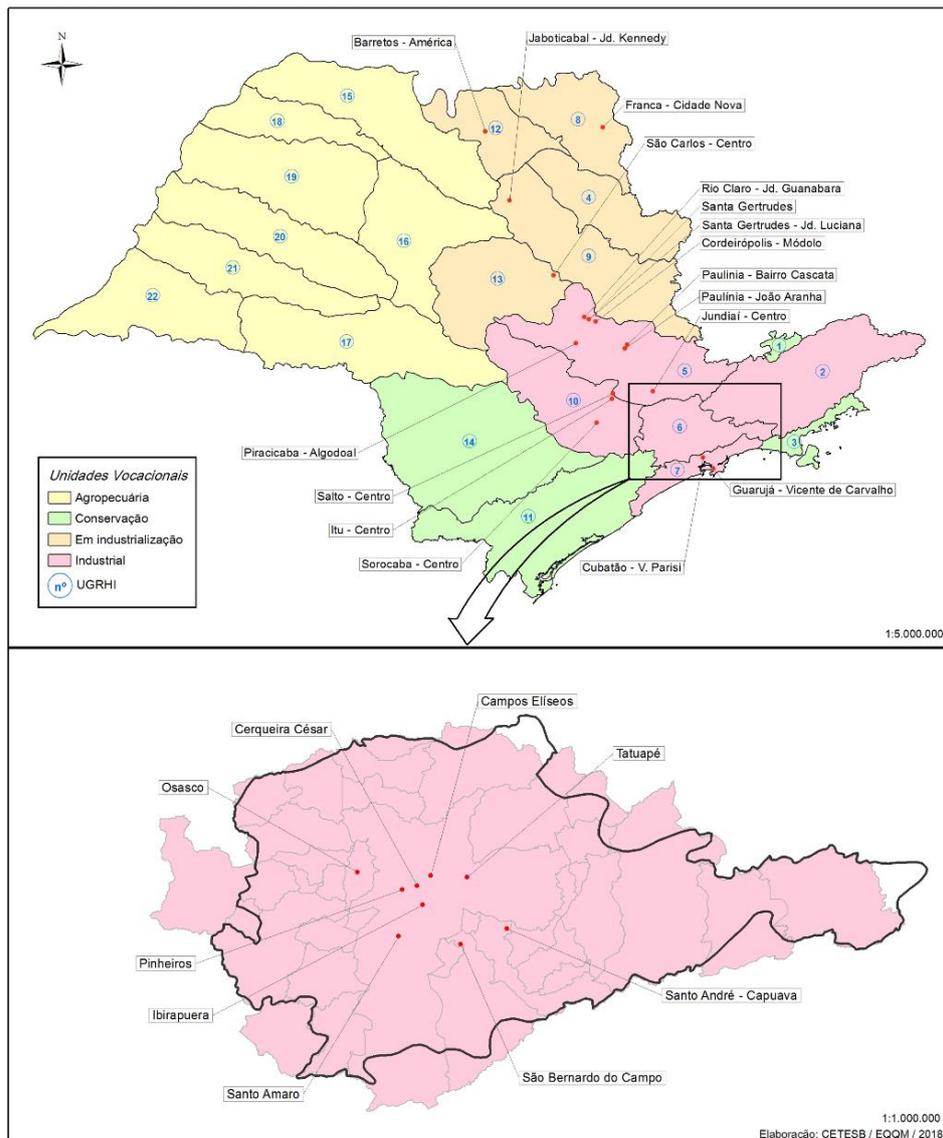
Figura 5.1.4.a
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Automática nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6



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 (MP₁₀) não ocorreu nenhuma ultrapassagem do padrão

da qualidade do ar de curto prazo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) em nenhuma estação de monitoramento. Enquanto que, para as partículas inaláveis finas ($\text{MP}_{2,5}$), houve ultrapassagem do padrão diário de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 conseqüentemente menores percentuais para as qualidades MODERADA, RUIM, MUITO RUIM e PÉSSIMA. Em 2019, ocorreram 41 dias em que o PQAr estadual ($140 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado, atingindo valores de concentrações máximas diárias de até $208 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

Cumprir 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. No parâmetro de análise das Partículas Inaláveis (MP_{10}), em 2019, a estação apresentou concentrações máximas diárias de 61 a $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ou seja, bem abaixo do limite de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Para as médias anuais o valor foi de $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Em relação as Partículas Inaláveis Finas ($\text{MP}_{2,5}$), as concentrações máximas diárias foram de 28 e $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e anual de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Para os valores de Fumaça (FMC), não foi registrada nenhuma ultrapassagem no ano de 2019, cuja média anual foi de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. As Partículas Totais em Suspensão (PTS), registraram máximas diárias de 79 e $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e anual de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. O Dióxido de Nitrogênio (NO_2) apresentou concentrações médias anuais de $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, também abaixo do padrão anual de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Em relação ao Monóxido de Carbono (CO), a média anual ficou abaixo de 1 ppm. Para o Dióxido de Enxofre (SO_2) as concentrações máximas diárias foram de 6 e $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e para a média anual de 2019 de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2

Meio Biótico

5.2.1

Cobertura Vegetal

A descrição da cobertura vegetal na área de intervenção e entorno da ETD Água Branca 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/SEMPA, 2002), no livro da Vegetação Significativa do Município de São Paulo (SEMPA, 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

Contexto Municipal

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

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

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

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.

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

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

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 Água Branca 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 Água Branca é o Parque Doutor Fernando Costa, conhecido como Parque da Água Branca, localizado a aproximadamente 140 metros, sendo a vegetação composta por áreas ajardinadas e arborizadas, bosques heterogêneos e conjuntos de palmeiras.

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/SEMPA, 1988), disponibilizada na plataforma GeoSampa (2020), a cobertura vegetal da área de influência da ETD Água Branca é constituída pela arborização de bairros-jardins, praças e espaços públicos, vias arborizadas. Especificamente nas dependências da ETD Água Branca, 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 Água Branca 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 Água Branca 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 Água Branca está situada no distrito da Barra Funda, Zona Oeste 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 arborização urbana mais expressiva está concentrada na Praça Des Washington de Barros Monteiro, na Praça Sousa Aranha ambos

localizados cerca de 150 metros a leste da ETD, e no Parque Água Branca a 140 metros ao sul. O restante da área de influência é ocupado pelo sistema viário local, edificações residenciais, comerciais, de serviços públicos. Especificamente nas dependências da ETD Água Branca, 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, 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 (1.000 metros) a ETD Água Branca.

Em consulta à publicação “Vegetação Significativa do Município de São Paulo” (SMMA/SEMPA, 1988), disponibilizado na plataforma GeoSampa, não há vegetação ou exemplar arbóreo classificado como significativo no interior da ETD Água Branca. 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 Água Branca encontra-se na bacia hidrográfica do Rio Tietê, e encontra-se cerca de 140 metros do Córrego Sumaré, uma galeria celular moldada próximo a via Presidente Castelo Branco. Ressalta-se ainda a existência de um outro canal subterrâneo, o Córrego Quirino dos Santo, localizada cerca de 510 metros a leste da ETD, próximo a via Walfrido de Grammont. Sendo assim a ETD Água Branca não intercepta ou está localizada em nenhuma Área de Proteção Permanente – 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 96 m² referente ao arruamento interno e pátio de manobra, 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 Água Branca, 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 vivência 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 Água Branca está localizada na Rua Dona Germaine Burchard, 40, Água Branca, no distrito da Barra Funda, na Zona Oeste de São Paulo.

Os bairros a serem atendidos são 06 e estão localizados em dois distritos (Barra Funda e Perdizes), que fazem parte da Subprefeitura da Lapa.

Os bairros da Água Branca, Barra Funda e Parque Industrial Thomas Edison estão localizados no distrito da Barra Funda e os bairros de Perdizes, Sumaré e Vila Pompéia, no distrito de Perdizes, distritos que pertencem à Subprefeitura da Lapa, juntamente com os distritos de Jaguará, Jaguaré, Lapa e Vila Leopoldina, que não fazem parte da área de influência.

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 Água Branca 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).

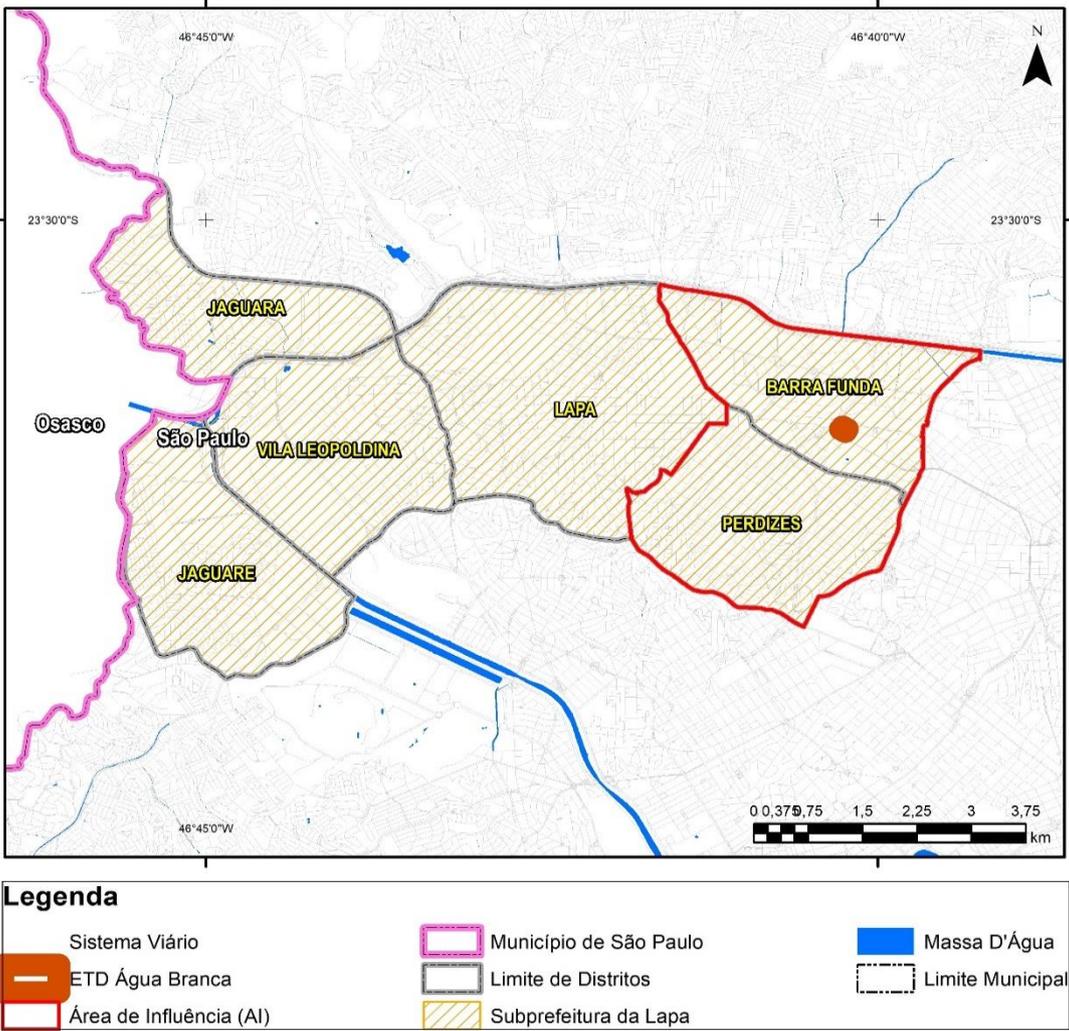
Ressalta-se que os dados estatísticos e outras informações no município de São Paulo estão organizados, de modo geral, por distritos administrativos. O município de São Paulo não possui lei que defina formalmente os limites de bairros (lei de abairramento), dificultando a identificação desses limites 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 da Barra Funda e de Perdizes (Área de Influência adotada neste estudo), que integram a Subprefeitura da Lapa.

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

Figura 5.3.a
Localização da Subestação ETD Água Branca no distrito da Barra Funda que, junto com o distrito de Perdizes, compõe a Área de Influência, e da Subprefeitura da Lapa, na Zona Oeste de São Paulo



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

5.3.1

Perfil Regional – Demográfico, Social e Econômico

Origens Históricas

Em meados do século XX, a área que atualmente é conhecida como o distrito da **Barra Funda** fazia parte da Fazenda Iguape, cujo proprietário era Antônio da Silva Prado (Barão de Iguape). A Fazenda Iguape também abrangia terras onde atualmente estão os distritos da Casa Verde e da Freguesia do Ó.

Na época, a barra do rio Tietê (barra é como se chama o banco de detritos carregados pelos cursos d'água e depositados na foz do rio) na região era muito funda, originando o nome do bairro, e depois, do distrito.

Quando a Fazenda Iguape foi loteada, deu origem a várias chácaras, entre elas a Chácara do Carvalho, do neto do Barão de Iguape, que era o Conselheiro Antônio Prado, que foi o primeiro prefeito do município de São Paulo, era abolicionista e incentivador da imigração italiana. Essas chácaras foram depois também loteadas em bairros destinados a abrigar os imigrantes italianos que vieram para essa região para trabalhar na ferrovia, instalada para o escoamento do café para o Porto de Santos.

Muitos desses imigrantes criaram serrarias e oficinas mecânicas em suas casas, prestando serviços às famílias abastadas dos Campos Elísios.

A Estação Barra Funda da Estrada de Ferro Sorocabana foi inaugurada em 1875, para escoamento da produção do café do interior e para armazenamento de produtos que chegavam pelo Porto de Santos e eram enviados ao interior da Província.

Figura 5.3.1.a
Antiga estação de trem da Barra Funda na década de 1950



Fonte: <http://www.saopauloinfoco.com.br/barra-funda/>; Foto de Marcello Talamo.

A instalação de uma estação da São Paulo Railway nas proximidades da Estação Barra Funda ampliou o dinamismo dessa área nas décadas seguintes.

No início do século XX, cresceu a participação da população negra nesses bairros, mudando o perfil étnico e cultural até então prevalecente, dos italianos.

Essa estrutura de transporte e demais atividades decorrentes incentivaram o crescimento do comércio no bairro, intensificando a atração de população para lá.

Um evento importante foi o lançamento do primeiro bonde elétrico de São Paulo, em 1902, que estabelecia ligação entre a Barra Funda e o Largo de São Bento, no centro da cidade. E com o crescimento da população, a partir de 1920 a ferrovia passou a transportar também passageiros, além de cargas.

A dinâmica econômica do bairro, e a presença de muitas atividades ligadas ao transporte e comercialização do café, associadas às condições de transporte, trouxeram para a Barra Funda também moradores de altas rendas, com a implantação de grandes casarões em parte do bairro.

No processo de ocupação e desenvolvimento da Barra Funda teve grande destaque a instalação das Indústrias Reunidas |Francisco Matarazzo, em 1920, ampliando o Parque industrial da Água Branca, bairro vizinho que hoje faz parte do distrito da Barra Funda.

Essas indústrias empregavam parcela considerável da população da área, e mesmo em outros bairros da cidade.

A crise de 1929 ocasionou a desaceleração do desenvolvimento desses bairros, com fechamento de indústrias e saída de famílias abastadas, com o abandono de muitos casarões, onde, posteriormente, foram instalados cortiços ou outras formas de aproveitamento, ficando nesses bairros pequenas indústrias, oficinas, marcenarias e indústrias alimentícias e têxteis de pequeno porte.

Ao mesmo tempo, esse foi o período de grande atividade cultural e esportiva na Barra Funda, com Mário de Andrade, que morava lá, com a inauguração em 1917 do Theatro São Pedro e com a instalação do Estádio Palestra Itália em 1920, além da criação de um dos mais antigos cordões de carnaval de São Paulo, o Grupo Carnavalesco Barra Funda, que mudou seu nome para Camisa Verde e Branco em 1953.

A década de 1970 trouxe a migração nordestina para essa área, com novas alterações no padrão cultural desses bairros.

A Construção do Terminal Intermodal Palmeiras - Barra Funda, inaugurado em 1988, foi o evento mais recente do processo de integração das ferrovias à rede de metrô, que começou a ser concebido a partir de 1970. Este Terminal integrava a Estação Barra Funda da Linha 3 – Vermelha do metrô, às linhas de trem das antigas Sorocabana e Santos Jundiaí, além de ônibus de linhas municipais, intermunicipais e internacionais.

Em 1989 foi inaugurado o Memorial da América Latina, um grande centro cultural construído na área do antigo Largo da Banana, projetado por Oscar Niemeyer, dando prosseguimento à revitalização da área e crescimento das atividades de comércio e serviços.

A área que viria a se tornar o distrito de **Perdizes** era considerada como parte da área rural em fins do século XIX, como parte do sítio Pacaembu, existindo ali a chácara de Joaquim Alves Fidelis, vendedor de garapa, onde havia uma grande criação de perdizes.

As pessoas se referiam a essa área como “os campos das perdizes”, “lá onde há perdizes”, “nas perdizes”, o que acabou dando o nome ao bairro, que foi oficializado na planta da cidade em 1897.

No final do século XIX e começo do século XX, bairros próximos como a Lapa e a Barra Funda tiveram sua ocupação dinamizada pelas ferrovias e instalação de indústrias, mas Perdizes, que ficava nas vizinhanças, ainda permanecia com ocupação rural, devido, inclusive, à presença de áreas com maiores declividades.

A rua principal lá “nas perdizes”, no início, chamava-se Tabor, sendo denominada de Cardoso de Almeida posteriormente.

Outro local significativo do início da ocupação era o Largo das Perdizes, hoje Padre Péricles, onde existia a Capela de Santa Cruz (da Paróquia São Geraldo) com missas entre

1881 e 1902, que foi depois demolida para instalação de instalações provisórias, em 1914, com a edificação substituída em 1932, que contou com o auxílio da família Matarazzo.

A ocupação de Perdizes se intensificou a partir da década de 1940, com a abertura de novas ruas, e instalação de linha de bonde, fazendo a ligação com a Praça do Correio, e outra linha que fazia a ligação de Perdizes e da Pompéia com a Barra Funda. Mas as ruas não tinham calçadas e nem saneamento básico.

Uma das referências mais destacadas de Perdizes é a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, a PUC de São Paulo, na rua Monte Alegre, cujas instalações, inicialmente, abrigavam o Mosteiro de Santa Teresa, onde viviam as freiras carmelitas, num terreno de 18 mil metros quadrados. Com a criação da universidade, os antigos quartos foram transformados em salas de aula, crescendo as atividades ao longo dos anos.

Figura 5.3.1.b

Mosteiro de Santa Teresa, na rua Monte Alegre, no começo dos anos de 1920



Fonte: www.saopauloinfoco.com.br/perdizes

A Universidade foi fundada em 1946, pelo cardeal Dom Carlos Carmelo de Vasconcelos Mota, com agregação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Bento (fundada em 1908) e da Faculdade Paulista de Direito.

Em 1947, o Papa Pio XII concedeu à Universidade Católica o título de Pontifícia, tendo nomeado o cardeal Mota como primeiro grão-chanceler da instituição. Ele foi o fundador e um dos principais idealizadores da PUC-SP, que foi ampliando a grade de cursos nas décadas seguintes. Na década de 1970, a PUC destacou-se por abrigar atividades e

manifestações contra a ditadura, destacando-se aí o Teatro Tuca, que continua a desempenhar esse papel.

Um aspecto interessante nesse distrito são as ruas do bairro de Perdizes com nomes de tribos indígenas, costume iniciado em 1987, com a nomeação da rua Turyassu; em 1916, foram “batizadas” as ruas Traipu, Itapicuru e Caetés; em 1921, as ruas Apiacás, Apinajés, Cayowaá, Caraíbas, Cotoxó, Iperoig, Tucuna e Cherentes. Além dessas, outras ruas foram sendo nomeadas com novos nomes indígenas, como Ambuás, Cuxiponés, Paracuê, Icoarana, Poconé e Mutuparana, além de Aimberê e Bartira.

Perdizes conta hoje com ruas arborizadas, boa infraestrutura de transportes, com boa oferta de comércio e serviços, além de muitas instituições de educação de antiga tradição, em todos os níveis de ensino.

E a atividade cultural e esportiva conta com o Teatro Tuca, a Sociedade Esportiva Palmeiras e o Parque Fernando Costa (Parque da Água Branca), antiga área de exposições da pecuária que se tornou área de lazer e reduto da comercialização de alimentos da agricultura orgânica, onde está também o prédio do Museu Geológico de São Paulo – MUGEO.

Dinâmica Populacional

A **Tabela 5.3.1.a** mostra o perfil populacional dos distritos da Barra Funda e Perdizes, que contêm os 06 bairros a serem atendidos pelo empreendimento, permitindo observar a evolução ocorrida entre 1991 e 2010, bem como seu contexto (Subprefeitura da Lapa). Os dados de 2019 são estimativas populacionais. A Subprefeitura da Lapa tem seis distritos, estando dois deles na área de influência do empreendimento.

A área de estudo como um todo se caracteriza como área de urbanização consolidada, na Zona Oeste do município de São Paulo, próximo à área central, apresentando várias diferenças entre ambos.

São distritos totalmente urbanizados, com topografia bem diferenciada: enquanto o distrito da Barra Funda é muito plano, ocupando terrenos da planície do rio Tietê, o distrito de Perdizes apresenta áreas com declividade mais alta.

O distrito de Perdizes é muito mais populoso do que o da Barra Funda, participando com 88%, em média, do total populacional da área de estudo.

O distrito da Barra Funda tem muitas áreas ocupadas com equipamentos públicos, de lazer e de transportes, predominando áreas de uso econômico, e o de Perdizes, predomínio de uso residencial.

A população total dos dois distritos (Área de Influência) era, em 1991, de 124.817 habitantes, reduzindo-se para 115.410 habitantes em 2000 (92,5% do total existente em 2000), retomando o crescimento em 2010, para 125.544 habitantes (8,8% de crescimento em relação a 2000).

Tabela 5.3.1.a

Evolução da população residente, das taxas de crescimento geométrico anual (TGCA) e densidade populacional nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no município de São Paulo – 1991, 2000, 2010 e 2019

Distritos, Subprefeitura e Município	População Total				Taxas de Crescimento (% ao ano)			Densidade (hab./ha)
	1991	2000	2010	2019*	1991/00	2000/10	2010/19	2019
Barra Funda	15.977	12.965	14.383	15.220	-2,29	1,04	0,63	27,2
Perdizes	108.840	102.445	111.161	115.310	-0,67	0,82	0,41	189,0
Total AI	124.817	115.410	125.544	130.530	-0,87	0,85	0,43	111,6
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>296.122</i>	<i>270.656</i>	<i>305.526</i>	<i>331.765</i>	<i>-0,99</i>	<i>1,22</i>	<i>0,92</i>	<i>82,7</i>
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.

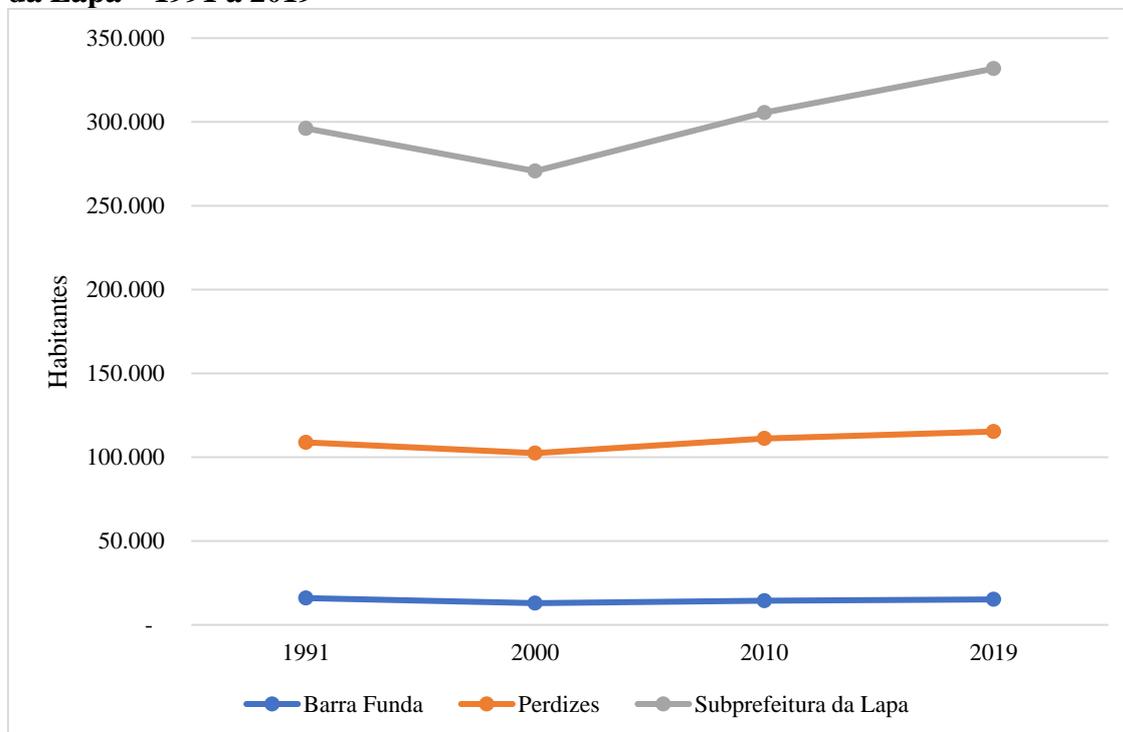
Fonte: IBGE. Censos Demográficos; Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade. Projeções Populacionais.

Em 2019, as estimativas da Prefeitura de São Paulo apontavam uma população total de 130.530 habitantes nos dois distritos, tendo crescido 4,7% em relação a 2010.

Esses dois distritos participavam com 42,2% da população da Subprefeitura da Lapa em 1991, crescendo ligeiramente sua participação em 2000 (para 42,6%), apesar destas três unidades territoriais terem perdido população, em relação a 1991. Os dois distritos reduziram um pouco a sua participação no total populacional da Subprefeitura da Lapa em 2010 (41,1%), estimando-se que em 2019 sua participação tenha se reduzido um pouco mais, para 39,3%.

Essa perda populacional pode ser observada na **Figura 5.3.1.c**, que mostra uma maior redução na Subprefeitura da Lapa e menor nos distritos da Barra Funda e de Perdizes, em 2000, e um expressivo crescimento da Subprefeitura em 2010 e 2019, e menor nos distritos.

Figura 5.3.1.c
Evolução populacional dos distritos da Barra Funda e Perdizes e da Subprefeitura da Lapa – 1991 a 2019



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

Os dois distritos tinham 1,29% da população do município de São Paulo em 1991, reduzindo um pouco sua participação em 2000 (para 1,11%) e com um ligeiro crescimento em 2010 (1,12%), mantido em 2019.

A Subprefeitura da Lapa, que abrange seis distritos (dos quais o mais populoso é o de Perdizes) tem também pequena participação no total populacional do município de São Paulo, que era de 3,07% em 1991, 2,59% em 2000, 2,71% em 2010 e 2,83% em 2019.

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 tanto nos dois distritos (-2,29% ao ano na Barra Funda e -0,67% ao ano em Perdizes) como na Subprefeitura da Lapa (-0,99% ao ano).

Entre 2000 e 2010, o ritmo de crescimento populacional foi maior na Barra Funda (1,04% ao ano) do que em Perdizes (0,82% ao ano), sendo ainda maior na Subprefeitura da Lapa (1,22% ao ano), apresentando maior dinamismo do que o município de São Paulo (0,76% ao ano).

Com base nas estimativas de 2019 da Prefeitura de São Paulo, os distritos da Barra Funda e de Perdizes cresceram desde 2010, mas num ritmo menor (0,63% ao ano e 0,41% ao ano, respectivamente), mas a taxa de crescimento da Subprefeitura da Lapa foi ainda mais alta (0,92% ao ano), sendo de pouco mais que o dobro do município de São Paulo (0,44% ao ano).

A densidade demográfica estimada, em 2019, era alta em Perdizes (189,0 habitantes por hectare), sendo muito baixa na Barra Funda (27,2 habitantes por hectare) e podia ser considerada média na Subprefeitura da Lapa (82,7 habitantes por hectare). Perdizes e a Subprefeitura tinham densidades mais altas do que o município (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*.

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

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

Tabela 5.3.1.b

Estimativas populacionais dos residente e principais grupos etários, Razão de Dependência e Razão de Sexo nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no município de São Paulo – 2017

Distritos, Subprefeitura e Município	População total	0 a 14 anos	15 a 59 anos	60 anos e mais	Razão de Dependência (%)	Razão de Sexo (%)
Barra Funda	15.043	2.169	10.067	2.807	49,4	93,4
Perdizes	114.475	14.435	77.950	22.089	46,9	93,1
Total AI	129.518	16.604	88.018	24.896	47,2	93,1
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>325.735</i>	<i>49.654</i>	<i>219.487</i>	<i>56.595</i>	<i>48,4</i>	<i>93,8</i>
Município de São Paulo	11.604.366	2.418.715	7.816.481	1.369.170	48,5	95,8

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade.

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

Na AI, em 2017, estima-se que havia nos dois distritos 16.604 pessoas com até 14 anos (12,8% do total estimado de 129.518 pessoas), 88.018 pessoas entre 15 e 59 anos (68,0% do total) e 24.896 pessoas com 60 anos e mais (19,2% do total), apresentando, esses dois distritos, um perfil populacional mais envelhecido.

Em 2017, a participação de crianças e adolescentes no total da população era baixa nos dois distritos (sendo um pouco mais alta na Barra Funda, com 14,4% do total).

A participação da população, em tese, produtiva podia ser considerada alta (68,0% do total, sendo um pouco mais baixa na Barra Funda, com 66,9%), e a participação da população idosa era alta (19,2%, sendo um pouco mais baixa na Barra Funda). Assim, embora o perfil da área de influência seja de população mais envelhecida, o distrito da Barra Funda se apresentava um pouco mais jovem do que Perdizes.

O perfil etário da Subprefeitura da Lapa era um pouco mais jovem do que o dos dois distritos, com 15,2% de crianças e adolescentes, 67,4% de população em idade produtiva e 17,4% de população idosa.

No município de São Paulo, nesse ano, 20,8% eram crianças e adolescentes, 67,4% eram pessoas em idade produtiva e 11,8% eram idosos, com um perfil mais jovem do que o dos dois distritos ou da Subprefeitura.

Entre os distritos, a Razão de Dependência mais alta estava na Barra Funda (49,4 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas), sendo mais baixa em Perdizes (46,9 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas).

A Subprefeitura da Lapa apresentava, em 2010, uma Razão de Dependência de 48,4 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas, situação semelhante à do município de São Paulo, que foi de 48,5 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas.

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 dois distritos (assim como na subprefeitura e no município) evidenciava o predomínio da população feminina, variando entre 93,1 homens para cada 100 mulheres (Perdizes) e 93,8 homens para cada 100 mulheres (Subprefeitura da Lapa), tendo o município de São Paulo como um todo um pouco mais presença de homens (95,8 homens para cada 100 mulheres).

A **Tabela 5.3.1.c** apresenta os domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos dois distritos, na subprefeitura 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, 49.258 domicílios particulares permanentes nos dois distritos (Área de Influência), representando 1,38% do total do município. O distrito da Barra Funda tinha 11,4% desse total de domicílios e o distrito de Perdizes, 88,6%, representando ambos 44,3% do total de domicílios da Subprefeitura da Lapa.

Tabela 5.3.1.c

Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeitura e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Condição de ocupação do domicílio							
		Próprios	%	Alugados	%	Cedidos	%	Outros	%
Barra Funda	5.623	3.545	63,0	1.531	27,2	309	5,5	238	4,2
Perdizes	43.635	31.737	72,7	10.155	23,3	1.646	3,8	97	0,2
Total AI	49.258	35.282	71,6	11.686	23,7	1.955	4,0	335	0,7
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>111.257</i>	<i>80.776</i>	<i>72,6</i>	<i>25.780</i>	<i>23,2</i>	<i>3.938</i>	<i>3,5</i>	<i>763</i>	<i>0,7</i>
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 a menor densidade domiciliar média estava nos dois distritos (2,55 moradores por domicílio), sendo ligeiramente mais alta na Subprefeitura da Lapa (2,75 moradores por domicílio). No município de São Paulo a densidade domiciliar média era mais alta (3,15 moradores por domicílio).

A proporção de domicílios particulares permanentes próprios nos dois distritos pode ser considerada alta (71,68%, no total da área de influência), sendo um pouco superior à do município de São Paulo (70,2%). Nos distritos, o menor percentual era o da Barra Funda (63,0% do total) e o mais alto era o de Perdizes (72,7%).

A proporção dos domicílios alugados pode ser considerada relativamente baixa no total dos dois distritos (23,7%), mas era ligeiramente superior à do município de São Paulo (23,5%). O maior percentual de domicílios alugados estava na Barra Funda (27,2%) sendo menor no distrito de Perdizes (23,3%).

A participação dos domicílios cedidos era maior no distrito na Barra Funda (5,5% do total de domicílios), nesse ano, superior à do município de São Paulo (5,0%), e menor no distrito de Perdizes (3,8%).

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.

Essa Tabela permite observar que tanto os dois distritos como a Subprefeitura 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.

Tabela 5.3.1.d

Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeitura 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							
Barra Funda	5.623	167	334	1.190	1.339	2.407	186
Perdizes	43.635	642	1.684	6.348	9.740	23.520	1.701
AI	49.258	809	2.018	7.538	11.079	25.927	1.887
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>111.257</i>	<i>3.055</i>	<i>7.724</i>	<i>22.334</i>	<i>25.497</i>	<i>48.184</i>	<i>4.463</i>
Município de São Paulo	3.574.286	244.342	589.212	1.213.776	716.320	608.172	202.464
Participação no total (%)							
Barra Funda	100,00	2,97	5,94	21,16	23,81	42,81	3,31
Perdizes	100,00	1,47	3,86	14,55	22,32	53,90	3,90
AI	100,00	1,64	4,10	15,30	22,49	52,64	3,83
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>100,00</i>	<i>2,75</i>	<i>6,94</i>	<i>20,07</i>	<i>22,92</i>	<i>43,31</i>	<i>4,01</i>
Município de São Paulo	100,00	6,84	16,48	33,96	20,04	17,02	5,66

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.

Em 2010, a participação dos domicílios com renda domiciliar até um salário mínimo era de 1,64% do total, na soma dos dois distritos, e de 4,10% 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 3,83% do total dos domicílios.

Somando esses três grupos de baixa renda, sua participação era de 12,22% do total de domicílios na Barra Funda e 9,23% em Perdizes, sendo um pouco maior na Subprefeitura da Lapa (13,70%).

Mesmo assim, a participação desses domicílios de baixa renda nessas unidades territoriais era bem menor do que ocorria no município de São Paulo como um todo, com 28,99% dos domicílios, principalmente pela grande participação do grupo entre um e dois salários mínimos (16,48%).

Perdizes, e mesmo a Barra Funda, assim como a Subprefeitura da Lapa, podem ser consideradas áreas de altas rendas, como mostra a **Tabela 5.3.1.d**, pois o grupo com maior participação de domicílios nesse ano era o com mais de dez salários mínimos de renda domiciliar, com percentuais de 42,81%, 53,90% e 43,31% do total de domicílios, respectivamente. No município de São Paulo, o grupo de maior participação era o de dois a cinco salários mínimos, com 33,96% do total.

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 dois distritos tinham um total de 119.771 empregos formais em 2018, representando 2,91% do município de São Paulo, que tinha 4.118.385 empregos formais. Nesse ano, a RAIS registrou 6.623 estabelecimentos nos dois distritos, representando 2,52% do total do município (263.027 estabelecimentos).

A Subprefeitura da Lapa tinha, nesse ano, 366.039 empregos formais, representando 8,89% do total municipal. Os empregos da área de influência representavam 32,7% dos empregos da Subprefeitura.

Tabela 5.3.1.e

Número de estabelecimentos e de empregos formais no comércio, serviços, indústria de transformação e construção civil nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no Município de São Paulo – 2018

Distritos, Subprefeitura 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										
Barra Funda	661	13.130	1.607	54.736	129	7.284	59	1.800	2.456	76.950
Perdizes	944	8.506	2.889	29.778	230	1.709	104	2.828	4.167	42.821
Total AI	1.605	21.636	4.496	84.514	359	8.993	163	4.628	6.623	119.771
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>5.813</i>	<i>82.031</i>	<i>9.301</i>	<i>228.968</i>	<i>1.140</i>	<i>35.314</i>	<i>447</i>	<i>19.726</i>	<i>16.701</i>	<i>366.039</i>
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
Participação no total (%)										
Barra Funda	26,9	17,1	65,4	71,1	5,3	9,5	2,4	2,3	100,0	100,0
Perdizes	22,7	19,9	69,3	69,5	5,5	4,0	2,5	6,6	100,0	100,0
Total AI	24,2	18,1	67,9	70,6	5,4	7,5	2,5	3,9	100,0	100,0
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>34,8</i>	<i>22,4</i>	<i>55,7</i>	<i>62,6</i>	<i>6,8</i>	<i>9,6</i>	<i>2,7</i>	<i>5,4</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
Município de São Paulo	35,5	21,2	52,2	64,1	8,9	9,5	3,3	5,3	100,0	100,0

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

 Atividades com maior participação no emprego e em estabelecimentos (%).

Nos dois distritos, 70,6% dos empregos eram do setor de serviços, vindo a seguir 18,1% dos empregos no comércio, somando 88,6% do total de empregos formais, caracterizando a área de influência como de predomínio terciário e, claramente, de serviços. A indústria de transformação tinha 7,5% do total de empregos formais e a construção civil, 3,9%.

Quanto à distribuição do total de empregos na área de influência, o distrito da Barra Funda tinha 64,25% dos 119.771 empregos e o distrito de Perdizes tinha 35,75%, participando, os dois distritos, com 32,7% do total da Subprefeitura da Lapa, onde também predominavam os empregos e estabelecimentos de serviços.

Os empregos terciários (serviços e comércio) representavam 88,2% do total do distrito da Barra Funda e 89,4% do total do distrito de Perdizes. Os empregos no terciário participavam com 85,0% do total na Subprefeitura.

O distrito que tinha a maior participação dos empregos industriais, nesse ano, era o da Barra Funda (9,5%), vindo depois o de Perdizes (4,0%). O setor secundário tinha 9,6% (35.314 empregos) dos empregos na Subprefeitura da Lapa nesse ano, participando os dois distritos com 25,5% desse total.

Os empregos na construção civil tinham uma participação relativamente modesta nos totais destes distritos, sendo de 2,3% na Barra Funda e de 6,6% em Perdizes.

5.3.2

Infraestrutura Física e Social

A presente seção relata a síntese da situação atual dos sistemas de infraestrutura nos distritos da Barra Funda e Perdizes, que representam a Área de Influência da Subestação ETD Água Branca.

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 oeste ao centro da cidade de São Paulo e à zona norte, 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 da **Barra Funda** são a avenida Francisco Matarazzo, a avenida Auro Soares de Moura Andrade, a avenida Antártica, a avenida Santa Marina, a avenida Comendador Martinelli, a avenida Presidente Castelo Branco (nome local da Avenida Marginal do rio Tietê), a avenida Marquês de São Vicente, a avenida Dr. Abraão Ribeiro e a avenida Nicolas Boer.

Entre essas vias, destaque deve ser dado à avenida Presidente Castelo Branco (avenida Marginal Tietê) que dá acesso para a rodovia Fernão Dias, para a rodovia Presidente Dutra e para a rodovia Ayrton Senna.

O distrito da Barra Funda tem transporte metroviário e de trens, e integração entre as Linhas 7 – Rubi, 8 – Diamante e 11 – Coral, da CPTM, e a Linha 3 – Vermelha, do Metrô ocorrendo no Terminal Intermodal Estação Palmeiras–Barra Funda, que integra a Estação

Palmeiras–Barra Funda (Metrô), com a Estação Barra Funda, da CPTM, e o Terminal Rodoviário Barra Funda.

As principais vias existentes no distrito de **Perdizes** são a avenida Sumaré, a avenida Paulo VI, a rua Turiaçu, a avenida Pacaembu, a avenida Arnolfo Azevedo, a avenida Almirante Pereira Guimarães, a rua Cardoso de Almeida, a avenida Heitor Pentead, a rua Aurélia, a rua Bento Vieira de Barros, a avenida Pompéia, a rua Dr. Miranda de Azevedo e a avenida Professor Alfonso Bovero.

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 da Barra Funda e Perdizes, da Subprefeitura da Lapa 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 dois distritos que fazem parte da Área de Influência do Empreendimento contavam, em 2010, com 49.258 domicílios particulares permanentes, representando 1,38% do total do município de São Paulo.

Tabela 5.3.2.a

Características do saneamento dos domicílios particulares permanentes nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeitura e Município	Total de domicílios particulares permanentes	Rede geral de esgoto ou pluvial	%	Fossa séptica	Esgotamento sanitário adequado	%	Outras formas ¹	%
Barra Funda	5.623	5.357	95,3	10	5.367	95,4	256	4,6
Perdizes	43.635	43.103	98,8	168	43.271	99,2	364	0,8
AI	49.258	48.460	98,4	178	48.638	98,7	620	1,3
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>111.257</i>	<i>108.630</i>	<i>97,6</i>	<i>427</i>	<i>109.057</i>	<i>98,0</i>	<i>2.200</i>	<i>2,0</i>
Município de São Paulo	3.574.286	3.283.416	91,9	59.876	3.343.292	93,5	230.994	6,5

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

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

Os dois distritos fazem parte da área urbana consolidada do município de São Paulo.

Assim, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, os sistemas adequados estavam próximos da universalização em Perdizes (99,2% dos domicílios) e mesmo na Subprefeitura da Lapa (98,0%), com um percentual de atendimento um pouco mais baixo no distrito da Barra Funda (95,4%), tendo estas três unidades territoriais percentuais superiores ao do município (93,5%).

Havia 178 domicílios com fossas sépticas na área de influência, nesse ano, que estavam, na sua maioria, no distrito de Perdizes (168), que tinha 94,4% do total desse tipo de disposição.

Existiam, porém, 620 domicílios com outras formas de descarte dos esgotos (entre elas, fossa rudimentar, vala, rio ou lago), estando 41,3% na Barra Funda e 58,7% em Perdizes. Esses 620 domicílios com disposição inadequada de esgotos representavam 28,2% do total da Subprefeitura da Lapa com esse tipo de disposição e 0,27% 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 Subprefeitura estão bastante próximos da universalização.

O abastecimento de água por rede abrangia, em 2010, 99,55% dos domicílios particulares permanentes no total dos dois distritos, sendo ligeiramente superior ao do município de São Paulo (99,09%).

Mas o nível de atendimento era maior no distrito de Perdizes (99,85% dos domicílios) do que no distrito da Barra Funda (97,21%).

Tabela 5.3.2.b

Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no Município de São Paulo – 2010

Distritos, Subprefeitura 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
Barra Funda	5.623	5.466	97,21	0	157	5.609	99,75	490
Perdizes	43.635	43.568	99,85	54	13	43.627	99,98	317
AI	49.258	49.034	99,55	54	170	49.236	99,96	807
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	<i>111.257</i>	<i>110.170</i>	<i>99,02</i>	<i>528</i>	<i>559</i>	<i>111.221</i>	<i>99,97</i>	<i>3.526</i>
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.

Havia, nos quatro distritos, 54 domicílios particulares permanentes (0,11% do total de domicílios da área de influência) com abastecimento de água por poço ou nascente dentro da propriedade, todos situados no distrito de Perdizes, e 170 domicílios com outras formas de abastecimento (que podem ser carro pipa, água da chuva, rio, açude ou lago), na sua maior parte (92,4%) situados no distrito da Barra Funda.

Esses 170 domicílios representavam 30,4% dos domicílios nessas mesmas condições na Subprefeitura e 0,89% 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 de 99,75%) em todas as unidades territoriais, caracterizando-se como de quase universalização do atendimento nesse aspecto.

Nesse ano, nos dois distritos, 807 domicílios particulares permanentes tinham atendimento por caçamba do serviço de limpeza, representando 0,48% do total municipal com esse tipo de serviço, e 1,64% dos domicílios da área de influência. Na Subprefeitura da Lapa, esses 807 domicílios atendidos por caçambas representavam 22,9% dos domicílios com esse tipo de serviço.

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 Água Branca 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.

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 na Barra Funda (distrito de pequena população), com várias taxas altas, e menores nos últimos anos. Em Perdizes, distrito com contingente populacional bem maior, as taxas foram bem mais baixas e a variação menor, também.

Tabela 5.3.2.c

Taxa de Mortalidade Infantil (óbitos por mil nascidos vivos) nos distritos da Barra Funda e Perdizes e no município de São Paulo – 2010 a 2017

Distritos e município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Barra Funda	13,64	12,77	15,38	2,99	-	17,24	7,71	7,06
Perdizes	5,08	3,40	7,12	7,35	5,32	4,60	1,04	4,02
Município de São Paulo	11,51	11,31	11,32	11,04	10,89	10,70	11,10	11,00

Nota: A base de dados consultada não apresentou óbitos infantis em 2014 no distrito da Barra Funda.

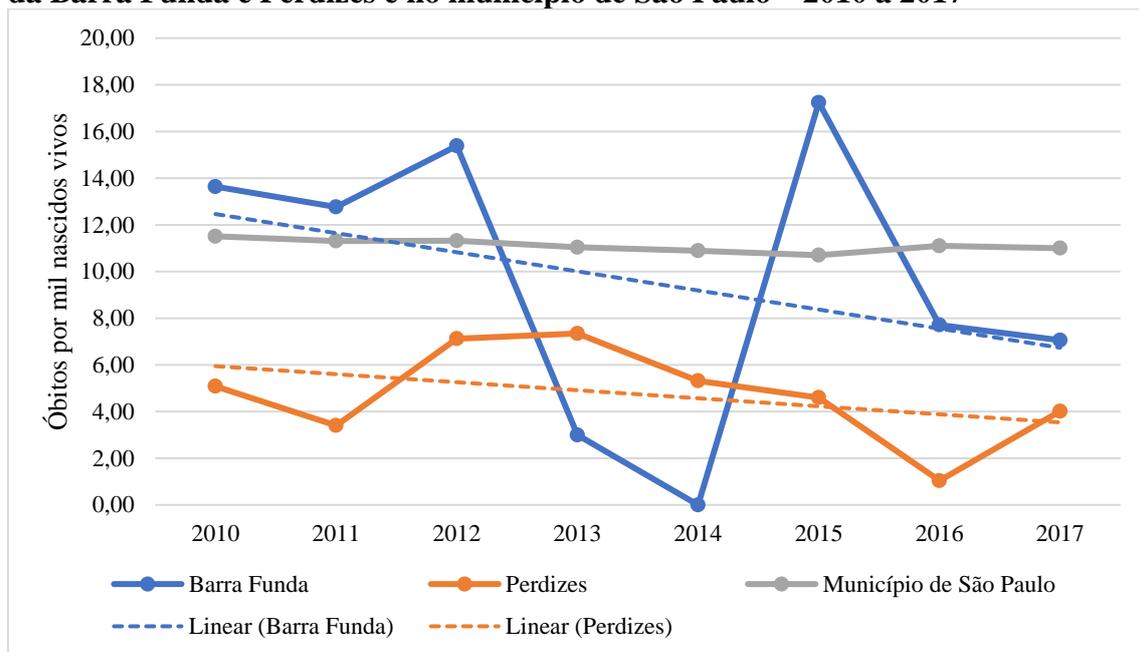
Fonte: Fundação SEADE; Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade; Secretaria de Saúde do Município. Datasus – TABNET.

	Menor taxa de mortalidade infantil
	Maior taxa de mortalidade infantil

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 2,99 e 17,24 óbitos por mil nascidos vivos no distrito da Barra Funda e entre 1,04 e 7,35 óbitos por mil nascidos vivos no distrito de Perdizes.

Figura 5.3.2.a

Taxas de mortalidade infantil (óbitos infantis por mil nascidos vivos) nos distritos da Barra Funda e Perdizes 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.

As taxas de São Paulo foram, de modo geral, mais altas do que as de Perdizes e, algumas, mais baixas do que parte das taxas da Barra Funda, variando entre 10,69 e 11,51 óbitos por mil nascidos vivos.

As linhas de tendência linear (**Figura 5.3.2.a**) permitem observar que os dois distritos da área de influência apresentam tendência de redução da mortalidade infantil, que se mostrou mais acentuada no distrito da Barra Funda.

O município de São Paulo apresentou taxas mais altas, mas 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 dois distritos que compõem a Área de Influência, e no município de São Paulo, entre 2010 e 2017.

Tabela 5.3.2.d

Taxas de Mortalidade Geral (óbitos por mil habitantes) nos distritos nos distritos da Barra Funda e Perdizes e no município de São Paulo – 2010 a 2017

Distritos e município	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Barra Funda	9,53	10,08	10,84	9,95	9,95	9,49	11,10	11,50
Perdizes	6,88	6,88	6,89	6,88	6,89	7,42	6,80	7,51
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

No distrito da Barra Funda as taxas de mortalidade geral foram mais altas do que as do município de São Paulo entre 2010 e 2017. O distrito de Perdizes teve taxas um pouco superiores às do município nesse período.

Como pode ser observado nessa Tabela, entre 2010 e 2017, as taxas de mortalidade geral oscilaram entre 9,49 e 11,50 óbitos por mil habitantes no distrito da Barra Funda e entre 6,80 e 7,51 óbitos por mil habitantes no distrito de Perdizes.

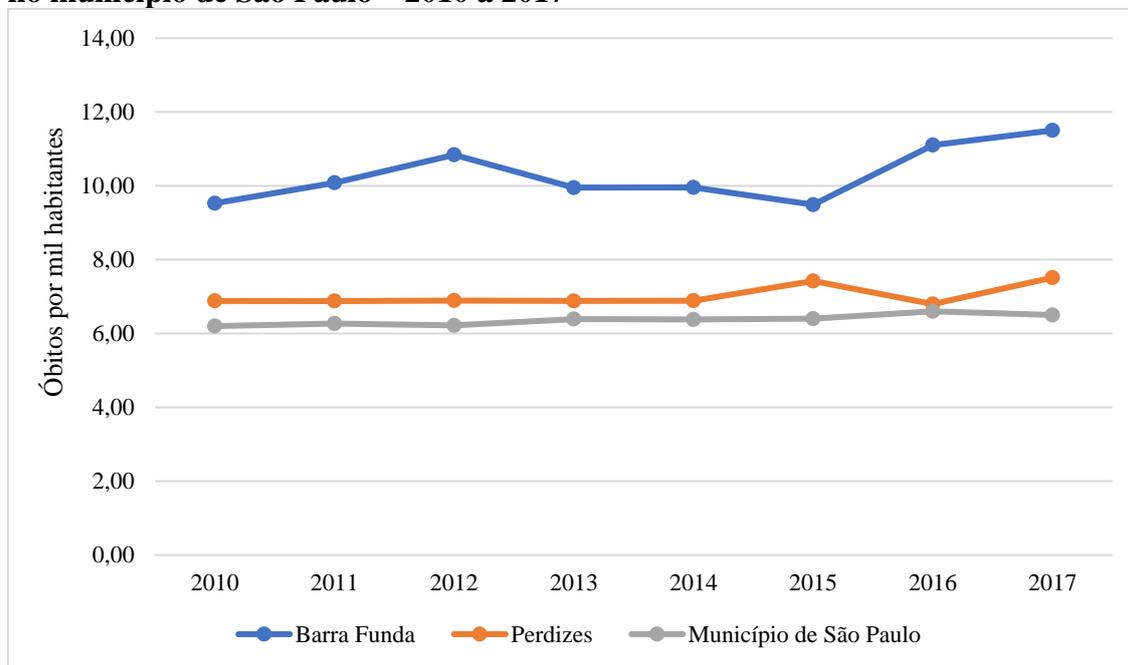
As taxas do município de São Paulo variaram entre 6,20 e 6,60 óbitos por mil habitantes nesse período.

A **Figura 5.3.2.b** permite observar que o distrito da Barra Funda variou em torno de 10,0 óbitos por mil habitantes até 2015 apresentando crescimento mais acentuado entre 2015 e 2017

O distrito de Perdizes se mostrou estável, em torno de 6,9 óbitos por mil habitantes até 2014, com tendência de crescimento a partir de então.

Figura 5.3.2.b

Taxas de mortalidade geral nos distritos nos distritos da Barra Funda e Perdizes e no município de São Paulo – 2010 a 2017



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

O município de São Paulo apresentou pouca variação nesse período, mas com tendência de leve crescimento a partir de 2013.

A **Tabela 5.3.2.e** mostra o conjunto dos estabelecimentos de saúde presentes na Subprefeitura da Lapa e nos distritos da Barra Funda e Perdizes.

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

Em maio de 2020, segundo o Datasus, havia 32 estabelecimentos de saúde na Subprefeitura da Lapa, tendo os dois distritos em análise apenas 12 estabelecimentos (37,5%) com 04 unidades no distrito da Barra Funda e 08 no distrito de Perdizes.

Nos dois distritos a maior participação de equipamentos de saúde é a das clínicas / centros de especialidades, que são três em cada um deles, segundo a base do Datasus.

Além desse tipo de estabelecimento, a base de dados do Datasus (com dados sobre distritos e Subprefeituras) mostra apenas um Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) no distrito da Barra Funda, que não tem UBS – Unidade Básica de Saúde, mas tem um Centro de Saúde, estadual.

Tabela 5.3.2.e**Estabelecimentos de saúde municipais na Subprefeitura da Lapa e nos distritos da Barra Funda e Perdizes – maio de 2020**

Estabelecimentos de Saúde	Subprefeitura da Lapa	Distritos	
		Barra Funda	Perdizes
Centro de Atenção Psicossocial (CAPS)	4	1	1
Centro de Saúde / Unidade Básica (UBS)	10	-	2
Clínica / Centro de Especialidade	10	3	3
Farmácia	1	-	-
Hospital Especializado	-	-	-
Hospital Geral	1	-	1
Hospital/Dia - Isolado	1	-	-
Policlínica	1	-	-
Posto de Saúde	-	-	-
Pronto Atendimento	1	-	-
Pronto Socorro Geral	-	-	-
Unidade de Apoio a Diagnóstico e Terapia (SADT Isolado)	2	-	1
Unidade de Vigilância em Saúde	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	1	-	-
Total	32	4	8

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

O distrito de Perdizes tem duas UBS, uma unidade de clínica / centro de especialidades, um Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), um hospital geral e uma unidade de Apoio a Diagnóstico e Terapia (SADT Isolado).

Provavelmente devido às condições de alta renda existentes na área de Perdizes e à pequena população da Barra Funda, as unidades de atendimento básico são poucas, trazendo vulnerabilidade à população que aí reside e depende dos serviços públicos de saúde.

Na verdade, nesta Subprefeitura, a maioria das unidades de saúde está no distrito da Lapa, que também concentra a maior diversificação.

A Subprefeitura da Lapa, juntamente com a Subprefeitura de Pinheiros, faz parte da Supervisão Técnica de Saúde da Lapa/Pinheiros, que é uma das três Supervisões técnicas abrangidas pela Coordenadoria Regional de Saúde Centro-Oeste, órgãos da Secretaria Municipal de Saúde.

Quanto ao coeficiente de atendimento da população por unidades básicas (UBS), a Subprefeitura da Lapa tinha 10 unidades básicas, mas apresentando carências.

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 Lapa tinha, em média, uma unidade básica para cada 33.176 pessoas, o distrito da Barra Funda tinha um Centro de Saúde para 15.220 pessoas e o distrito de Perdizes tinha uma unidade básica para cada 57.655 pessoas.

Outra categoria de equipamentos com maior presença na Subprefeitura da Lapa é a das clínicas / centros de especialidades, que eram 10.

A Subprefeitura tinha ainda outros dois Centros de Atenção Psicossocial – CAPS (além dos que estavam na Barra Funda e em Perdizes), um hospital geral (localizado em Perdizes), um Hospital-Dia, uma policlínica, um Pronto Atendimento e duas unidades de Apoio a Diagnóstico e Terapia - SADT (uma delas em Perdizes) e uma unidade móvel terrestre.

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 dois distritos e na Subprefeitura da Lapa, em 2019, por tipo de rede e atendimento SUS e Não SUS.

Tabela 5.3.2.f

Leitos por Rede SUS e Não SUS nos distritos da Barra Funda e Perdizes, na Subprefeitura da Lapa e no município de São Paulo – 2019

Distritos e Município	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Particular	Total
Leitos SUS por Rede				
Barra Funda	0	0	0	0
Perdizes	0	0	0	0
Total AI	0	0	0	0
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	8	0	0	8
Município de São Paulo	2.778	6.824	4.709	14.311
Leitos Não SUS por Rede				
Barra Funda	0	0	1	1
Perdizes	0	0	166	166
Total AI	0	0	167	167
<i>Subprefeitura da Lapa</i>	0	0	297	297
Município de São Paulo	189	886	12.375	13.150
Total SUS e não-SUS AI	0	0	167	167
Total SUS e não-SUS Subprefeitura da Lapa	8	0	297	305
Total SUS e não-SUS MSP	2.967	7.710	17.084	27.461

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo. Infocidade.

Em 2019, segundo os dados obtidos no Infocidade, da Prefeitura de São Paulo, na rede de atendimento ao SUS não havia leitos hospitalares municipais, estaduais e nem privados em nenhum dos dois distritos, existindo apenas 08 leitos da rede municipal na Subprefeitura da Lapa.

A rede privada era a única que tinha leitos não-SUS, tanto na Subprefeitura da Lapa como no distrito de Perdizes. Eram 297 leitos na Subprefeitura, dos quais 166 (55,9%) estavam no distrito de Perdizes.

Considerando as estimativas populacionais para 2019 e o total de leitos não-SUS, da Prefeitura de São Paulo (Infocidade), a Subprefeitura da Lapa tinha o coeficiente de 0,92 leitos por mil habitantes, que pode ser considerado bastante insuficiente se comparado 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 da Barra Funda e Perdizes, 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.

Novamente, o que chama a atenção nesta área de influência é o predomínio do atendimento privado, em detrimento do atendimento público, agora na educação.

Em 2017 havia um total de 64 escolas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e médio) nos distritos da Barra Funda e Perdizes, sendo 02 escolas municipais, 07 escolas estaduais e 55 escolas particulares. No distrito da Barra Funda estavam 26,56% das 64 escolas e no distrito de Perdizes 73,44%.

As escolas particulares abrangiam 85,94% das 64 escolas e as escolas públicas, 14,06%, nesse ano. A rede municipal respondia por 3,13% do atendimento e as escolas estaduais por 10,94%.

Tabela 5.3.2.g

Estrutura de Atendimento Escolar nos distritos da Barra Funda e Perdizes – 2017

Distritos	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Privada	Total do Distrito	Participação no total (%)
Barra Funda	0	1	16	17	26,56
Perdizes	2	6	39	47	73,44
Total	2	7	55	64	100,00
Participação no total (%)	3,13	10,94	85,94	100,00	

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

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

O distrito da Barra Funda tinha apenas uma escola estadual e nenhuma escola municipal, tendo também 16 escolas privadas.

O distrito de Perdizes tinha duas escolas municipais e sete escolas estaduais, mas tinha 55 escolas privadas.

A **Tabela 5.3.2.h** mostra o número de alunos matriculados nos diversos níveis de ensino e categorias de escolas nos distritos da Barra Funda e de Perdizes, em 2017, podendo-se observar a sua distribuição por rede de ensino e por nível de ensino.

Tabela 5.3.2.h
Número de alunos matriculados nas Redes de Ensino nos distritos da Barra Funda e Perdizes – 2017

Distritos e Redes	Ed Infantil	E Fund	E Médio	EJA Fund	EJA Médio	Ed Profiss	Ed Compl	Atend Especializado	Total
Rede Municipal									
Barra Funda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perdizes	262	534	0	0	0	0	120	14	930
Subtotal	262	534	0	0	0	0	120	14	930
Rede Estadual									
Barra Funda	0	384	0	0	0	0	0	3	387
Perdizes	0	784	1.479	0	115	0	215	2	2.595
Subtotal	0	1.168	1.479	0	115	0	215	5	2.982
Rede Privada									
Barra Funda	812	1.464	602	402	207	2.001	0	0	5.488
Perdizes	3.713	5.962	1.228	0	0	48	0	0	10.951
Subtotal	4.525	7.426	1.830	402	207	2.049	0	0	16.439
Totais									
Barra Funda	812	1.848	602	402	207	2.001	0	3	5.875
Perdizes	3.975	7.280	2.707	0	115	48	335	16	14.476
Total geral	4.787	9.128	3.309	402	322	2.049	335	19	20.351
Participação no total (%)	23,52	44,85	16,26	1,98	1,58	10,07	1,65	0,09	100,00

Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

A base de dados da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo apontava a presença de 20.351 matrículas em 2017 nos dois distritos, correspondendo as matrículas da educação infantil a 23,52% do total, as do ensino fundamental a 44,85% do total e as do ensino médio a 16,26% do total, nos cursos regulares. As matrículas das classes de Educação de Jovens e Adultos representavam, nesse ano, 3,56% do total, sendo de 1,98% do total a participação das matrículas do ensino fundamental e 1,58% do total a participação das matrículas do ensino médio, em ambos os casos incluindo os cursos presenciais e os cursos à distância.

Havia 335 alunos matriculados (1,651% do total) em atividades de educação complementar nesse ano, que são cursos livres voltados para a ampliação de conhecimentos e do universo sociocultural de jovens e adultos (além da educação formal) e que contribuem para aumentar o seu capital cultural.

As atividades da educação especial (educação especial e atendimento especializado, que atendem estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação) tinham 0,09% das matrículas (19 alunos), nesses distritos, estando todos nas escolas públicas.

A educação profissional tinha, nesse ano, 2.049 alunos matriculados nos dois distritos, representando 10,07% do total, que eram todos das escolas privadas.

Na Barra Funda localiza-se uma das unidades do Instituto Universal Brasileiro em São Paulo, empresa de cursos à distância, por correspondência, com longa tradição no Brasil (desde 1941) e que atualmente possui cursos online também. As matrículas da educação profissional à distância pertencem a essa escola, assim como as matrículas da Educação de Jovens e Adultos do fundamental, 5ª a 8ª série, e do ensino médio, à distância.

O distrito da Barra Funda tinha 28,9% do total das matrículas em 2017 e o distrito de Perdizes, 71,1%.

Nesses dois distritos a rede municipal tinha, nesse ano, apenas 4,57% do total de matrículas, a rede estadual, 14,65% do total e a rede particular, 80,78% das matrículas.

As escolas da rede privada atendem, majoritariamente, à educação infantil (incluindo-se aqui muitas escolas conveniadas ao poder público), abrangendo 94,5% do total das matrículas, nesse ano, desse nível educacional.

A participação das escolas privadas no total de matrículas do ensino fundamental foi de 81,35%, tendo as redes municipal e estadual 5,9% e 12,8%, respectivamente, do total neste nível de ensino.

No ensino médio, a rede privada tinha 55,3% das matrículas e a rede estadual, 44,7% das matrículas, só presentes em Perdizes.

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 Água Branca, localizada no município de São Paulo, distrito da Barra Funda.

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 **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 Avenidas Francisco Matarazzo e Auro Soares de Moura Andrade, assim como em grande parte das imediações da AID 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 comercial 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 trânsito e locomoção.

Já no trecho entre a Avenida Francisco Matarazzo e a Rua Germain Burchard predomina a Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana, 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 articulado com o sistema de transporte coletivo e com a infraestrutura urbana de caráter metropolitano. Em virtude dessa zona prever o adensamento urbano em áreas que possuem transporte coletivo de massa, 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 a Avenida Francisco Matarazzo e a Rua Germain Burchard aparece a Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM), destinada à preservação e proteção do patrimônio ambiental, que tem como principais atributos remanescentes de Mata Atlântica e outras formações de vegetação nativa, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes, incluindo os parques urbanos existentes e planejados e os parques naturais planejados, que prestam relevantes serviços ambientais, entre os quais a conservação da biodiversidade, controle de processos erosivos e de inundação, produção de água e regulação microclimática.

Como o trecho previsto para a ampliação da ETD Água Branca está localizado dentro das poligonais do zoneamento referente às Zonas Mistas, 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 106.838,36 m², dentro do limite de 150 m para cada lado da Estação de Transmissão, mapeado completamente dentro do Distrito da Barra Funda, Bairro Água Branca, no município de São Paulo.

Nesse total, foram verificados oito (08) classes de tipologias de ocupação, dos quais 3.063,66 m² são representados por vegetação arbórea, 56.158,42 m² pelo uso comercial, 15.404,74 m² pelo Uso Residencial Vertical de Alto Padrão Construtivo, 8.388,90 m² pela SE Água Branca, 7.895,59 m² pelo Viaduto Antártica, 6.249,81 m² pelo Uso Institucional,

5.788,96 m² representado pela Linha Férrea da CPTM, e por fim, 3.888,24 m² pelo Uso Residencial de Médio 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)
Linha Férrea (Lf)	5.788,96
Subestação de Energia Elétrica (SE)	8.388,90
Uso Comercial (UC)	56.158,42
Uso Institucional (UI)	6.249,81
Uso Residencial de Médio Padrão Construtivo (URme)	3.888,24
Vegetação Arbórea (Va)	3.063,66
Viaduto (Vd)	7.895,59

Caracterização do Uso do Solo Existente na Área de Influência Direta

A história do Bairro Água Branca remonta à segunda metade do século XIX, quando da implantação da estrada de ferro Santos Jundiaí e da Estrada de Ferro Sorocabana, que acabaram por dar acesso a uma região rural conhecida desde o início da colonização. Nesse sentido, são notórias as menções feitas ao local pelos jesuítas em virtude da doação das terras do atual bairro à Companhia de Jesus a partir da sesmaria de Martin Afonso de Souza.

Posteriormente, no século XVIII as terras onde se situam hoje o Bairro da Água Branca foram reabsorvidas pela coroa portuguesa em função da expulsão dos jesuítas da colônia, observando-se no início do século XIX novas menções à região do bairro, encontradas principalmente nos relatos do naturalista francês August de Saint Hilaire, que já fazia elogios à qualidade das águas do córrego que atravessa o bairro.

Já na segunda metade do século XIX, como mencionado, em virtude do aparecimento de duas ferrovias, o bairro se converte em um dos centros que irão constituir o primeiro polo de industrialização do Brasil, recebendo as primeiras plantas industriais, como a indústria de vidros Santa Marina e as Indústrias Reunidas Matarazzo, muito em virtude do preço baixo dos imóveis da região e da facilidade de escoamento da produção, em virtude dos eixos de circulação ferroviária. A industrialização trouxe junto a urbanização, que fez com que surgisse o bairro da Água Branca.

No início do século XX, mais precisamente no ano de 1929, o bairro recebe por meio da Secretaria Estadual de Agricultura o Parque Dr. Fernando Costa, como tentativa de aumentar os centros de pesquisa ligadas ao desenvolvimento da agricultura paulista, sobretudo ao café, grande produto de exportação do momento.

A partir da década de 1970 do século passado, a metrópole de São Paulo assiste a um processo de desconcentração industrial que teve como destino o interior do estado de São Paulo, como as regiões de Campinas e Sorocaba. Em virtude desse processo, o bairro da

Água Branca, por ter herdado grande infraestrutura de suporte das atividades industriais vai mudando seu perfil para um bairro residencial, observando-se em alguns de seus trechos a existência de áreas nobres de alto padrão.

Entre as últimas décadas do século XX e o início do século XXI o bairro da Água Branca reafirma seu papel de área residencial de médio e alto padrão e acaba por atrair um setor de comércio e serviços de alto padrão, mencionando-se a instalação de universidades, bancos, consultórios médicos, casas de shows e até mesmo a instalação de uma moderna arena de futebol com características multiuso (Arena Allianz Park) , gerida pela iniciativa privada e o time de futebol Palmeiras e que vem se tornando um dos principais polos de shows e entretenimento de toda a cidade de São Paulo.

A área de influência direta do empreendimento, limita-se, aproximadamente, ao norte pelo Viaduto Antártica, Linha 7 da CPTM e pela Avenida Auro Soares de Moura Andrade, ao sul, pela Avenida Francisco Matarazzo e pelas ruas Doutor Costa Júnior e Germain Burchard, a leste, pela Rua Tagipuru, e a oeste, pela Avenida Antártida e rua Pedro Machado.

Entre o viaduto Antártica e as ruas Júlio Gonzalez e Tagipuru predominam o uso residencial vertical de alto padrão construtivo, seguido do uso comercial e do próprio uso elétrico representado pela Subestação Água Branca existente.

Já entre as ruas Germain Burchard e Tagipuru e a Avenida Francisco Matarazzo, predominam áreas de comércio e serviços, representados pela Casa das Caldeiras (Museu e Centro de Eventos das antigas Indústrias Reunidas Francesco Matarazzo) e pela Casa de Shows Villa Country, e também, os equipamentos institucionais, representado pelo Parque da Água Branca.

Entre as ruas Germain Burchard, Avenida Francisco Matarazzo e rua Pedro Machado, também se verifica predomínio de área de comércio e serviços, ligada ao corredor comercial consolidado, representado pela Avenida Francisco Matarazzo.

Por fim, no trecho entre o Viaduto Antártica e a Rua Pedro Machado, destaca-se o uso institucional, representado pela Agência dos Correios da Água Branca.

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

5.3.4 **Ruído**

Conforme citado anteriormente, a ETD Água Branca localiza-se na Rua Germaine Buchard, 40, no bairro Água Branca, no município de São Paulo / SP. No entorno imediato da área em questão existem, estabelecimentos de comércio, serviços e residências.

Em março de 2020 foram realizadas medições com os critérios definidos pela norma NBR 10.151:2019 da ABNT para determinação dos níveis de ruído e elaboração de simulação

computacional, a fim de avaliar os níveis de ruído do entorno atualmente e o potencial impacto sonoro causado pelas atividades da ETD durante a operação futura.

As medições foram realizadas no local nos períodos diurno, vespertino e noturno, com a subestação operando na condição crítica: TR 1 e TR 2 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 dois transformadores (TR1 e TR2), por dois de maior capacidade será capaz de manter o impacto sonoro gerado pelas atividades da ETD Água Branca abaixo dos limites normativos.

O estudo de simulação computacional considerou a substituição de dois transformadores da subestação TR-1 e TR-2 de 15/20MVA, 138/88-13,8 Kv, por dois transformadores de 32/40 MVA- 138/88-13,8 Kv, com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação. Além da construção de duas paredes corta-fogo de 5,5m de altura nas laterais do TR1 e TR2 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 Água Branca* é apresentado no **Anexo 12**.

Os resultados obtidos foram comparados com a Norma Técnica NBR 10.151:2019 Versão Corrigida:2020 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 Mista (ZM) podendo ser considerada como área mista, com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa, para comparação com a NBR 10.151:2000. Os padrões de referência para ambas legislações nos diferentes períodos são apresentados na **Tabela 5.3.4.a**.

Tabela 5.3.4.a
Padrões de Referência - Níveis de Ruído

Legislação	Tipo de Área	Limite Diurno (dB)	Limite Vespertino (dB)	Limite Noturno (dB)
Lei Municipal 16.402:2016	ZM	60	55	50
NBR 10.151:2019 Versão Corrigida:2020	Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	-	55

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

Tabela 5.3.4.b
Coordenadas dos pontos monitorados

Pontos	Localização	Localização GPS	
		Longitude	Latitude
P1	Rua Dona Germaine Buchard	23329460.00	7397139.00
P2	Rua Dona Germaine Buchard x Rua Júlio Gonzalez	23329474.00	7397180.00
P3	Rua Júlio Gonzalez	23329436.00	7397194.00
P4	Rua Júlio Gonzalez	23329382.00	7397230.00

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

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

Pontos	Diurno				Vespertino				Noturno			
	RL _{Aeq}	LA _{eq} , 5min	Presença de tonal	L _R	RL _{Aeq}	LA _{eq} , 5min	Presença de tonal	L _R	RL _{Aeq}	LA _{eq} , 5min	Presença de tonal	L _R
P1	60	64	-	-	55	63	-	-	50	58	-	-
P2	60	68	-	-	55	66	-	-	50	62	-	-
P3	60	69	-	-	55	67	-	-	50	56	-	-
P4	60	65	-	-	55	57	-	-	50	58	-	-

Pode ser verificado que todos os pontos ultrapassaram os limites impostos nos três períodos avaliados. No entanto, é importante ressaltar que o fluxo de veículos local é a principal fonte sonora da região.

Para entender exatamente a geração e propagação do ruído oriunda da ETD foram realizadas análises computacionais tanto para a condição atual, quanto para condição futura da ETD.

5.3.4.1 Simulação Computacional

A simulação computacional da ETD Água Branca 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 2 transformadores existente por 2 transformadores de baixo nível de ruído e de maior capacidade.

O estudo de simulação computacional considerou a substituição de dois transformadores da subestação TR-1 e TR-2 de 15/20MVA, 138/88-13,8 Kv, por dois transformadores de 32/40 MVA- 138/88-13,8 Kv, com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação. Além da construção de duas paredes corta-fogo de 5,5m de altura nas laterais do TR1 e TR2 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 Água Branca 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 dos transformadores TR1 e TR2 por dois transformadores 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 TR2, 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 Água Branca está em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental.

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

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

5.3.5

Campos Eletromagnéticos

Os valores de campos elétricos e magnéticos nas proximidades e no interior da ETD Água Branca 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 57 pontos, foi utilizado um medidor de baixa frequência, modelo EFA-300, posicionado a uma altura do solo de 1,50 m, sendo cada medida tomada por período de até 5 (cinco) minutos.

Os níveis gerados atualmente pela subestação foram comparados aos valores limites recomendados pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e normas aplicáveis técnicas aplicáveis (NBR 25.415), além dos limites estabelecidos na Lei Federal nº 11.934/2009, Resolução Normativa nº 616/2014 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e Portaria e 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 Água Branca), quanto para o público em geral (Medições externas), os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 11.934, pela Resolução número 616, pelo Guia de exposição do ICNIR, pela norma ABNT NBR 25.415 e pela portaria 80/SVMA/2005.

Com relação a curva de demanda da ETD, seguem as considerações para a ETD Água Branca

- ***Condição Futura do Campo Elétrico para a ETD Água Branca***

Analisando os valores medidos de campo elétrico na subestação ETD Água Branca, 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: 13 V/m

Valor máximo estimado: 189 V/m

- ***Configuração da ETD Água Branca 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)
P50	0,00	0,013
P51	0,189	0,296
P52	0,025	0,039
P53	0,013	0,020
P54	0,058	0,091
P55	0,007	0,011
P56	0,006	0,09
P57	0,058	0,091

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 Água Branca**

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
P50	0,620	Portão de acesso da subestação de energia na Rua Germaine Burchard
P51	0,860	Portão de acesso da subestação de energia na Rua Germaine Burchard
P52	0,740	Calçada da subestação de energia na Rua Germaine Burchard
P53	1,310	Calçada da subestação de energia na Rua Júlio Gonzalez
P54	0,620	Calçada da subestação de energia na Rua Júlio Gonzalez
P55	0,930	Calçada da subestação de energia na Rua Júlio Gonzalez
P56	0,780	Calçada da subestação de energia na Rua Júlio Gonzalez
P57	0,220	Calçada da subestação de energia na Rua Júlio Gonzalez

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 Água Branca***

Analisando os valores medidos de campo magnético na subestação ETD Água Branca, 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: 0,220 μ T

Valor máximo estimado: 1,310 μ T

- ***Configuração da ETD Água Branca 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 14h05min às 18h25min.

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 02 (dois) transformadores totalizando uma capacidade máxima em operação normal de 80 MVA (dados da tabela de curva de carga, conforme **Figura 1.4.c**) correspondendo a seguintes correntes.

$$\text{Na tensão de operação de 88 kV: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{25300}{\sqrt{3} \times 88} = 165,99 \text{ A}$$

$$\text{Na tensão de operação de 138 kV: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{25300}{\sqrt{3} \times 138} = 105,85 \text{ A}$$

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)
P50	0,620	0,400
P51	0,860	0,555
P52	0,740	0,478
P53	1,310	0,846
P54	0,620	0,400
P55	0,930	0,601
P56	0,780	0,504
P57	0,220	0,142

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 2.6.b** pode-se observar que a máxima carga da subestação ocorre no horário entre 10h00 às 20h00, enquanto que o horário que se realizou a medição de campo magnético da subestação foi das 14h05min às 18h25min 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 2.6.b** é da ordem de 21,1 MVA. Assim, para determinar o máximo campo magnético estimado deve-se encontrar um fator de correção *FC* (Fator de Carga) que é dado por:

$$FC = \frac{\text{Demanda média}}{\text{Demanda máxima}} = \frac{21100}{28400} = 0,75$$

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 Água Branca. 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 P53, cujo valor calculado é de 1,310 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 28,4 MVA, o fator de correção será de $F_c = 0,75$ que corresponderá a um campo magnético máximo instantâneo de 1,310 μT na tensão de 88kV e 0,846 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 Água Branca no Horário de Máximo Carregamento

Ponto	Campo magnético B(μT)	
	Campo magnético medido (operação 88 kV)	Campo magnético estimado (operação 138 kV)
P50	0,620	0,400
P51	0,860	0,555
P52	0,740	0,478
P53	1,310	0,846
P54	0,620	0,400
P55	0,930	0,601
P56	0,780	0,504
P57	0,220	0,142

- *Estimativa de Campo Magnético médio da ETD Água Branca*

No **Figura 2.6.b** apresenta a curva de carga média da subestação que corresponde a carga média de 21,3 MVA para um período de 24 horas, com isso a um fator de carga de 0,75%. Para este nível de potência têm-se os seguintes valores de corrente média para a tensão de operação de 88 kV e 138 kV.

$$\text{Na tensão de operação de 88 kV: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{21300}{\sqrt{3} \times 88} = 139,75 \text{ A}$$

$$\text{Na tensão de operação de 138 kV: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{21300}{\sqrt{3} \times 138} = 89,11 \text{ A}$$

Observando a **Tabela 5.3.5.c** conclui-se que o ponto P53 é o ponto de máximo campo magnético instantâneo, que o público geral está exposto, que correspondente a uma corrente média de 139,75 A, para a tensão de operação de 88 kV e uma corrente de 89,11 A, para a tensão de operação de 138 kV.

- *Estimativa de Campo Magnético máximo da ETD Água Branca*

A **Figura 1.4.b** apresenta a da curva de carga máxima da subestação que corresponde a carga máxima de 28,4 MVA para um período de 24 horas, com isso a um fator de carga de 0,75%. Para este nível de potência têm-se os seguintes valores de corrente máxima para a tensão de operação de 88 kV e 138 kV.

$$\text{Na tensão de operação de 88 kV: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{28400}{\sqrt{3} \times 88} = 186,33 \text{ A}$$

$$\text{Na tensão de operação de 138 kV: } = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{28400}{\sqrt{3} \times 138} = 118,82 \text{ A}$$

Observando a **Tabela 5.3.5.c** conclui-se que o ponto P53 é o ponto de máximo campo magnético instantâneo, que o público geral está exposto, que correspondente a uma corrente máxima de 186,33 A para a tensão de operação de 88 kV e uma corrente de 118,82 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:

$$B_{\text{médio}} = B_{\text{máximo}} \left(\frac{I_{\text{médio}}}{I_{\text{máximo}}} \right) = 7,640 \times \frac{139,75}{186,33} = 0,982 \mu T$$

Na tensão de operação de 138 kV:

$$B_{\text{médio}} = B_{\text{máximo}} \left(\frac{I_{\text{médio}}}{I_{\text{máximo}}} \right) = 4,934 \times \frac{89,11}{118,82} = 0,634 \mu T$$

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 μ T 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 contemplava a história de uma minoria e de objetos, documentos e edificações. Trazendo esse pensamento para o contexto brasileiro, determinados grupos sociais, não tiveram a oportunidade de terem seu patrimônio valorizado e preservado, o que causou a perda de aspectos de nossa cultura que jamais poderão 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 materiais 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 principalmente 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 contemplaram 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 1º de março de 2006: “*Enraizado no cotidiano das comunidades e vinculado ao seu território e às suas condições materiais de existência, o patrimônio imaterial é transmitido de geração em geração e constantemente recriado e apropriado por indivíduos e grupos sociais como importantes elementos de sua identidade*” (IPHAN, 2017).³

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)⁴ 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 Manguiera (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 Manguiera (2018), existem 86 registros de sítios arqueológicos no município de São Paulo que envolvem os contextos: histórico, pré-colonial e de contato.

³ Portal do IPHAN, disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/bcrE/pages/indexE.jsf>>. Acesso em: 16/09/2020.

⁴ Disponível em: <<http://www.infopatrimonio.org/>>. Acesso em: 16/09/2020.

Os dados apontam, entretanto que para a área do empreendimento nenhum dos sítios arqueológicos cadastrados localizam-se no seu entorno. Contudo, constatamos a existência de três sítios arqueológicos históricos situados na AII considerada para o empreendimento. A AII considerada para este estudo engloba o perímetro da subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha e subprefeitura da Lapa (**Tabela 5.3.6.a**)

Tabela 5.3.6.a
Sítios Arqueológicos na AII do empreendimento

Sítio Arqueológico	Tipologia	Coordenadas (23 K)	
Morrinhos	Histórico	331574	7399486
Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo	Histórico	329062	7397279
Petybon	Histórico	326600	7397165

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 no perímetro da 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 subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha

Bens Tombados	Localização	Coordenadas (23k)	
Sesc Pompéia	Subprefeitura da Lapa	328151	7397231
Sítio Urbano do Bairro do Pacaembu	Subprefeitura da Lapa	329500	7395041
Edifício Casa Grande do Sítio dos Morrinhos ou Chácara de São Bento	Subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha	331578	7399491

Fonte: Base de dados IPHAN, Compresp e Condephaat, consulta em 16/09/2020.

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 Água Branca.

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 bens tombados e sítios arqueológicos no perímetro da área de estudo é apresentado no **Anexo 14**.

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 Água Branca, 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 Água Branca, 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 Água Branca 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 Água Branca. 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 12 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 Água Branca 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 dois novos Transformadores de 32/40 MVA;
- Instalação de dois bancos capacitores de 2,4 Mvar;
- Comissionamento e energização dos novos Transformadores de 32/40 MVA;
- Construção de duas paredes corta-fogo conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo;
- Desmontagem e remoção de dois transformadores antigos de 15/20 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 Água Branca com Capacidade de Transformação Ampliada

A ampliação da capacidade de transformação da ETD Água Branca aumentará a confiabilidade e permitirá a continuidade do suprimento à região atendida, beneficiando, assim, aproximadamente 11.223 mil clientes entre consumidores residenciais e comerciais dos distritos de Água Branca e Perdizes na zona Oeste 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
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 Água Branca 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 Água Branca 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 Água Branca, 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 Água Branca demandará a retirada de 02 transformadores e a instalação de 02 novos transformadores, sendo que o transporte desses equipamentos será realizado sempre sem o óleo.

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

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

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

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

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

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

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

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 Água Branca 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 Água Branca 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 Água Branca 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 vivência 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, conforme fotos 14, 15, 16 e 17 do **Anexo 4**.

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 Água Branca 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 Água Branca, 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 7,08 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 Água Branca 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 Oeste 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 Água Branca.

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 Água Branca 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 02 (dois) novos transformador de 32/40 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 Água Branca), quanto para o público em geral (Medições externas), os valores obtidos são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal nº 11.934 e pela Resolução nº 616/2014 da ANEEL.

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

6.04 Risco de Acidentes de Trabalho

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

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

7. Impactos Sobre o Patrimônio Cultural e Arqueológico

7.01 Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Entende-se por impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico, qualquer alteração que uma obra possa vir a causar sobre os bens arqueológicos em seu contexto ambiental, impedindo que o legado das gerações passadas seja usufruído pelas gerações presentes e futuras. Esse impacto representa a destruição, total ou parcial, de sítios arqueológicos, pré-coloniais ou históricos causada por ações que levem à depredação ou à desestruturação espacial e estratigráfica de antigos assentamentos indígenas ou históricos, subtraindo-os à memória nacional.

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

Ainda que a ETD Água Branca 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 Água Branca, constatamos a existência de três sítios arqueológicos e três bens tombados. Entretanto, não existem riscos de impactos aos referidos bens, tendo em vista que se encontram a uma distância segura do perímetro da obra.

No entanto, cabe ressaltar 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.

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											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
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											

 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 Água Branca 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 Água Branca e operação do canteiro de obras. As medidas de controle ambiental incluirão procedimentos suficientes para a mitigação dos seguintes impactos:

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

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

M.04 Monitoramento Ambiental durante as Obras

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

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

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

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

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

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

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

As Instruções de Controle Ambiental serão explicadas de maneira resumida e incluirão a descrição das restrições às atividades a serem exercidas pelos funcionários em relação a temas como disposição de lixo (coleta e destinação adequada do lixo produzido nas obras e no canteiro), ruído (restrições em período noturno), porte e uso de armas de maneira geral (de fogo e brancas), limites de velocidade para condução dos veículos a serviço das

obras, convivência respeitosa com a vizinhança, uso de equipamentos de segurança individual (EPI), entre outros temas.

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

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

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

M.07 Gestão de Resíduos Sólidos

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

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

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, conseqüentemente, 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 Água Branca 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 vivências 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.eneldistribuição.sp.com.br>, ou pelos telefones da Central de Atendimento 24 h (08007272120) e da Ouvidoria (08007273110) em dias úteis, das 8h às 18h.

Além dos canais de atendimento já existentes, a Enel manterá um caderno na portaria da ETD Água Branca 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 apenas da substituição de dois transformadores, com movimentação de terra apenas para a instalação de dois bancos capacitores e construção de duas paredes corta-fogo, 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;
- Ressalta-se que as obras de ampliação da capacidade e melhorias previstas para ETD Água Branca, 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 Água Branca 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 11.223 mil usuários do sistema.

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

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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.

PUC – SÃO PAULO. **História da Universidade**. Disponível em: <<https://www.pucsp.br/universidade/historia>>. Acesso em: setembro de 2020.

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

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.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 7, de 18 de janeiro de 2017. Dispõe 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. Disponível em: . Acesso em: 28 agosto, 2020.

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

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

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: setembro 2020.

SÃO PAULO BAIROS. **História do distrito de Perdizes**. Disponível em: <<https://www.saopaulobairros.com.br/perdizes/>>. Acesso em: setembro de 2020.

SPBAIROS. **História do distrito da Barra Funda**. Disponível em: <<https://www.spbairros.com.br/barra-funda/>>. Acesso em: setembro de 2020.

SÃO PAULO IN FOCO. **História do distrito da Barra Funda**. Disponível em: <<http://www.saopauloinfoco.com.br/barra-funda/>>. Acesso em: setembro de 2020.

_____. **História do distrito de Perdizes**. Disponível em: <www.saopauloinfoco.com.br/perdizes/>. Acesso em: setembro de 2020.

WIKIPEDIA. **Antônio da Silva Prado**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ant%C3%B4nio_da_Silva_Prado>. Acesso em: setembro de 2020.

_____. **História do distrito da Barra Funda**. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Barra_Funda_\(distrito_de_S%C3%A3o_Paulo\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Barra_Funda_(distrito_de_S%C3%A3o_Paulo))>. Acesso em: setembro de 2020.

_____. **História do distrito de Perdizes**. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Perdizes_\(distrito_de_S%C3%A3o_Paulo\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Perdizes_(distrito_de_S%C3%A3o_Paulo))>. Acesso em: setembro de 2020.

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

10.0**Equipe Técnica****Diretores Responsáveis**

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Coordenação

Fernando William Ka Heng Mo

Guilherme Alba P. Barco

Engenheiro Ambiental

Engenheiro Químico

CREA 5068918349

CREA 5061502386

Equipe Técnica:

Audilene Moura

Edson Alves Filho

Gabriela M. Laux

Geógrafa

Geógrafo

Engenheira Ambiental e
de Seg. do Trabalho

CREA 5068928223

CREA 5063369633

CREA 5069807211

Harley Sebastião

Mariana Martins dos Santos Cursino

Marisa T. M. Frischenbruder

Roberto Montenegro Perrota

Robson Teixeira Rollo

Renata Evangelista da Silva

Biólogo

Bióloga

Geógrafa

Arqueólogo

Geólogo

Apoio Técnico

CRBio 97618/01-D

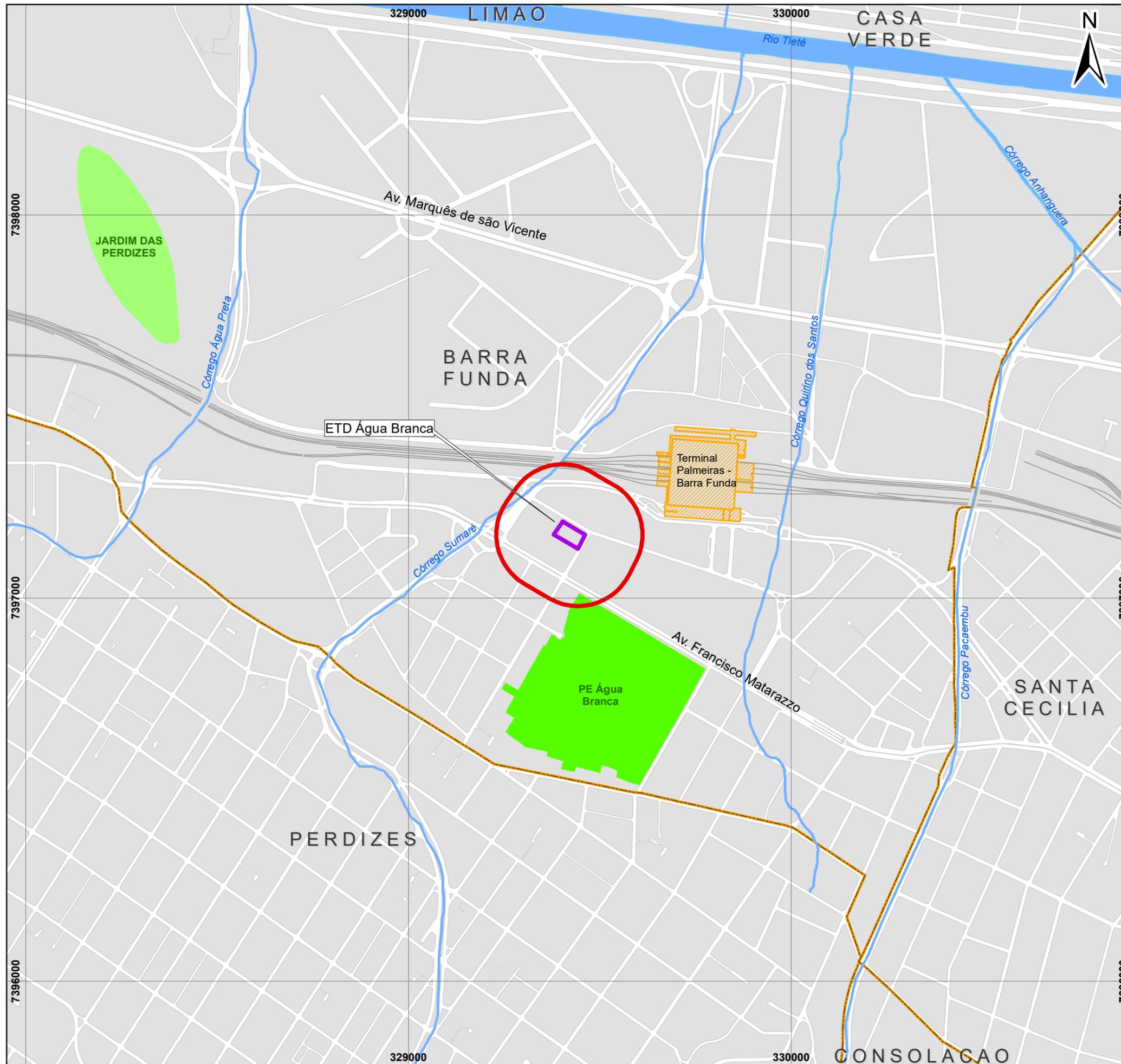
CRBio 89156/01-D

CREA 0601022784

CREA 5069112760

ANEXOS

Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento



LEGENDA:

- ETD Água Branca
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Ferrovia
- Terminal Palmeiras - Barra Funda
- Parque Estadual Urbano
- 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 Mercator - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



CLIENTE:


PROJETO:
ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

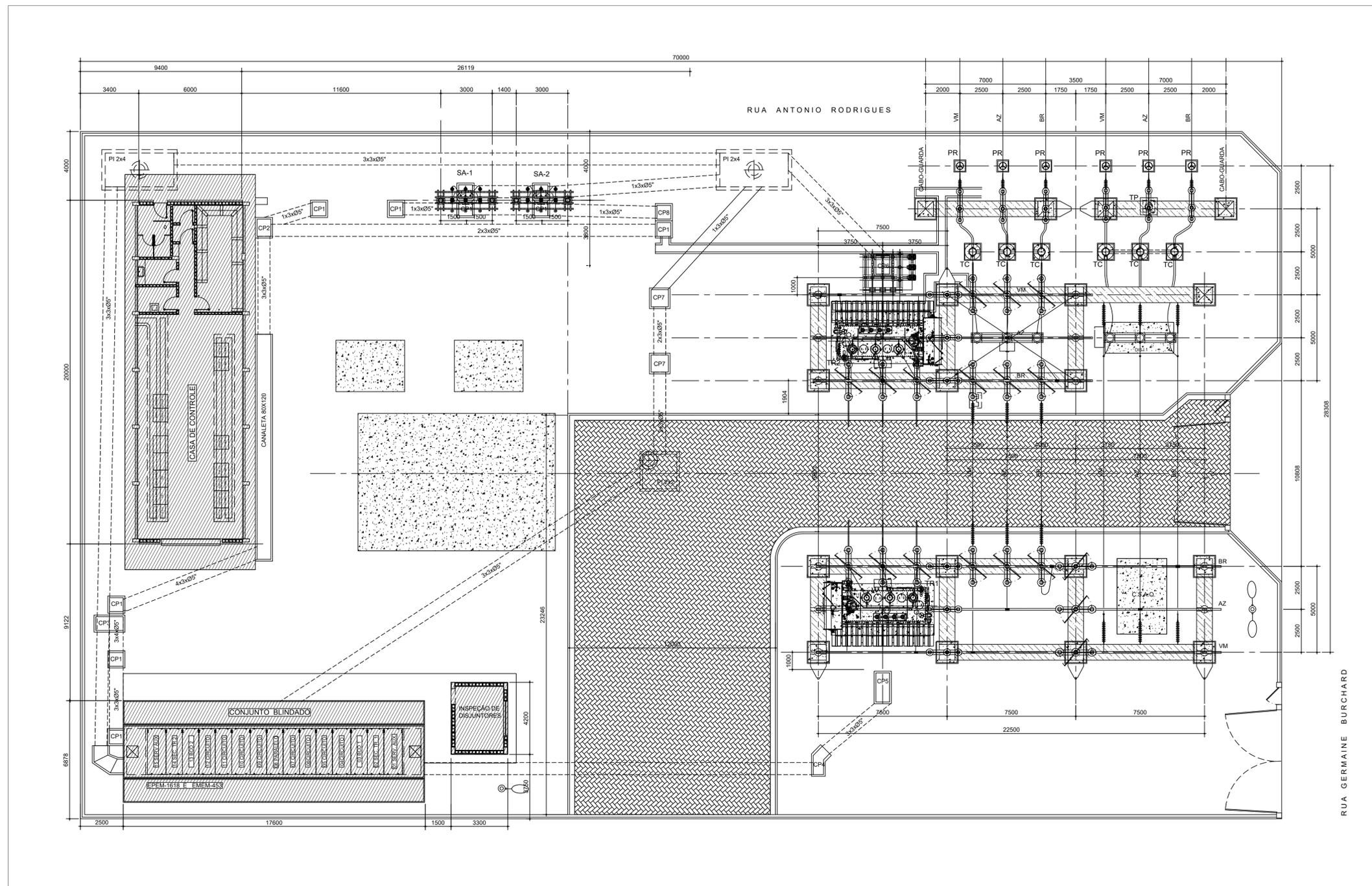
Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 01/10/2020 REVISÃO:

RESPONSÁVEL:

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

Anexo 2 – Planta Baixa da ETD Água Branca e Relatório de Drenagem



PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:150

NOTAS
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

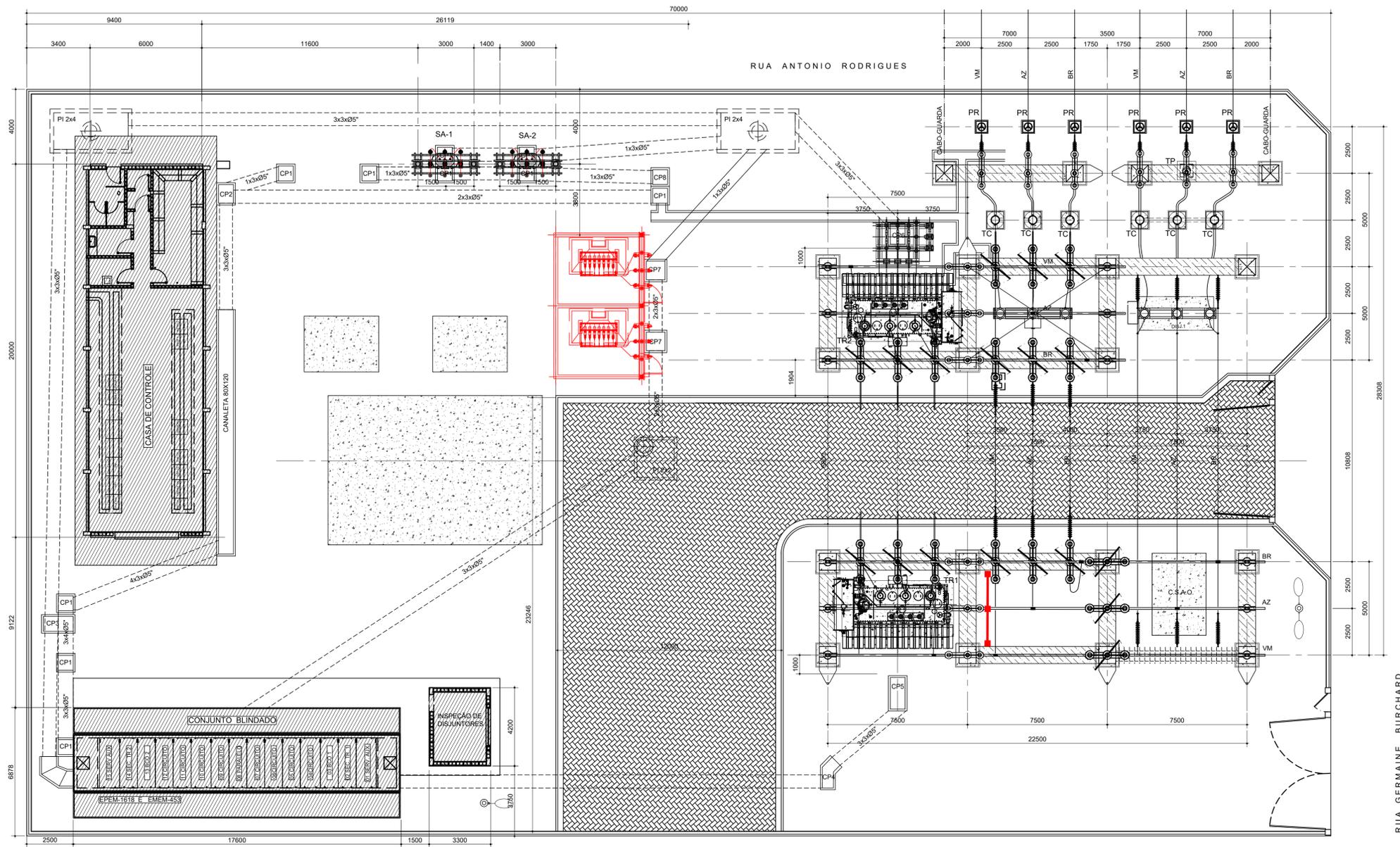
REFERÊNCIAS

LEGENDA

0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL	03/09/20
N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
ETD - ÁGUA BRANCA				
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass	CREA 5063065112	ETD - ÁGUA BRANCA Rev: 1
Desenhista	EAO	03/09/20		
Projetista	EAO	03/09/20		
Responsável	DRV	03/09/20		
Gerente	LBJ	x		
Arquivo:	x	Escala:	1:150	
Nº	ETD - ÁGUA BRANCA	R.	1	de 1

ETD ÁGUA BRANCA
PLANTA SITUAÇÃO ATUAL

Escala: 1:150
R. 1 de 1



PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:150

NOTAS
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

REFERÊNCIAS

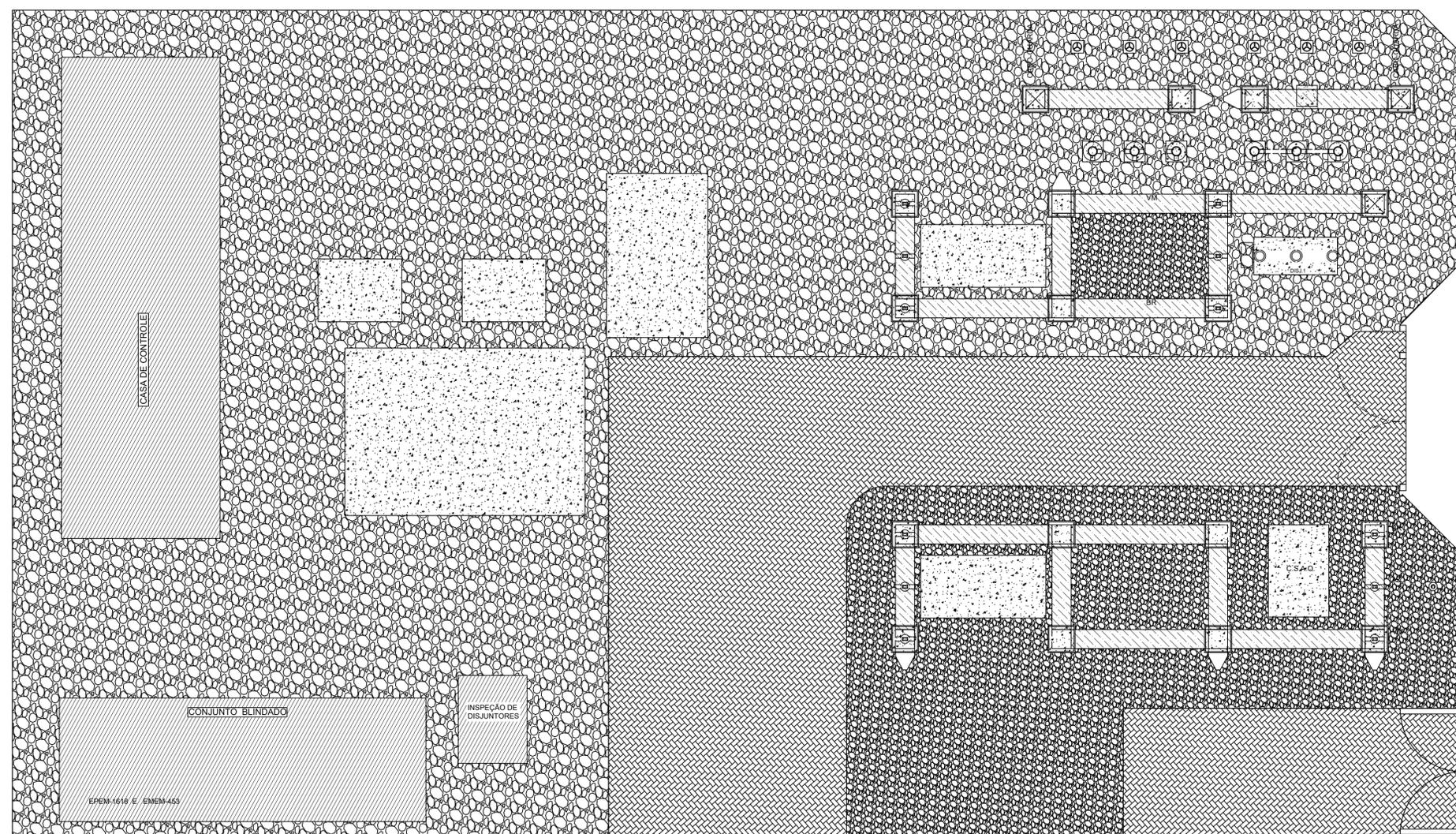
LEGENDA
1 - CONSTRUÇÃO DE 1 PAREDE CORTA-FOGO AO LADO DO TR-1.
2 - INSTALAÇÃO DE 2 BANCO DE CAPACITORES.

0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL	03/09/20
N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
ETD - ÁGUA BRANCA				
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass:	CREA 5063065112	ETD - ÁGUA BRANCA Rev: 1
Desenhista	EAO	03/09/20		
Projetista	EAO	03/09/20		
Responsável	DRV	03/09/20		
Gerente	LBJ	x		
Arquivo:	x	Escala:	1:150	
Nº	1	R.	1	
ETD - ÁGUA BRANCA	1	ss	1	

enel HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT

ETD ÁGUA BRANCA
PLANTA SITUAÇÃO FUTURA

ARQUIVO	1	0,8
FORMATO	2	0,2
COR	3	0,4
ESPESSURA	4	0,1
	5	0,7
	6	0,5
	7	0,3
	8	0,05
	9	0,05
ESCALA PLT		
	1/1	



PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

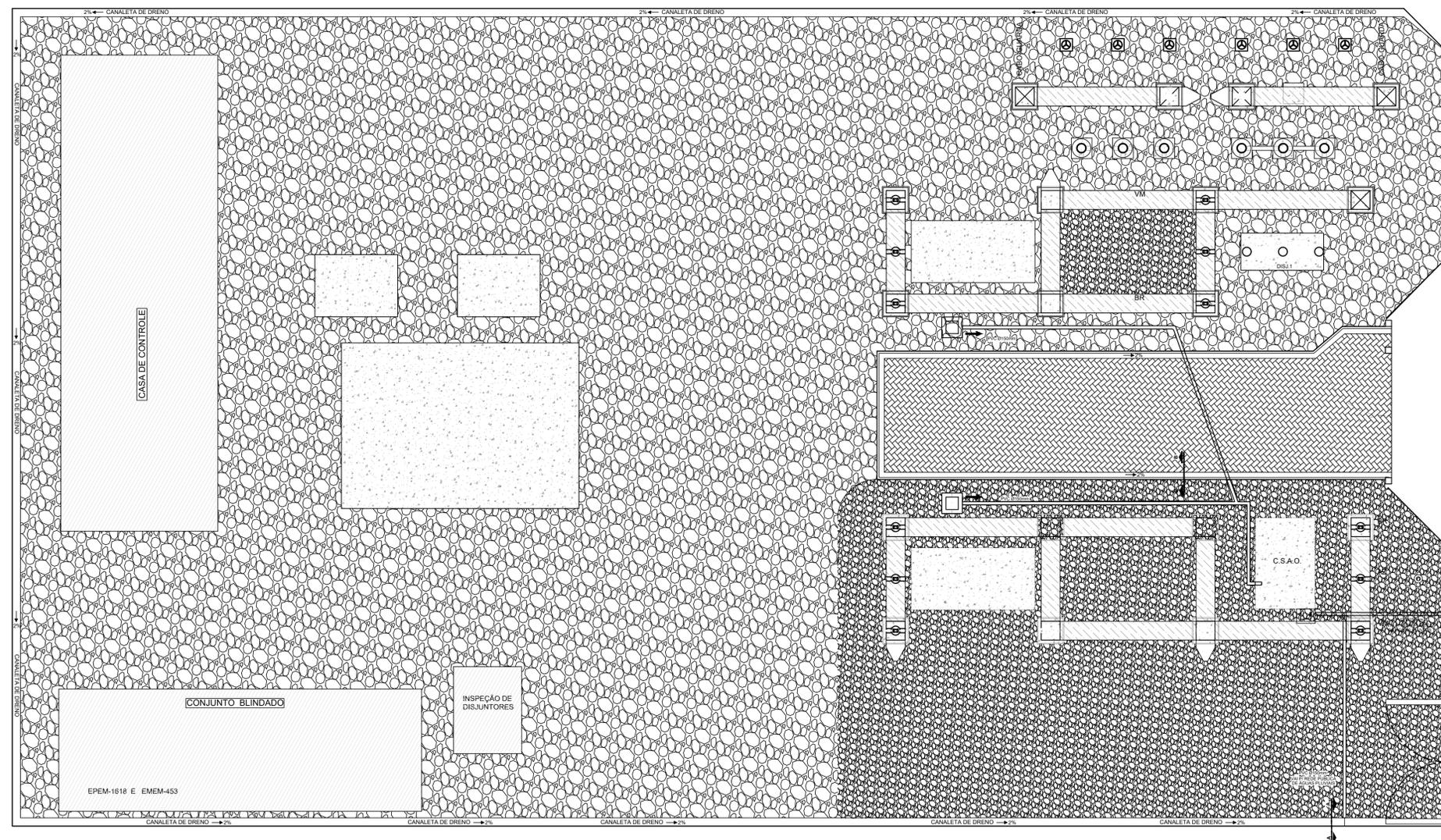
NOTAS	REFERÊNCIAS
1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.	

LEGENDA
Área Semi-Impermeável de Brita = 1553,31 m ²
Área Semi-Impermeável de Bloco Intertravado = 528,25 m ²
Área Impermeável Concretada = 242,15 m ²
Área Impermeável Tampa de Concreto = 85,43 m ²
Área Impermeável Coberta Construída = 288,60 m ²
Terreno: 2697,74 m ²

LEGENDA
ATENDIMENTO AO COE-SP LEI 16.642

1	CORREÇÃO DA ÁREA BRITADA E TOTAL DA ÁREA DO TERRENO	EAO	ENEL 23/11/20
0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL 03/09/20
N	Revisões	Elaborado	Aprovado Data
		ETD ÁGUA BRANCA	
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass	CREA 5083065112
			ETD - ÁGUA BRANCA Rev: 1
		HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT	
Desenhista	EAO	03/09/20	
Projetista	EAO	03/09/20	
Responsável	DRV	03/09/20	
Gerente	LBJ	x	
Arquivo:	x		Escala: 1:150
Nº	ETD ÁGUA BRANCA	Fl.	1
		de	1

ETD ÁGUA BRANCA
QUOTA AMBIENTAL
SITUAÇÃO FUTURA



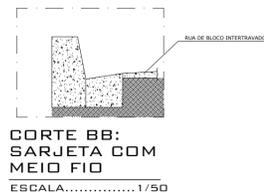
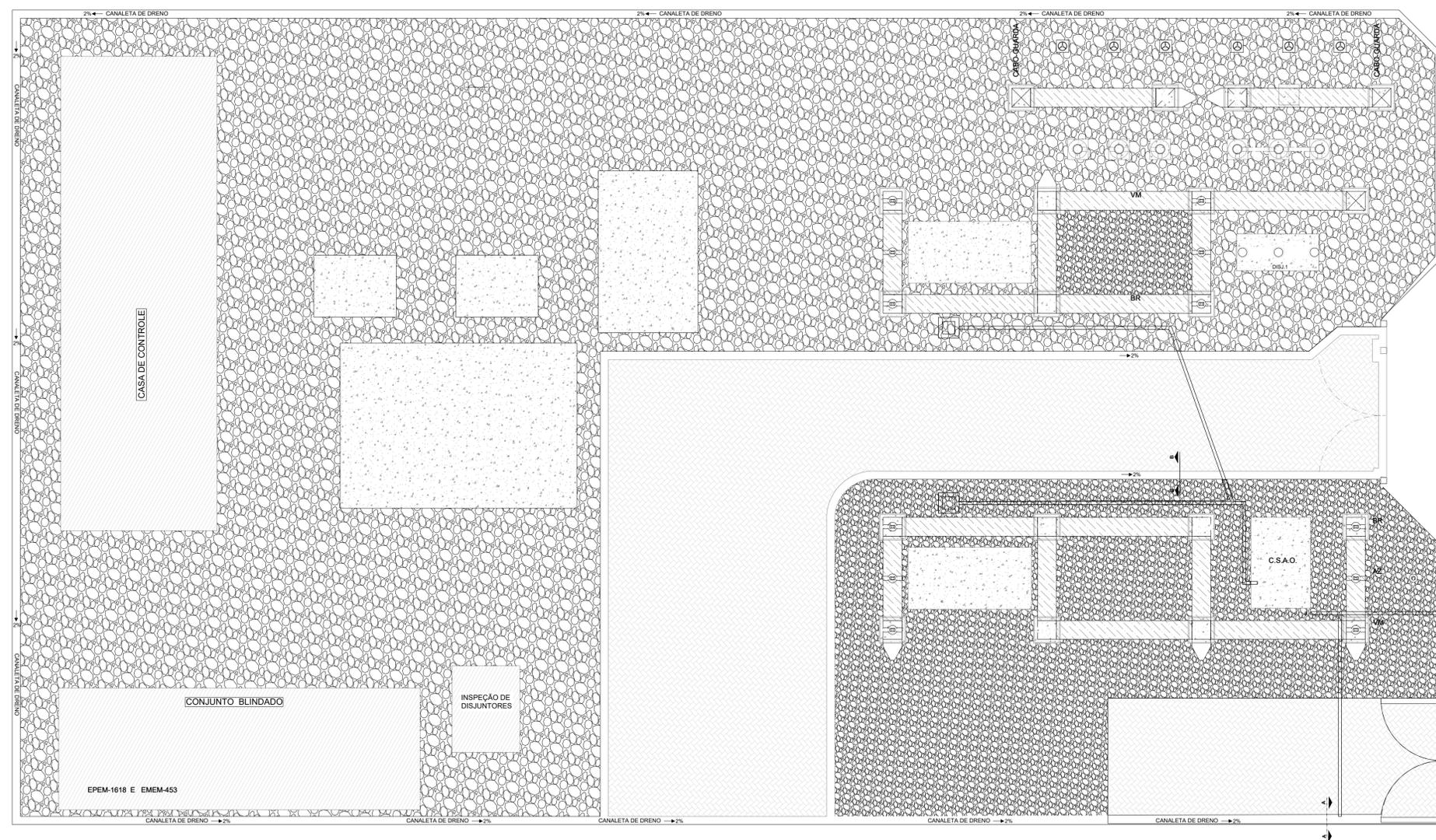
PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

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

0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL	03/09/20
N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
ETD ÁGUA BRANCA				
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass	CREA 5063065112	ETD - ÁGUA BRANCA Rev: 1
Desenhista	EAO			03/09/20
Projetista	EAO			03/09/20
Responsável	DRV			03/09/20
Gerente	LBJ		x	
Arquivista	x			Escala: 1:150
Nº	ETD ÁGUA BRANCA	Fl.	1	de 1

enei HIGH VOLTAGE OPERATING UNIT

ETD ÁGUA BRANCA
PLANTA DE DRENAGEM
SITUAÇÃO ATUAL



PLANTA DE SITUAÇÃO ATUAL
ESCALA 1:150

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

LEGENDA

LEGENDA
ATENDIMENTO AO DP-H03 - DIRETRIZES DE PROJETO DE HIDRÁULICA E DRENAGEM

0	EMISSÃO INICIAL	EAO	ENEL	03/09/20
N	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
ETD ÁGUA BRANCA		ETD - ÁGUA BRANCA Rev: 1		
Eng. Resp:	DIEGO DOS REIS VASCONCELOS	Ass	CREA 5063065112	
Desenhista	EAO			03/09/20
Projetista	EAO			03/09/20
Responsável	DRV			03/09/20
Gerente	LBJ			x
Arquivo:	x			Escala: 1:150
Nº	ETD ÁGUA BRANCA			R. 1 de 1



**ETD ÁGUA BRANCA
PLANTA DE DRENAGEM
SITUAÇÃO FUTURA**



MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE DRENAGEM SUBESTAÇÃO ETD ÁGUA BRANCA

DETALHAMENTO TÉCNICO

São Paulo

12/2020



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	4
3.	MEMORIAL DE CÁLCULO	5
3.1	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	5
3.2	VOLUME RESERVATÓRIO	5
3.3	ÁREA DE TERRENO PERMEÁVEL	6
4.	CONCLUSÃO	7
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8



1. INTRODUÇÃO

Esse relatório contém de forma descritiva as características técnicas do sistema de drenagem, captação e controle de escoamento das águas pluviais, bem como as áreas pavimentadas e suas características. Cálculo de áreas, os fatores de eficácia ambiental aplicada ao indicador de drenagem e os volumes de captação e escoamento das águas.



2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de drenagem das águas pluviais contempla a coleta de toda água de chuva da área da subestação ETD Água Branca, tanto para os espaços descobertos como aqueles captados pelas coberturas, e ainda consideramos que aproximadamente 77,16% da área total do terreno está caracterizado como superfície semi-permeável. As instalações destinadas ao esgotamento das águas pluviais são compostas por canaletas e sarjetas, condutores verticais e horizontais instalados de forma a conduzir a água da cobertura despejando parte dessa em solo permeável (área britada) e volume sobressalente conduzido as canaletas. Já as águas captadas pelo pátio de manobras, arruamento, tem parte dela infiltrada no solo, pois a pavimentação dessas áreas é de paralelepípedo e brita, que possuem como característica próprias a percolação de parte do volume de água captado. O volume que excede essa captação é conduzido através de sarjetas e canaletas até uma caixa separadora de água e óleo, que também assume a função de caixa de retardo, com capacidade de armazenamento volumétrico igual a 22 m³. Os espaços destinados aos equipamentos, transformadores, possuem uma bacia coletora com 110m² de área britada, que tem a função de controlar o escoamento captado na área destinada, de modo a esgotar a volumetria de água sem sobrecarregar o sistema de canaletas. Por fim a caixa de retardo tem capacidade para armazenar 1h40min. de água proveniente de chuva, conforme cálculo indicado abaixo, essa água é esgotada no sistema de drenagem da rede pública por tubos até a boca de lobo localizada na via pública.



3. MEMORIAL DE CÁLCULO

3.1 ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

Lote: 2697,74m²

Área impermeável: 616,18m²

Área britada: 1553,31m² x 10% (FD*) = 155,31 m²

Área semi-impermeável sem vegetação: 528,25 m² x 78% (FD*) = 412,03 m²

*Fator de Eficácia Ambiental do Indicador de Drenagem QUADRO 3B da Lei 16.402)

3.2 VOLUME RESERVATÓRIO

Conforme LEI Nº 13.276, 04 DE JANEIRO DE 2002

Torna obrigatória a execução de reservatório para as águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m².

Art. 2º – A capacidade do reservatório deverá ser calculada com base na seguinte equação:

$$V = (0,15 \times S - S_p) \times IP \times t$$

V = volume do reservatório (m³)

S = área total do terreno (m²)

S_p = área do terreno livre de pavimentação ou construção

IP = índice pluviométrico igual a 0,06 m/h

t = tempo de duração da chuva igual a uma hora.

$$V = 0,15 \times (616,18 + 155,31 + 412,03) \times 0,06 \times 1$$

$$V = 0,15 \times 1183,52 \times 0,06 \times 1$$

$$V = 10,66 \text{ m}^3$$



3.3 ÁREA DE TERRENO PERMEÁVEL

Segundo a Lei 13.558 de 14 de Abril de 2013 conforme:

Art. 5º - As edificações cujo terreno tenha área impermeabilizada superior a 500,00 m² (quinhentos metros quadrados) que descumpriram o percentual de permeabilidade exigido na lei vigente serão objeto de regularização, desde que atendam um dos seguintes dispositivos:

- a) reserva, de no mínimo, 15% (quinze por cento) da área do terreno permeável;
- b) construção de reservatório conforme o disposto no artigo 2º da Lei nº 13.276, de 4 de janeiro de 2002;
- c) Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental com a Municipalidade, previsto na Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, e na Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2002 - Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.

Lote: 2697,74m²

Área impermeável: 616,18m²

Área britada permeável: 1553,31 m² - 155,31 m² = 1398,00m²

Área semi-impermeável sem vegetação: 528,25 m² - 412,03 m² = 116,22 m²

Área total permeável do terreno = $((1398,00 + 116,22) / 2697,74) \text{ m}^2 = 0,5613 * 100 = 56,13\%$

Para atendimento ao artigo 05, item (a) da lei 13.558, o local possui uma reserva de 56,13% da área do terreno como permeável.



4. CONCLUSÃO

O Reservatório já existente no local comporta a capacidade de 22 m³, o que corresponde a 1h40min. de duração da chuva. Em pesquisa ao site CGE de São Paulo, foi encontrado que: “O dia mais chuvoso de outubro de 2020, de acordo com o CGE da Prefeitura de São Paulo, foi o nove com 31,4mm e as subprefeituras com os maiores acumulados ao longo do mês, foram: Vila Maria/Guilherme, Zona Norte - 165,4mm”.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO JÚNIOR, Roberto. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura. 12 ed. São Paulo: Blucher, 2019.

CÓDIGO DE OBRAS E EDIFICAÇÕES. Lei nº 16.642, de 9 de maio de 2017 Decreto nº 57.776, de 7 de julho de 2017.

LEI Nº 13.276 DE 4 DE JANEIRO DE 2002. Torna obrigatória a execução de reservatório para as águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m².

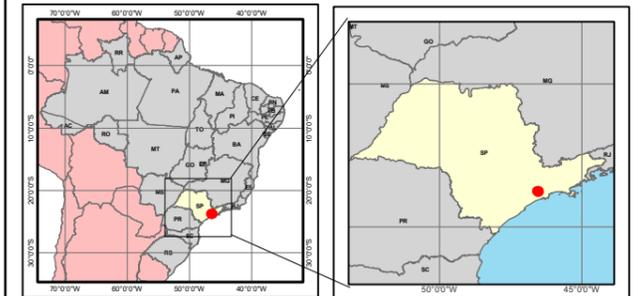
LEI Nº 13.558, DE 14 DE ABRIL DE 2003. Dispõe sobre a regularização de edificações e dá outras providências.

Anexo 3 – Delimitação da AID



LEGENDA:

- ETD Água Branca
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Hidrografia

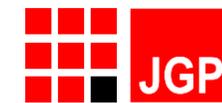


ESCALA: 1:2.000



FIGURA:

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)



JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 01/10/2020

REVISÃO:

RESPONSÁVEL:

FONTE:

Imagem Geoeye obtida através do Basemap do Arcgis.

Anexo 4 – Registro Fotográfico



Foto 01: Vista da placa de sinalização da ETD Água Branca.



Foto 02: Vista geral do entorno da ETD Água Branca, ao lado de sua entrada principal a partir da Rua Dona Germaine Burchard. Vista sentido norte.



Foto 03: Vista geral do entorno da ETD Água Branca, ao lado de sua entrada principal a partir da Rua Dona Germaine Burchard. Vista sentido sul.



Foto 04: Vista geral do entorno da ETD Água Branca, a partir da Rua Dona Germaine Burchard. Vista sentido sul.



Foto 05: Vista da entrada principal da ETD Água Branca. A área é totalmente impermeabilizada no interior da ETD Água Branca.



Foto 06: Vista da caixa separadora de água e óleo da ETD Água Branca.



Foto 07: Vista da caixa separadora de água e óleo da ETD Água Branca.



Foto 08: Vista interna da ETD Água Branca. Nota-se que a área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas. Ao fundo nota-se a segunda entrada da ETD Água Branca



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



Foto 10: Vista geral do transformador TR-2 de 15/20 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Será construído uma parede corta-fogo do lado direito do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 11: Vista geral do transformador TR-2 de 15/20 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Será construído uma parede corta-fogo do lado direito do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 12: Vista geral do transformador TR-1 de 15/20 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Será construído uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 13: Vista geral do transformador TR-1 de 15/20 MVA que será removido. Será instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Será construído uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 14: Vista interna da ETD Água Branca. A área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas. Vista do banheiro que é utilizado na ETD Água Branca.



Foto 15: Vista interna da ETD Água Branca. A área da ETD é totalmente pavimentada e não há presença de cobertura vegetal nativa ou árvores isoladas. Vista do banheiro que é utilizado na ETD Água Branca.



Foto 16: Vista geral da sala de comando na ETD Água Branca. 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 Água Branca.



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



Foto 19: Placa de sinalização da ETD Água Branca.



Foto 20: Vista da segunda entrada da ETD Água Branca.



Foto 21: Vista da ETD Água Branca.



Foto 22: Vista da calçada da segunda entrada da ETD Água Branca.



Foto 23: Vista da ETD Água Branca.



Foto 24: Vista geral do entorno da ETD Água Branca, a partir da Rua Dona Germaine Burchard. Sentido Vante.



Foto 25: Vista geral das calçadas na ETD Água Branca, a partir da Rua Dona Germaine Burchard. Sentido Vante.



Foto 26: Vista geral do entorno da ETD Água Branca, a partir da Rua Dona Germaine Burchard. Sentido ré.



Foto 27: Vista da entrada principal na ED Água Branca.



Foto 28: Vista da entrada principal na ED Água Branca.



Foto 29: Vista da calçada na entrada principal da ETD Água Branca.



Foto 30: Vista da calçada na entrada principal da ETD Água Branca. Sentido ré.



Foto 31: Vista da entrada principal no interior na ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.



Foto 32: Vista da segunda entrada na ETD Água Branca.



Foto 33: Vista da segunda entrada na ETD Água Branca.



Foto 34: Vista da área que será instalado o canteiro na ETD Água Branca, perto da segunda entrada.



Foto 35: Vista dos disjuntores na ETD Água Branca.



Foto 36: Vista dos disjuntores na ETD Água Branca.



Foto 37: Vista da caixa de separação de água óleo na ETD Água Branca.



Foto 38: Vista da caixa de separação de água óleo na ETD Água Branca.



Foto 39: Vista dos disjuntores na ETD Água Branca.



Foto 40: Vista dos disjuntores na ETD Água Branca. Nota-se ao fundo a torre e a linha que alimentam a ETD.



Foto 41: Vista da linha que alimenta a ETD Água Branca.



Foto 42: Vista geral da ETD Água Branca.



Foto 43: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.



Foto 44: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.



Foto 45: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.



Foto 46: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada.



Foto 47: Vista dos disjuntores na ETD Água Branca.



Foto 48: Vista dos disjuntores na ETD Água Branca. Nota-se que a ETD não possui vegetação nativa.



Foto 49: Vista geral do transformador TR-1 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 50: Vista geral do transformador TR-1 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 51: Vista geral do transformador TR-1 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 52: Vista geral do transformador TR-1 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado esquerdo do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros. Nota-se a bacia de conten\u00e7\u00e3o do TR1.



Foto 53: Vista geral do transformador TR-2 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado direito do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 54: Vista geral do transformador TR-2 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado direito do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 55: Vista geral do transformador TR-2 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado direito do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros. Nota-se a bacia de conten\u00e7\u00e3o do TR-2.



Foto 56: Vista geral do transformador TR-2 de 15/20 MVA que ser\u00e1 removido. Ser\u00e1 instalado um transformador de 32/40 MVA no local. Ser\u00e1 constru\u00eddo uma parede corta-fogo do lado direito do transformador, conforme IT 37 do Corpo de Bombeiros.



Foto 57: Vista da linha e torre que alimenta a ETD \u00c1gua Branca.



Foto 58: Vista da linha e torre que alimenta a ETD \u00c1gua Branca.



Foto 59: Vista da chegada da linha nos disjuntores.



Foto 60: Vista da \u00e1rea que ser\u00e3o instalados os bancos capacitores na ETD \u00c1gua Branca.



Foto 61: Vista da área que serão instalados os bancos capacitores na ETD Água Branca. Nota-se aos fundos os transformadores e a entrada principal da ETD.



Foto 62: Vista geral do conjunto de blindados.



Foto 63: Vista das instalações da ETD Água Branca. Sala de manutenção na ETD.



Foto 64: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD não possui vegetação nativa.



Foto 65: Vista do bueiro para escoamento de água pluvial na ETD Água Branca.



Foto 66: Vista do conjunto de blindados na ETD Água Branca.



Foto 67: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.



Foto 68: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa. Área que serão instalados os Bancos Capacitores na ETD.



Foto 69: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.



Foto 70: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.



Foto 71: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.



Foto 72: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada e não possui vegetação nativa.



Foto 73: Vista da segunda entrada na ETD Água Branca. Área que será instalado o canteiro na ETD.



Foto 74: Vista da segunda entrada na ETD Água Branca. Área que será instalado o canteiro na ETD.



Foto 75: Vista geral das instalações na ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada. Ao fundo nota-se a sala de comando na ETD.



Foto 76: Vista geral das instalações na ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada. Ao fundo nota-se a sala de comando na ETD.

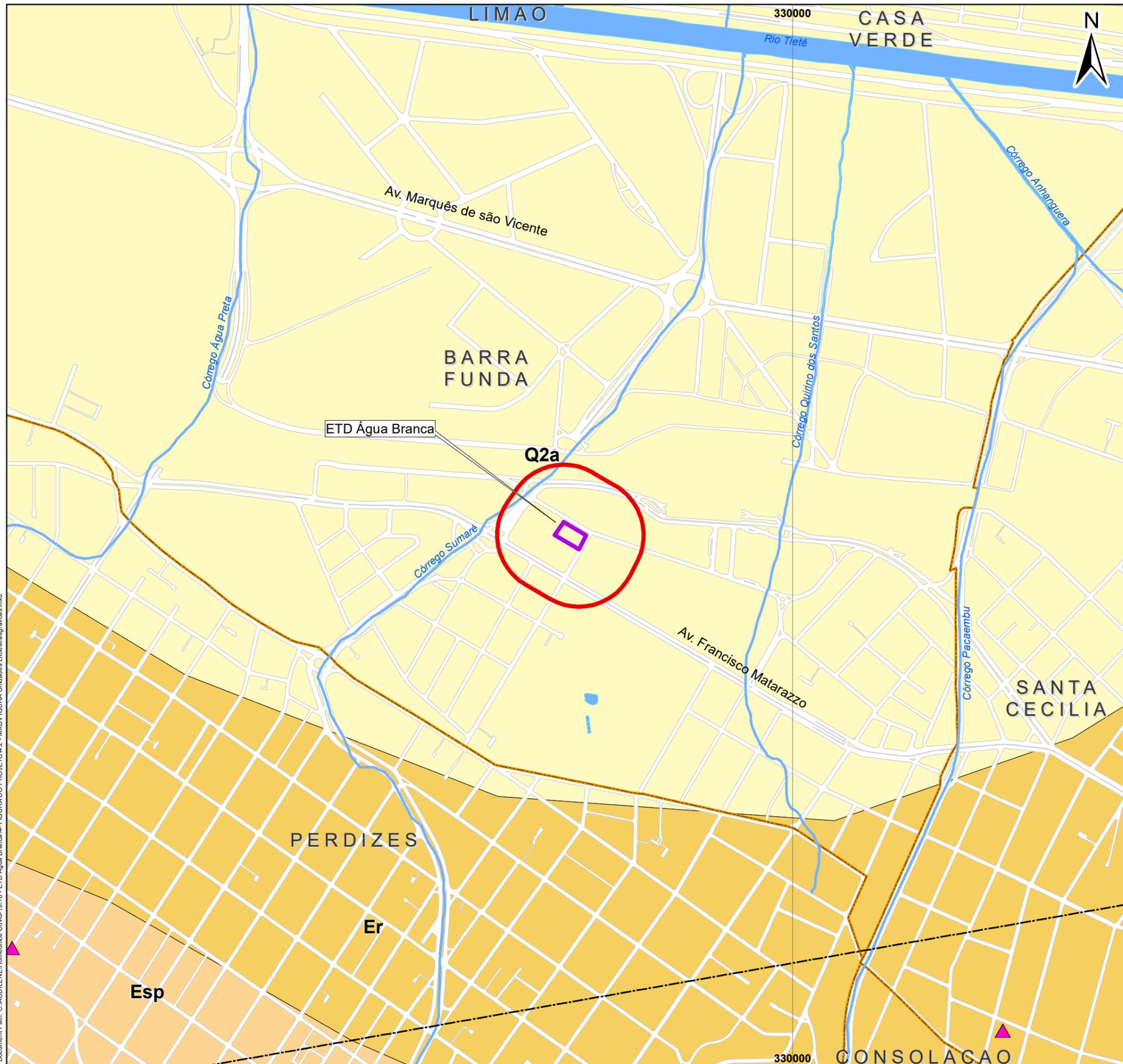


Foto 77: Vista geral das instalações na ETD Água Branca. Nota-se que a ETD é totalmente pavimentada. Ao fundo nota-se a sala de comando na ETD.



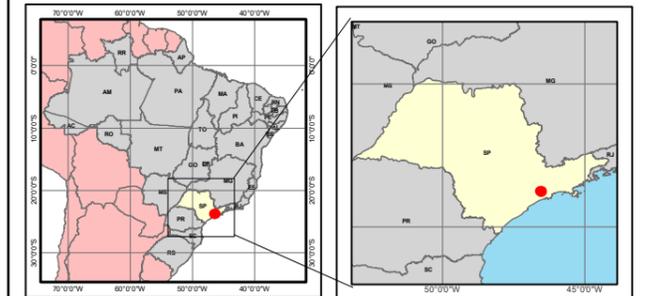
Foto 78: Vista geral da ETD Água Branca. Nota-se que a ETD Não possui

Anexo 5 – Mapa de Unidades Litológicas



LEGENDA:

- ▲ Afloramento Rochoso
- ETD Água Branca
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Hidrografia
- Hidrografia
- Limites dos Distritos
- Viário
- Unidades Litoestratigráficas**
- Q2a Depósitos aluvionares
- Er Formação Resende
- Esp Formação São Paulo
- Estruturas**
- Zona de cisalhamento transcorrente dextral



ESCALA: 1:10.000

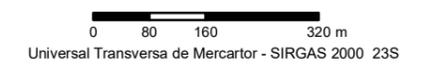


FIGURA:

MAPA DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS



CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 30/09/2020

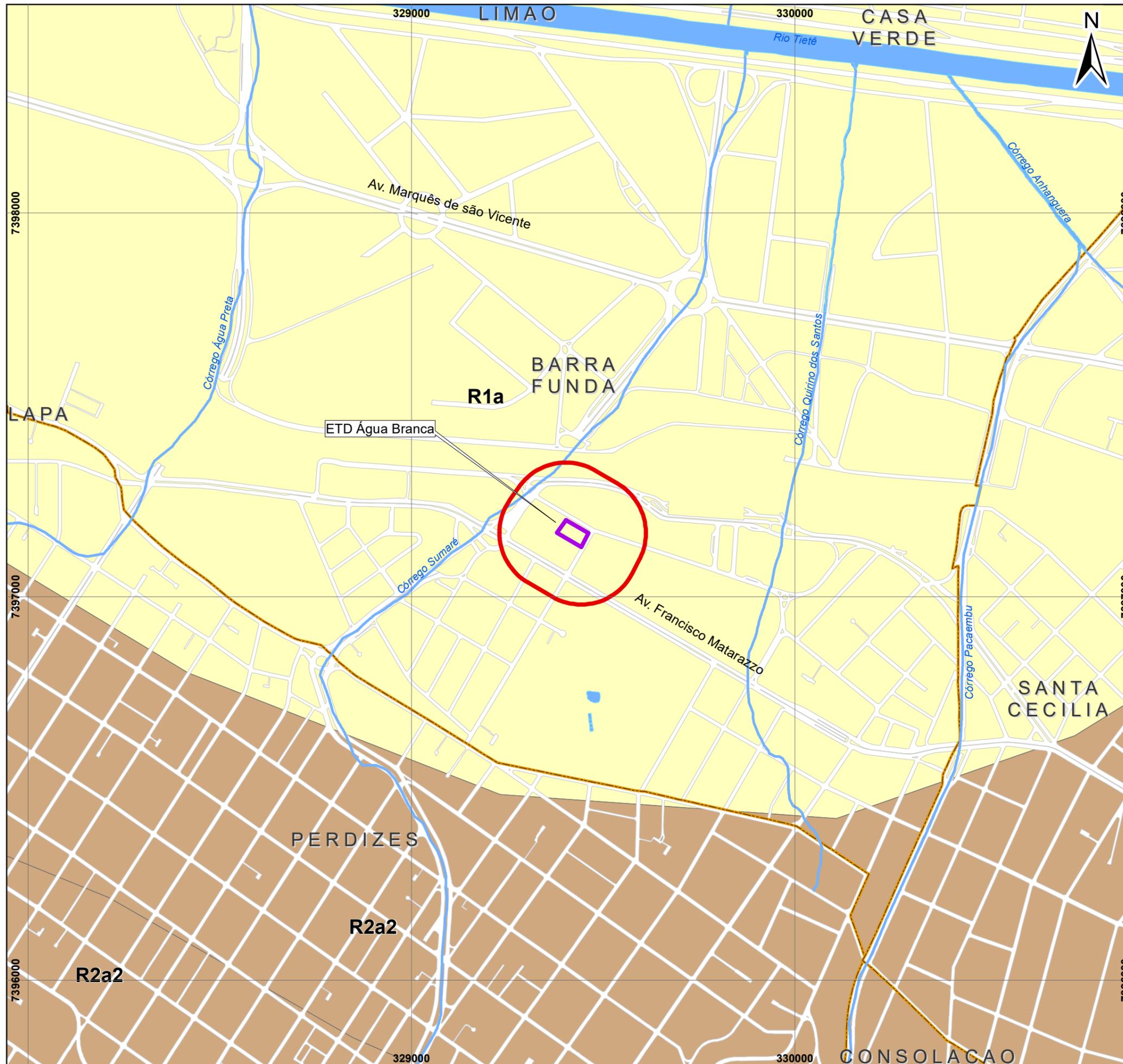
REVISÃO:

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).

Anexo 6 – Mapas de Unidades de Relevancia



LEGENDA:

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

Unidades de Relevo

- R1a Planícies fluviais e flúvio-lacustres
- R2a2 Tabuleiros Dissecados




ESCALA: 1:10.000

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

FIGURA:

MAPA DAS UNIDADES DE RELEVO



CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

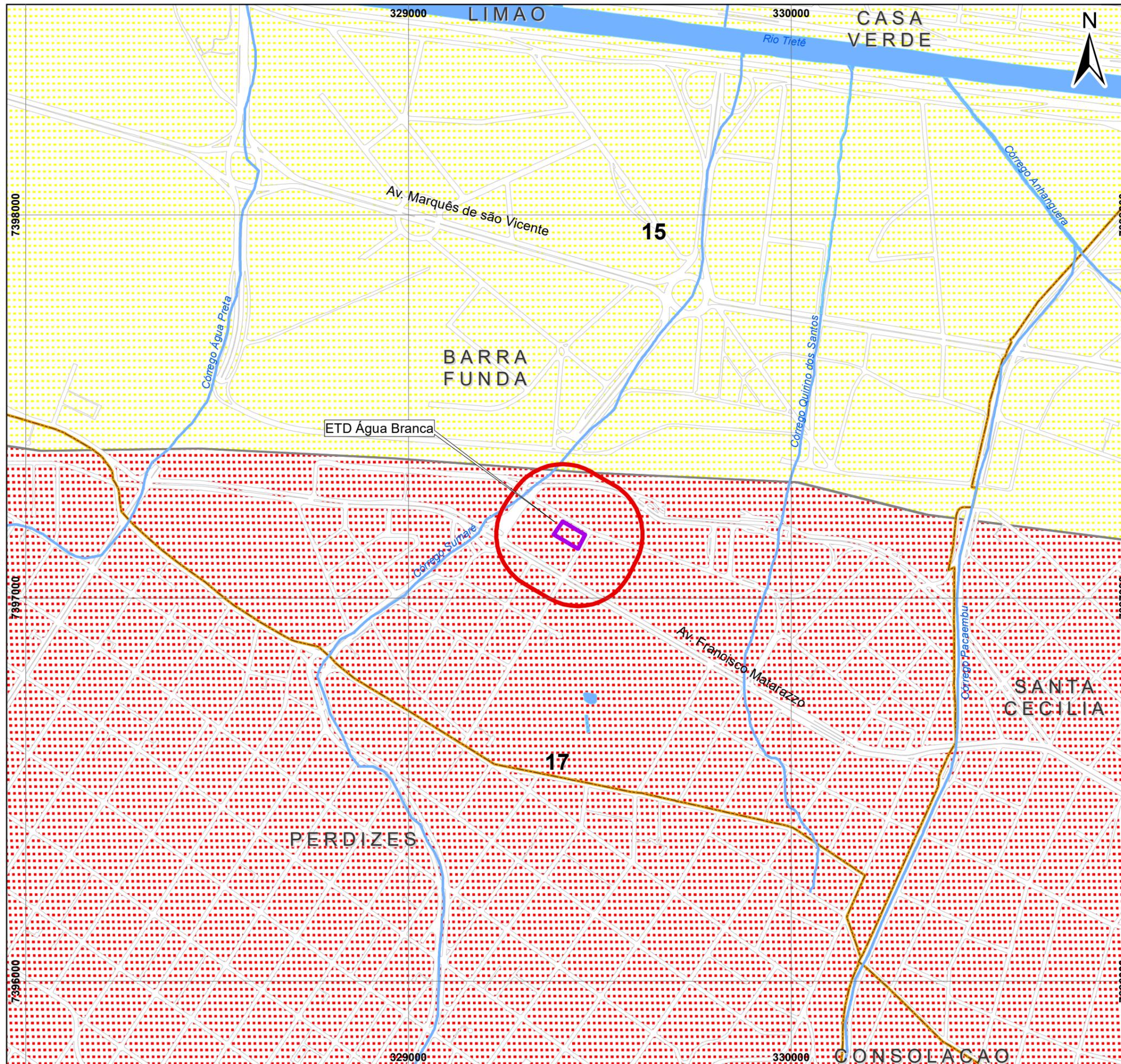
DATA: 01/10/2020	REVISÃO:
------------------	----------

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).

Anexo 7 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos

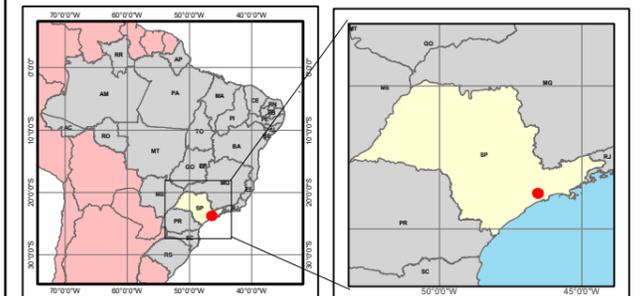


LEGENDA:

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

Processos Geotécnicos

- 15 - Alta suscetibilidade à inundação, recalques, assoreamento, solapamento das magens dos rios.
- 17 - Baixa suscetibilidade aos diversos processos físicos analisados.



ESCALA: 1:10.000



FIGURA:

MAPA DE CLASSES E PROCESSOS GEOTÉCNICOS



CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

N  JGP: 5.1.1.b

DATA: 01/10/2020

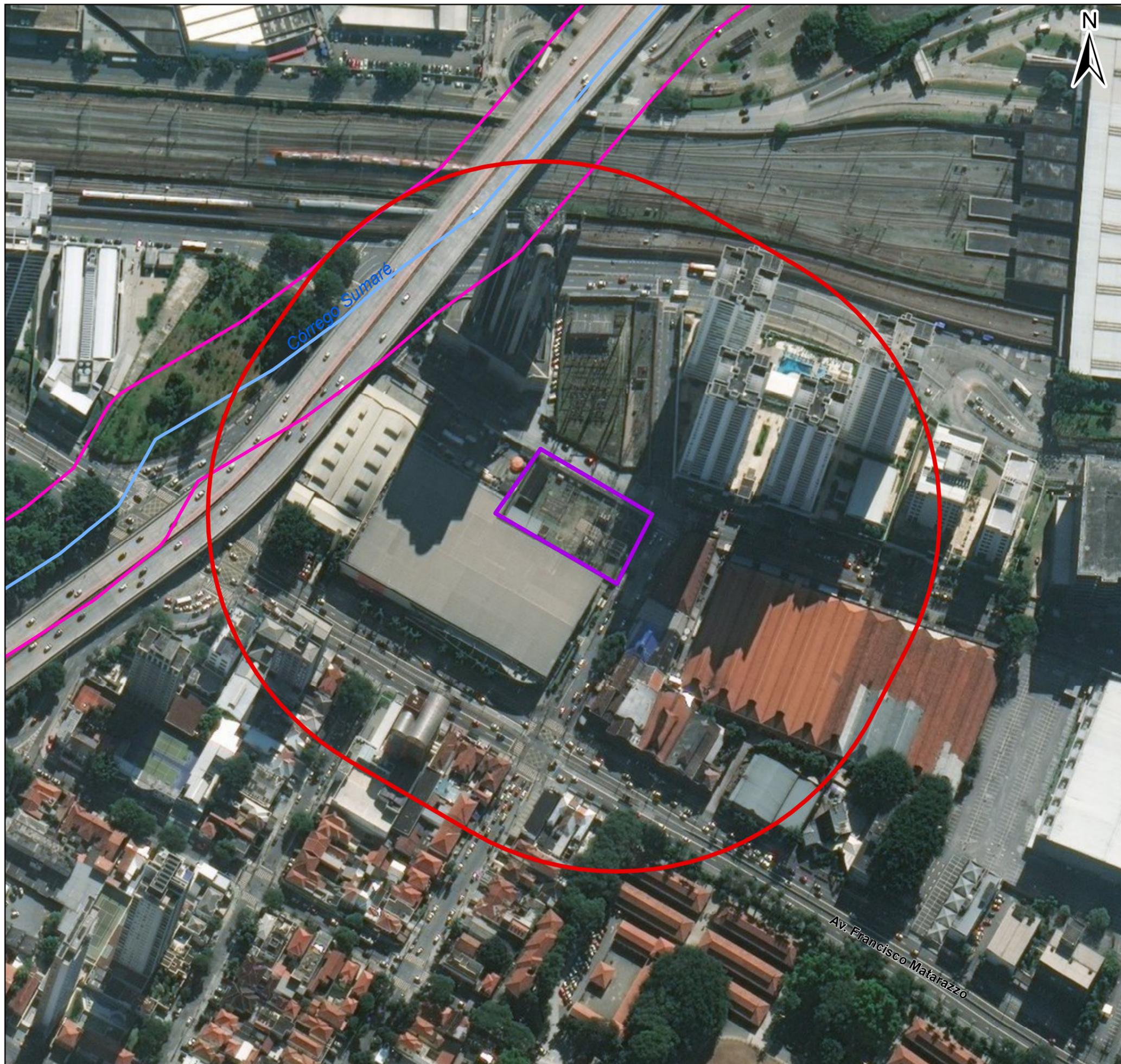
REVISÃO:

RESPONSÁVEL:

FONTE:

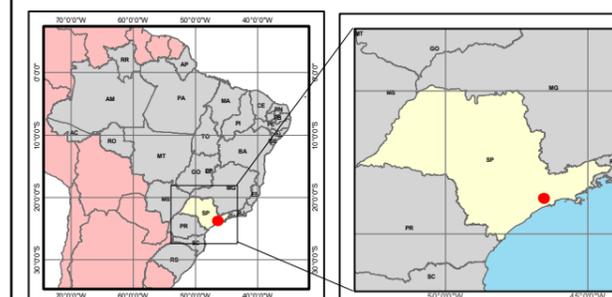
Mapa Geotécnico do Estado de São Paulo - IPT(1991).
Hidrografia simples: GEOSAMPA/EMPLASA.
Demais elementos: Mapa Digital da Cidade de São Paulo (MDC).

Anexo 8 – Mapa de Recursos Hídricos



LEGENDA:

- ETD Água Branca
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Hidrografia



ESCALA: 1:2.000



FIGURA:

MAPA DOS RECURSOS HÍDRICOS



JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 01/10/2020

REVISÃO:

RESPONSÁVEL:

FONTE:

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

Anexo 9 – Instrução de Trabalho

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.

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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 Cíveis 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 Ambiente (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 Cíveis 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 Cíveis 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.

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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 registrofauna@enel.com Órgãos Ambientais tem à disposição um canal exclusivo para registro da informação na página da Enel Distribuição São paulo: <https://www.eneldistribuicaoosp.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

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

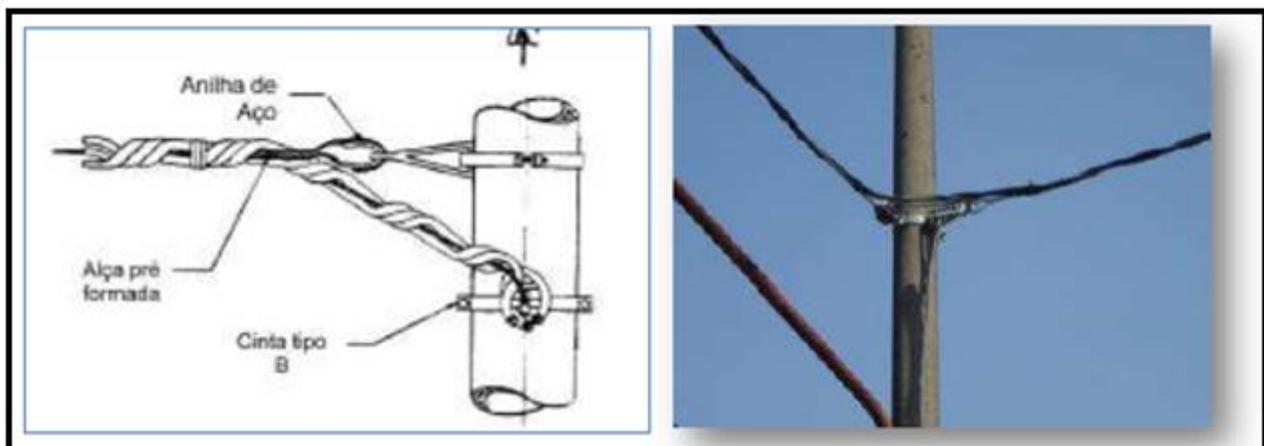
C. Pré-reunido de Baixa tensão


Figura 03- Pré-Reunido Baixa Tensão

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

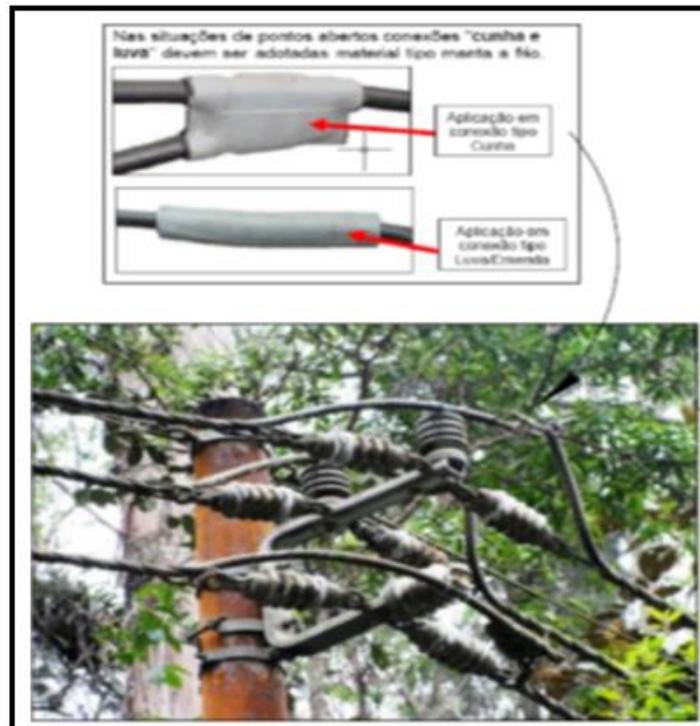
E. Manta protetora para conexões:


Figura 06- Manta Protetora de conexão Cunha

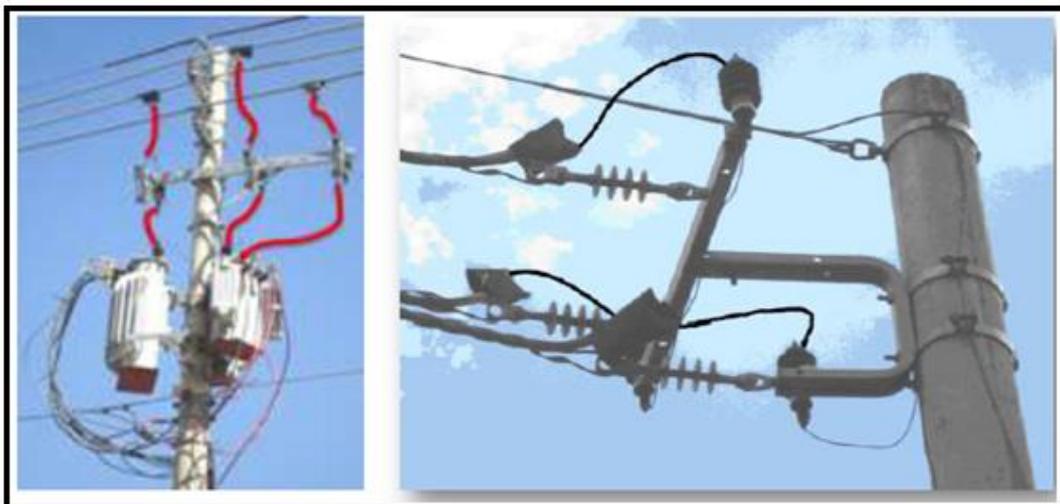
F. Jumpers Isolados de ligações de Equipamentos e Para raios:


Figura 08- Jumper

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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.

Assunto: Interação Fauna e a Rede Elétrica**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

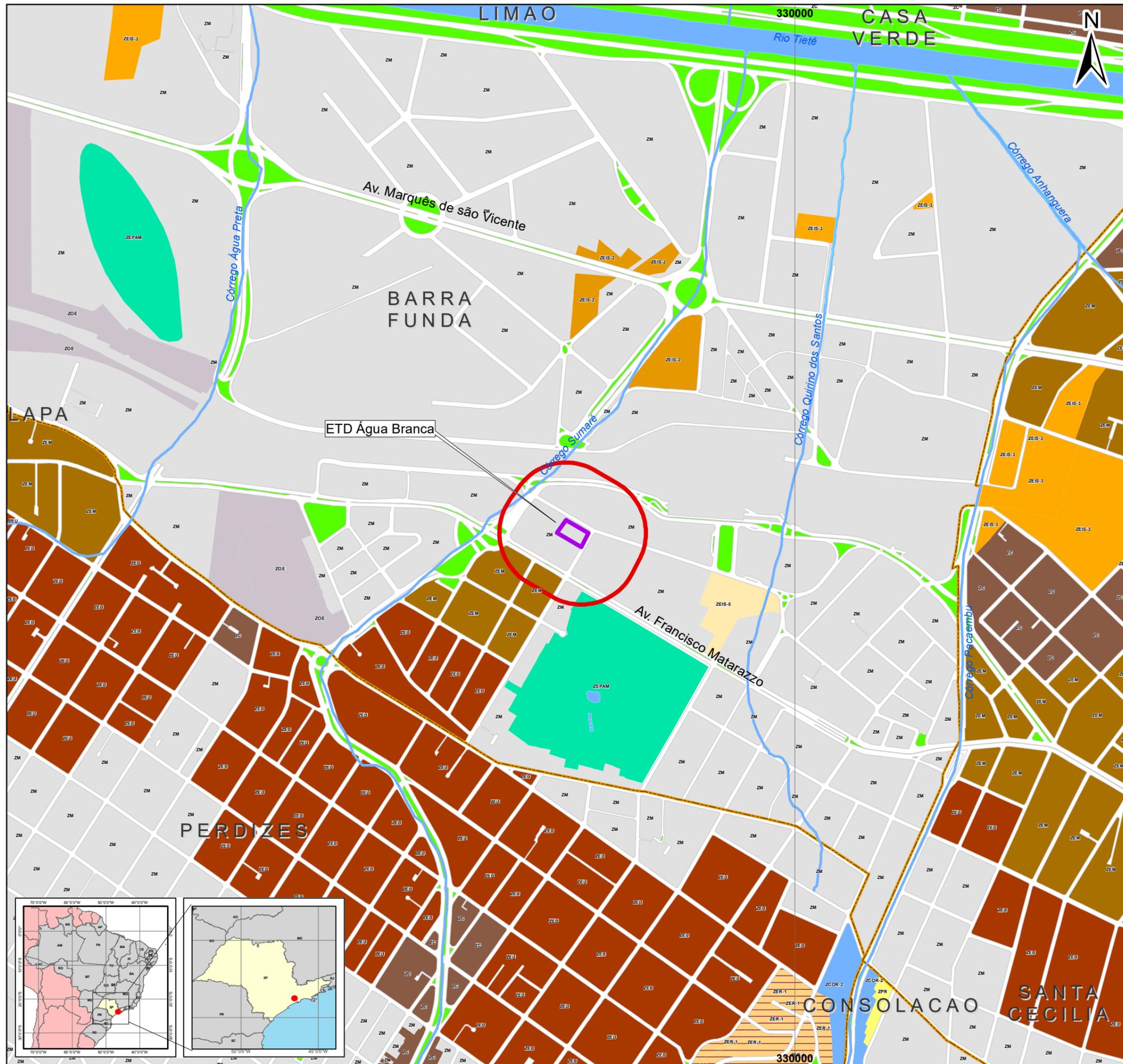
3. Gerência de Meio Ambiente:

- 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.

Anexo 10 – Mapa de Zoneamento Urbano



LEGENDA:

- ETD Água Branca
 - Área de Influência Direta (150 metros)
 - Hidrografia
 - Hidrografia
 - Limites dos Distritos
 - Viário
 - Praças e Canteiros
- Zon ABranca S2000 cut**
- ZONAS**
- ZC - Zona de Centralidade
 - ZCOR-1 - Zona Corredor 1
 - ZCOR-2 - Zona Corredor 2
 - ZCOR-3 - Zona Corredor 3
 - 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
 - ZEPAM - Zona Especial de Preservação Ambiental
 - ZER-1 - Zona Exclusivamente Residencial 1
 - 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 80 160 320 m

Universal Transversa de Mercator - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:
EMPREENHIMENTO EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO URBANO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP:5.1.1.b

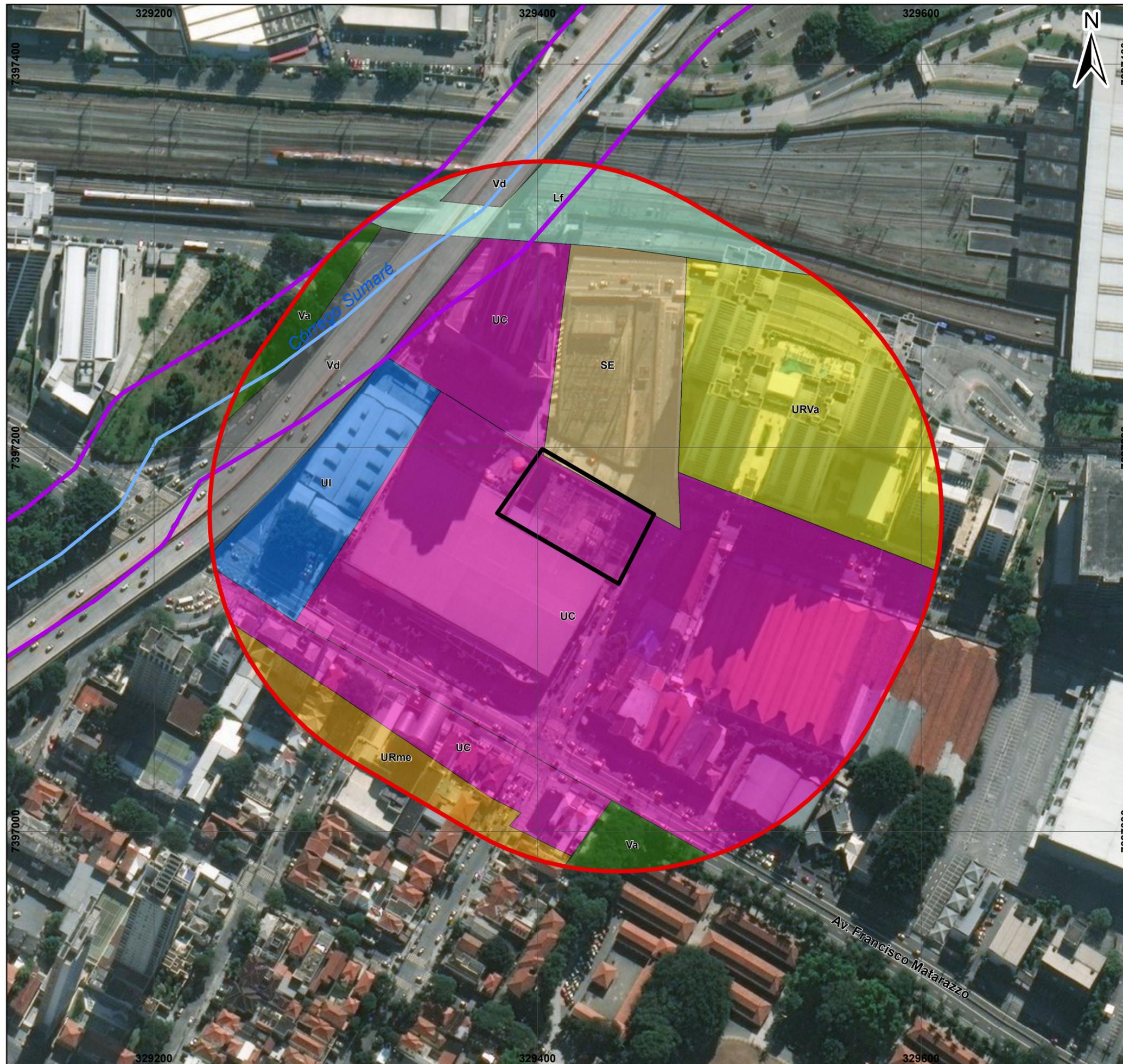
DATA: 30/09/2020

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).

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



LEGENDA:

- ETD Água Branca
- Área de Influência Direta (150 metros)
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Hidrografia

Uso e Ocupação do Solo

- Lf - Linha Férrea
- SE - Subestação de Energia Elétrica
- UC - Uso Comercial
- UI - Uso Institucional
- URVa - Uso Residencial Vertical de Alto Padrão Construtivo
- URme - Uso Residencial de Médio Padrão Construtivo
- Va - Vegetação Arbórea
- Vd - Viaduto




ESCALA: 1:2.000

0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 0,1 Km
Universal Transversa de Mercator - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:

MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



CLIENTE:



PROJETO:

ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 01/10/2020	REVISÃO:
------------------	----------

RESPONSÁVEL:

FONTE:

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

Anexo 12 – Estudio de Impacto Sonoro

Estudo de Impacto Sonoro ETD ÁGUA BRANCA

ENEL
São Paulo - SP

Março/2020



Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
0. 19/03/2020	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	17/04/2020	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
4.1. Cenário FUTURO.....	26
5. Referências	27
6. Glossário	28
Anexo A – Ficha de ponto de medição	30
Anexo B – Certificados de Calibração	38
Anexo C – ART.....	48

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.

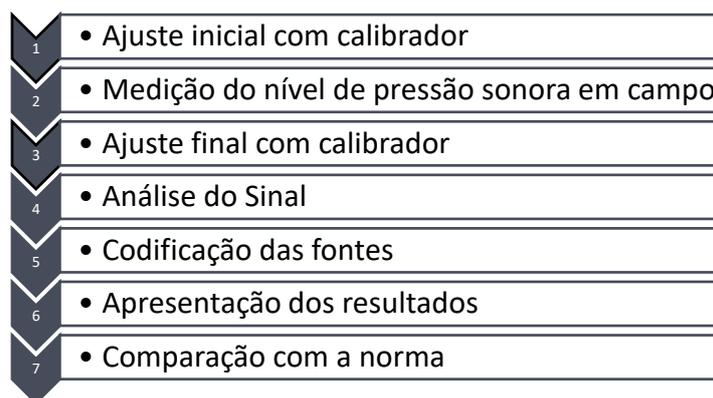


Figura 2 – Esquemático do processo que os níveis de pressão sonora coletados em campo foram submetidos.

2.1. Instrumentação

Os seguintes equipamentos foram utilizados:

- Sonômetro marca 01dB; Modelo FUSION; Nº de Série: 11764; Certificado de Calibração Nº: RBC3-11005-556;
- Calibrador marca 01dB; Modelo Cal21; Nº de Série: 34113640(2011); Certificado de Calibração Nº: RBC2-11004-587.

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	+0,04dB	+0,06dB	+0,06dB
Final	-0,01dB	+0,02dB	+0,02dB

2.2. Condições de Medição

As coletas de dados foram realizadas no dia 04 de março de 2020, nos períodos diurno, vespertino e noturno, com a subestação operando na condição crítica: TR1 e TR2 operando com a ventilação ligada (no automático). 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

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

Tabela 2 – Coordenadas de posicionamento global dos pontos monitorados.

Pontos	Localização	Localização GPS	
		Longitude	Latitude
P1	Rua Doná Germaine Buchard	23329460.00	7397139.00
P2	Rua Doná Germaine Buchard x Rua Júlio Gonzalez	23329474.00	7397180.00
P3	Rua Júlio Gonzalez	23329436.00	7397194.00
P4	Rua Júlio Gonzalez	23329382.00	7397230.00



23

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 ÁGUA BRANCA foi classificada como Zona Mista (ZM), vide Figura 4. A tabela a seguir indica os limites aceitáveis, com base no Quadro 4B da lei.

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

Tipo de Área	Limite Diurno 07h - 19h	Limite Vespertino 19h - 22h	Limite Noturno 22h - 07h
ZM	60	55	50

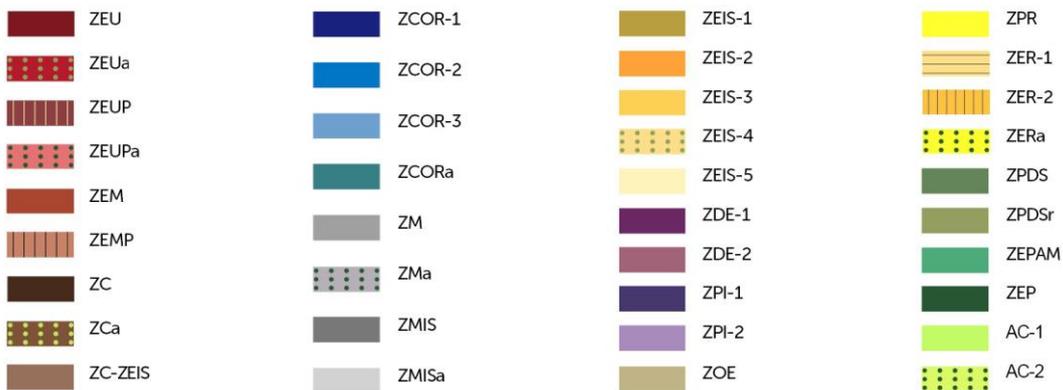
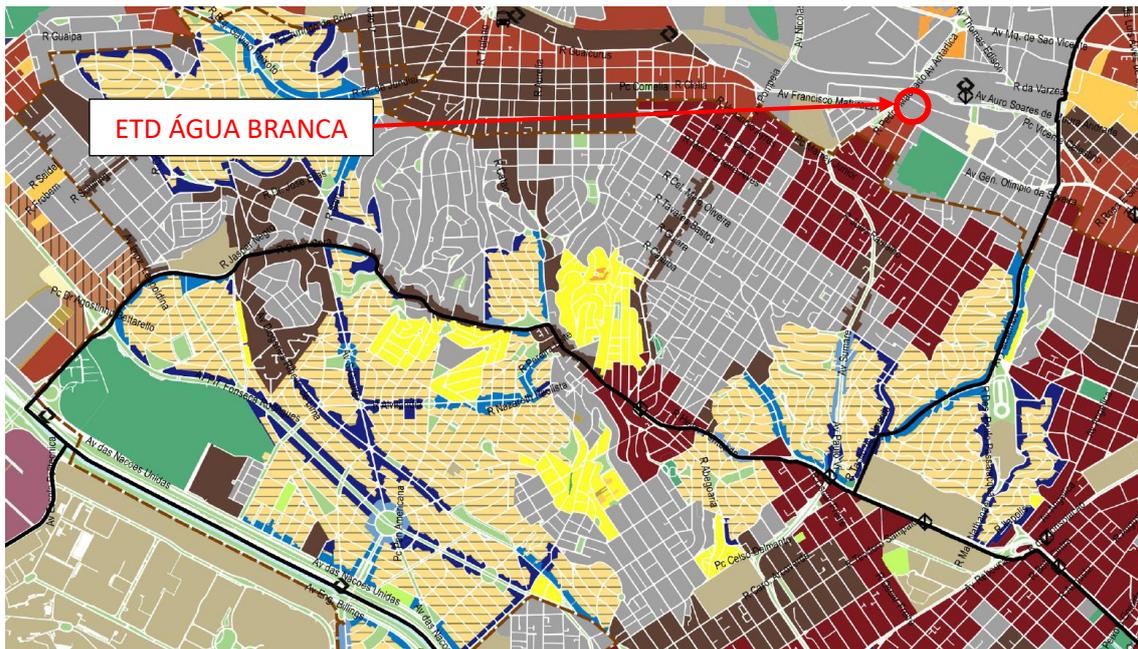


Figura 4 – Zoneamento da região de acordo com o mapa do Plano Diretor da Subprefeitura da Lapa.

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



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

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

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

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

2.4.1. Classificação da região

A tabela abaixo indica os níveis aceitáveis para a região.

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

Critério	Tipo de Área	Limite Diurno	Limite Vespertino	Limite Noturno
Lei nº 16.402:2016	ZM	60	55	50
NBR 10.151:2019	Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	--	55

2.5. Resultados

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

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

Pontos	RUÍDO - [dB]											
	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	64	-	-	55	63	-	-	50	58	-	-
P2	60	68	-	-	55	66	-	-	50	62	-	-
P3	60	69	-	-	55	67	-	-	50	56	-	-
P4	60	65	-	-	55	57	-	-	50	58	-	-

Os eventos intrusivos, como passagem de veículos e pessoas próximas as medições, foram codificados e excluídos dos resultados, quando possível. Todos os pontos ultrapassaram os limites impostos nos três períodos avaliados. Nenhum ponto apresentou componente tonal.

O fluxo de veículos local é a principal fonte sonoras da região. Assim, para avaliar a propagação do ruído gerado pela subestação foram calculados os mapas de ruído, apresentados a seguir.

3. Simulação computacional

3.1. Metodologia

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

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

3.2. Dados de entrada do modelo acústico

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

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

3.3. Número de reflexões

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

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

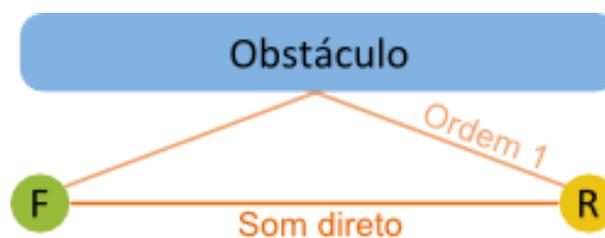


Figura 6 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de primeira ordem.

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

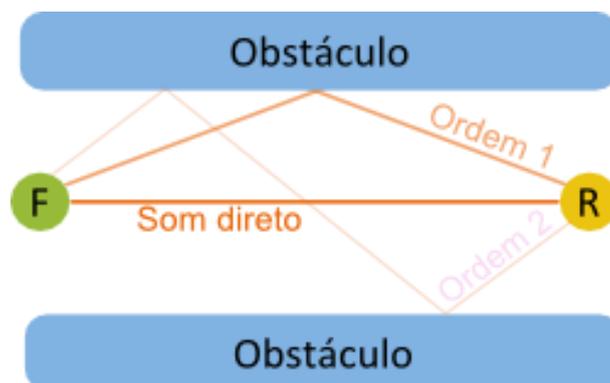


Figura 7 - Propagação do som entre uma fonte F e um receptor R, com reflexões de segunda ordem.

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

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

3.4. Coeficiente G de absorção do solo

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

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

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

3.5. Condições meteorológicas

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

3.6. Modelo geométrico

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

O modelo geométrico do local foi criado a partir de um conjunto de imagens de satélite do Google Earth e a topografia através de um banco de dados livre. A construção do modelo foi realizada de tal forma

a garantir o georreferenciamento dele. A figura a seguir representa o modelo geométrico obtido com esse procedimento.

3.7. Fontes Sonoras

3.7.1. Cenário ATUAL

A ETD ÁGUA BRANCA possui 2 transformadores, sendo:

- TR1 – Fabricante ABB 1991; 20 MVA;
- TR2 – Fabricante ABB 1992; 20 MVA;

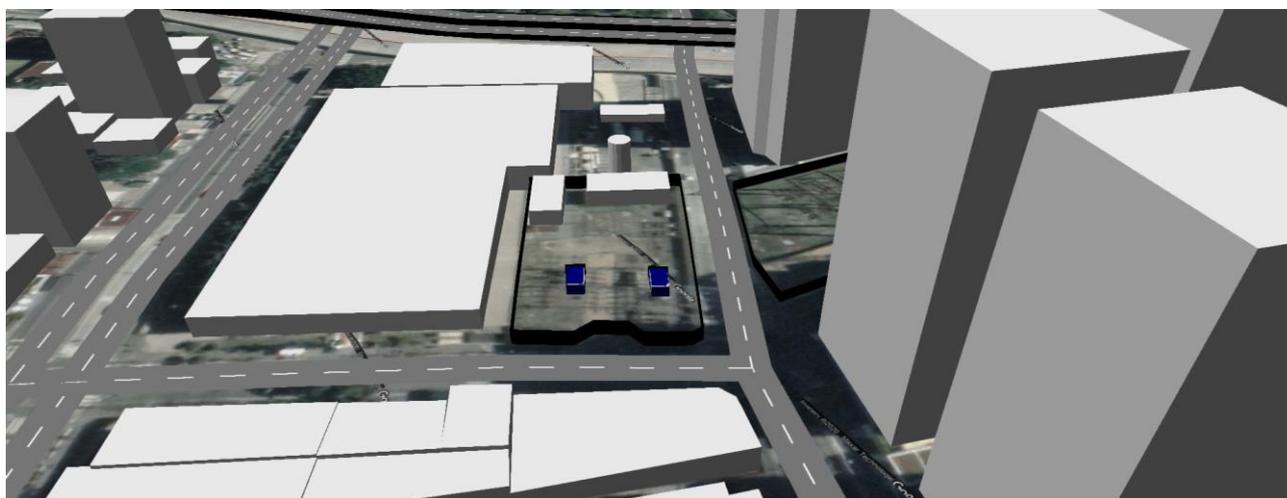


Figura 8 - Modelo geométrico da ETD.

Os resultados da simulação com ventilação contemplam o TR1 e TR2 com ventilação, retratando a condição mais crítica dentro da realidade operacional de uma subestação, uma vez que ambas ventilações estavam ligadas no período noturno, mesmo na automático.

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

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

DIURNO - L _{Zeq,T} fHz(1/3) [dB]																														
Ponto	Tonal	20 Hz	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	12.5 kHz
TR1_SV	-	61	66	64	60	64	59	56	55	70	50	48	58	52	56	57	49	53	46	43	42	40	38	36	34	31	29	26	22	18
TR1_CV	-	62	66	66	67	70	70	65	65	71	62	63	63	62	62	65	61	58	57	55	53	52	51	49	47	45	42	39	35	33
TR2_SV	125 Hz	62	66	66	64	63	61	58	59	74	52	50	61	51	55	54	52	52	45	44	42	40	39	37	36	33	30	28	25	19
TR2_CV	-	63	66	65	65	68	72	63	64	74	60	63	65	62	62	61	58	57	56	54	53	51	51	50	49	48	45	42	39	34
VESPERTINO - L _{Zeq,T} fHz(1/3) [dB]																														
Ponto	Tonal	20 Hz	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	12.5 kHz
TR1_SV	-	61	63	64	62	62	64	57	59	74	54	54	62	59	64	61	58	57	52	52	46	45	44	42	44	40	38	39	37	34
TR1_CV	-	61	63	64	66	68	69	64	64	72	59	61	64	61	64	65	62	57	54	53	51	50	48	46	44	41	38	36	33	30
TR2_SV	-	62	64	63	60	62	63	58	60	72	52	52	66	63	70	55	53	51	49	47	46	45	42	41	39	37	35	36	33	28
TR2_CV	-	61	63	64	62	67	74	62	63	73	57	60	66	65	70	60	57	55	54	53	51	49	48	47	47	45	43	41	37	33
NOTURNO - L _{Zeq,T} fHz(1/3) [dB]																														
Ponto	Tonal	20 Hz	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	12.5 kHz
TR1_SV	-	60	63	64	63	64	62	58	59	69	55	52	55	54	60	58	53	56	52	47	45	43	41	39	38	35	34	35	33	27
TR1_CV	-	60	64	64	66	69	69	63	63	69	60	60	60	60	62	63	60	57	55	52	50	49	47	46	44	41	39	39	36	30
TR2_SV	-	61	63	64	61	62	63	59	60	70	53	53	65	63	70	54	53	53	50	49	48	48	47	46	46	44	44	45	43	39
TR2_CV	-	62	63	64	64	68	73	62	63	71	58	61	66	64	69	60	57	57	55	54	52	52	51	49	50	48	47	46	44	40

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

3.7.2. Cenário FUTURO

O cenário futuro contempla a substituição dos dois transformadores, TR1 e TR2 de 15/20 MVA, 138/88-13,8 kV, por dois transformadores de 32/40 MVA, 138/88-13,8 kV com baixo nível de ruído, 60 dB sem ventilação e 62dB com ventilação. Além de uma parede corta fogo nas laterais do TR1 e TR2, com 5,5m de altura para atendimento da IT37 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

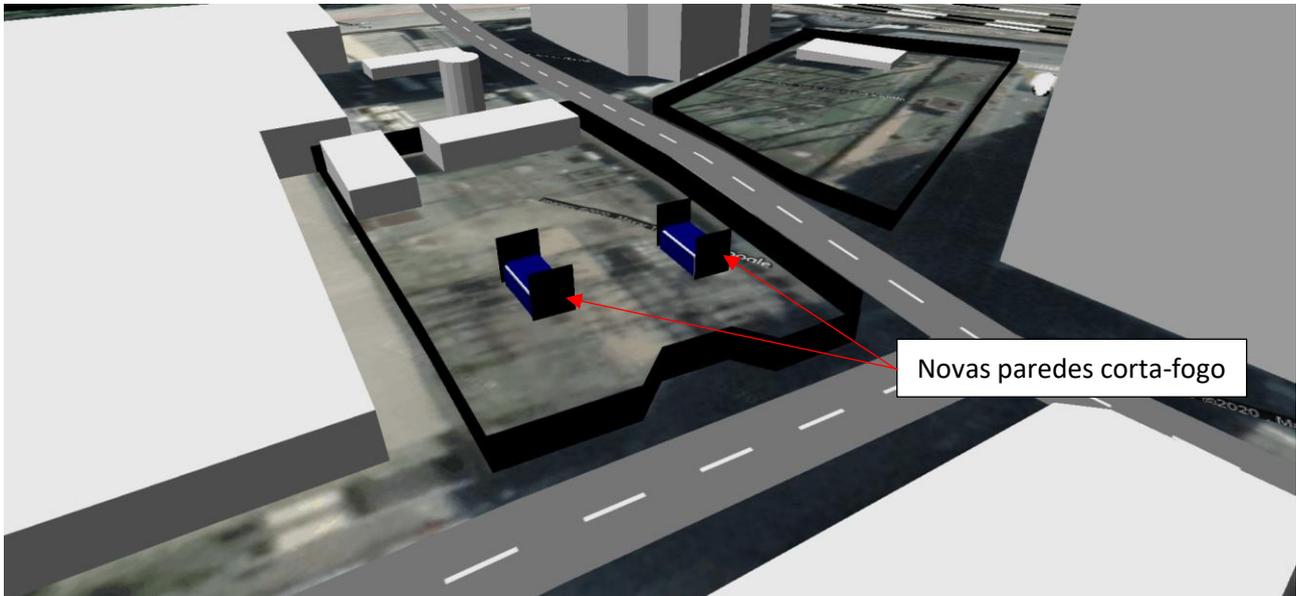


Figura 9 - Modelo geométrico da ETD – Cenário Futuro.

Os resultados da simulação do cenário futuro com ventilação contemplam o TR1 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, e mapas com o ruído gerado pela subestação junto com as fontes externas. Além dos mapas de conflito com a legislação vigente, que ilustram os locais onde o ruído proveniente da ETD é superior aos níveis de critério estabelecidos. Também foi calculado o nível nas fachadas dos prédios do entorno, o resultado é exibido conforme figura a seguir.

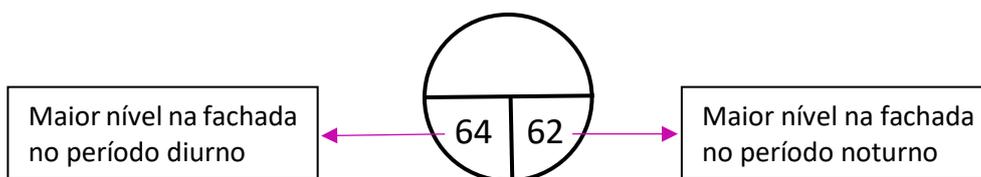


Figura 10 – Avaliação de nível na fachada.

3.8.1. Cenário ATUAL

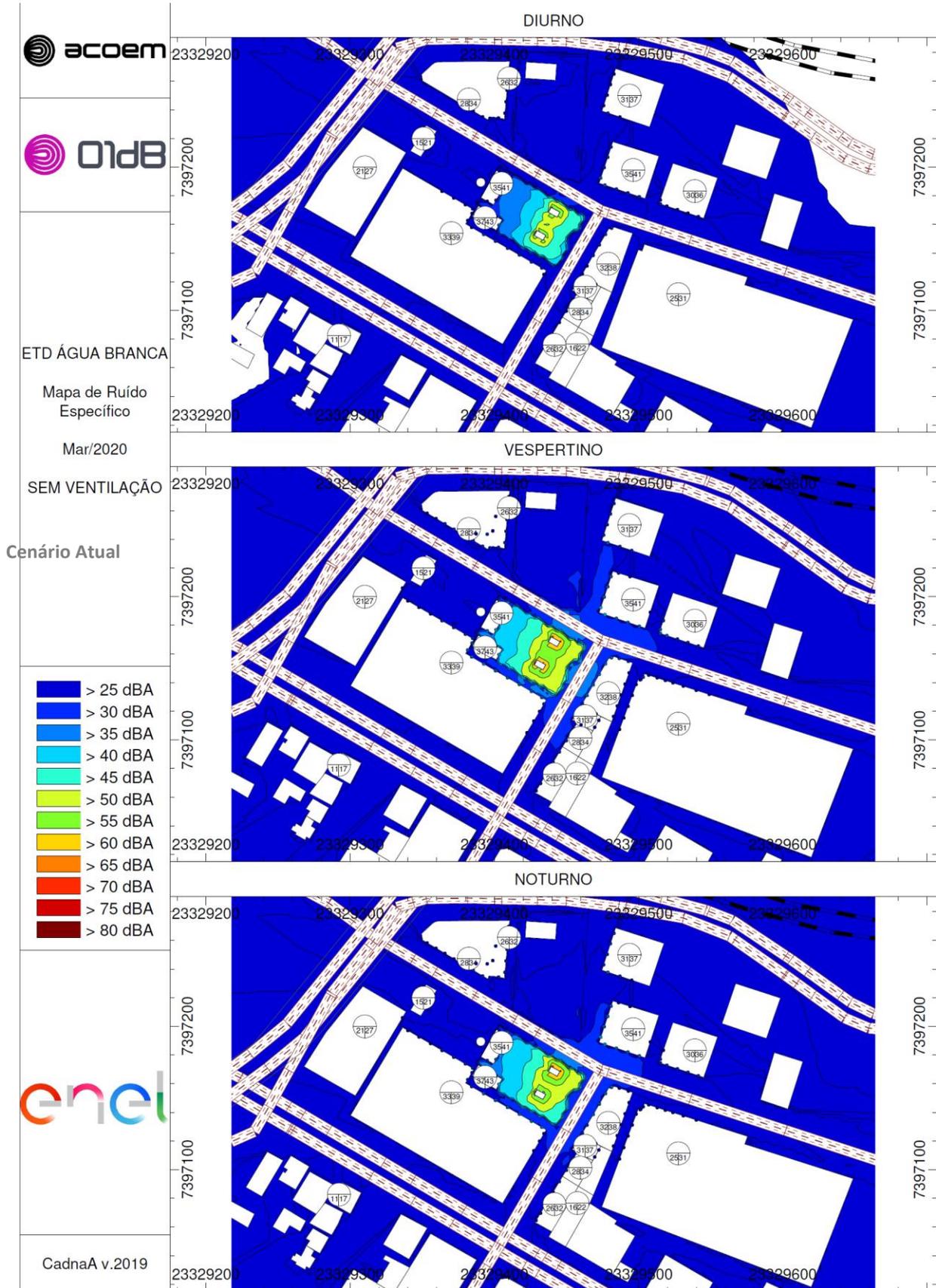


Figura 11 - Mapa de ruído específico – Sem ventilação.

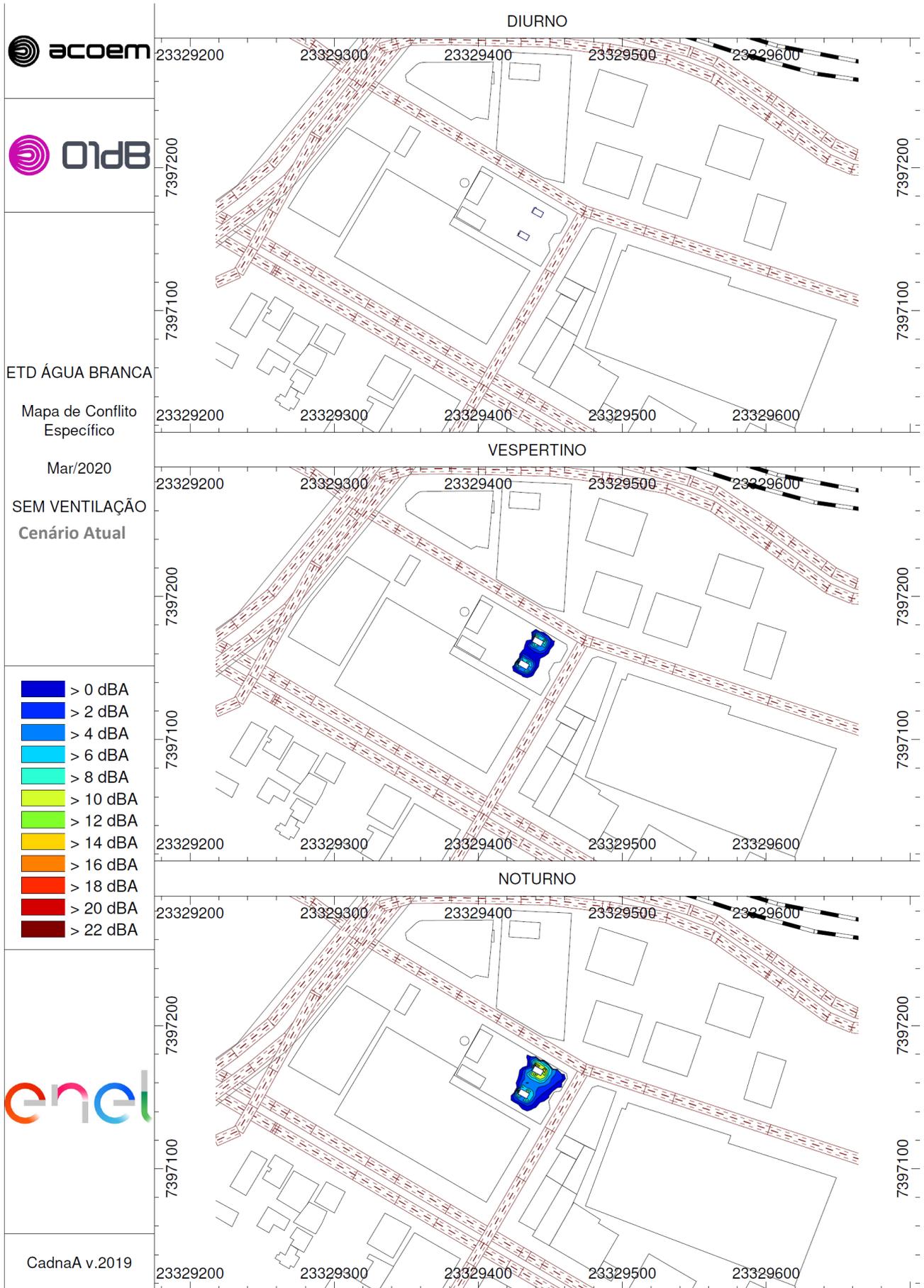


Figura 12 - Mapa de conflito específico – Sem ventilação.

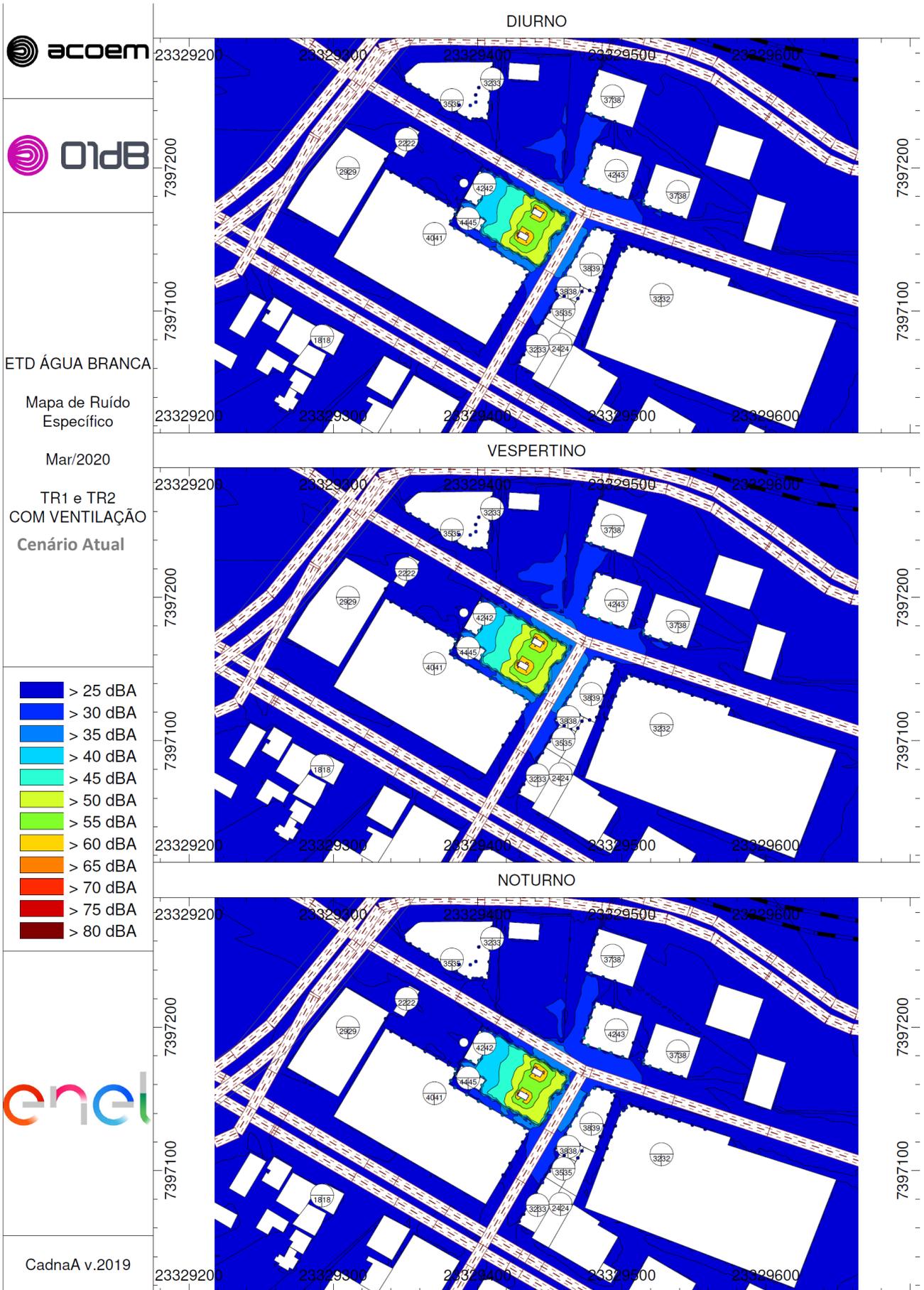


Figura 13 - Mapa de ruído específico – Com ventilação.

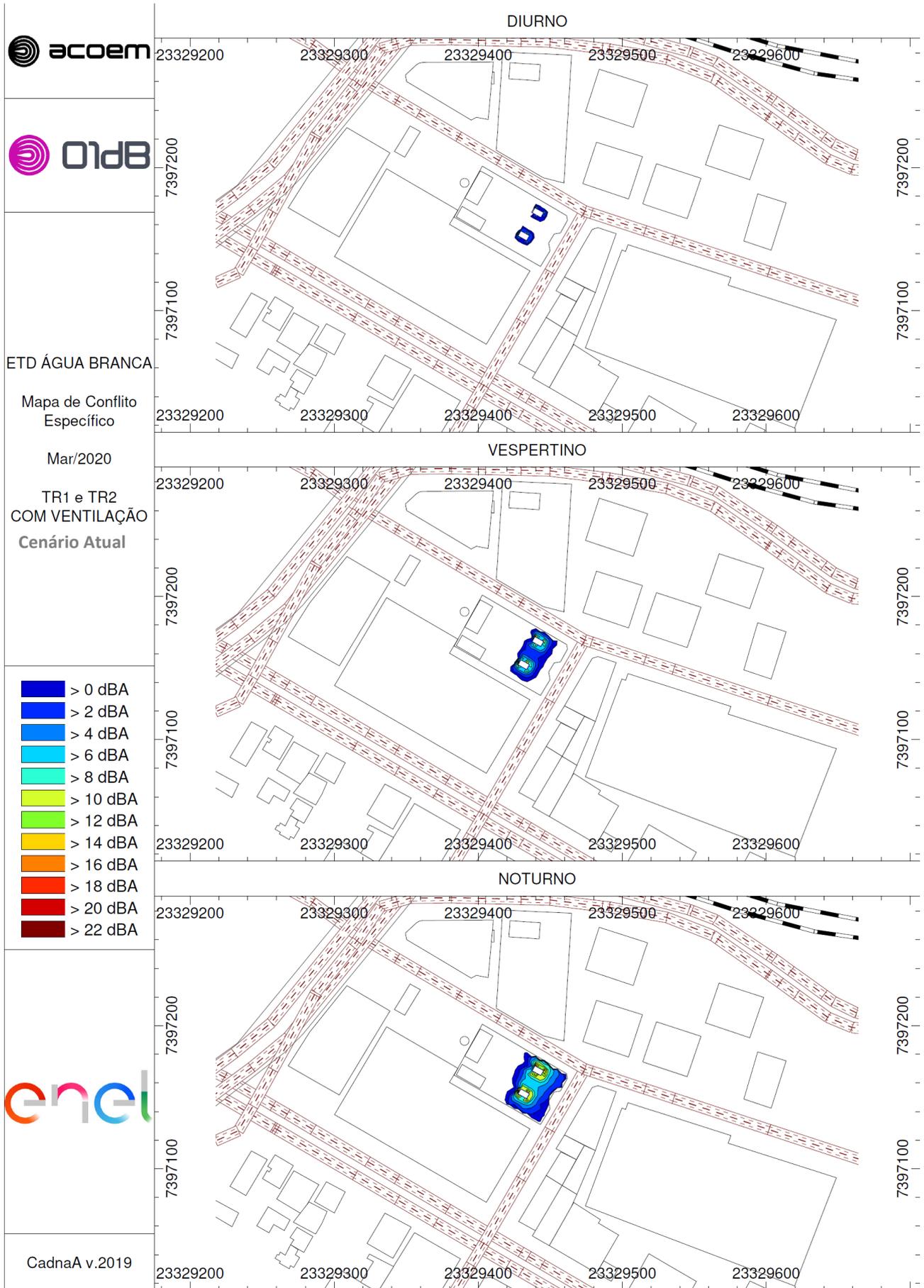


Figura 14 - Mapa de conflito específico – Com ventilação.

3.8.2. Cenário FUTURO

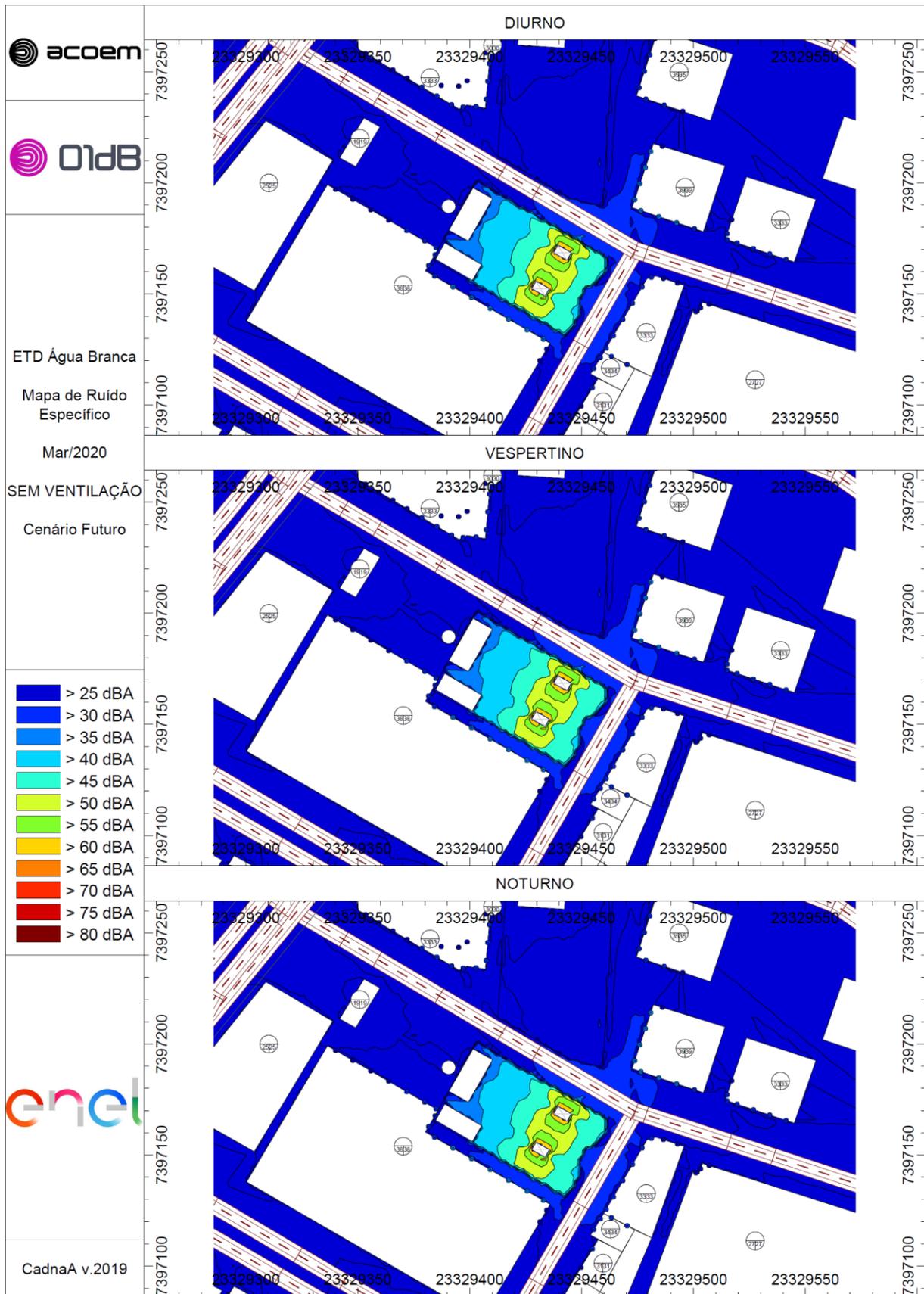


Figura 15 - Mapa de ruído específico, cenário futuro – Sem ventilação.

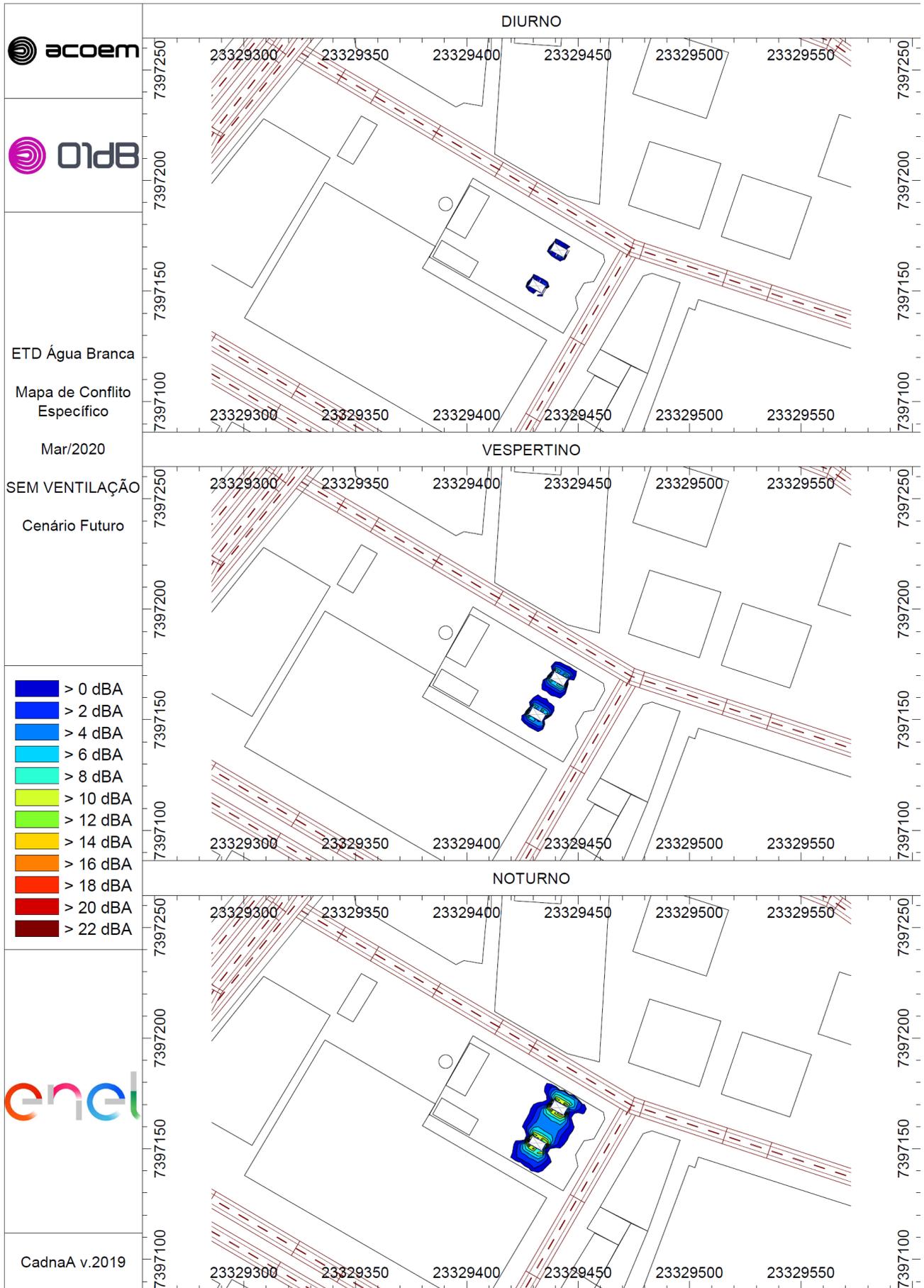


Figura 16 - Mapa de conflito específico, cenário futuro – Sem ventilação.

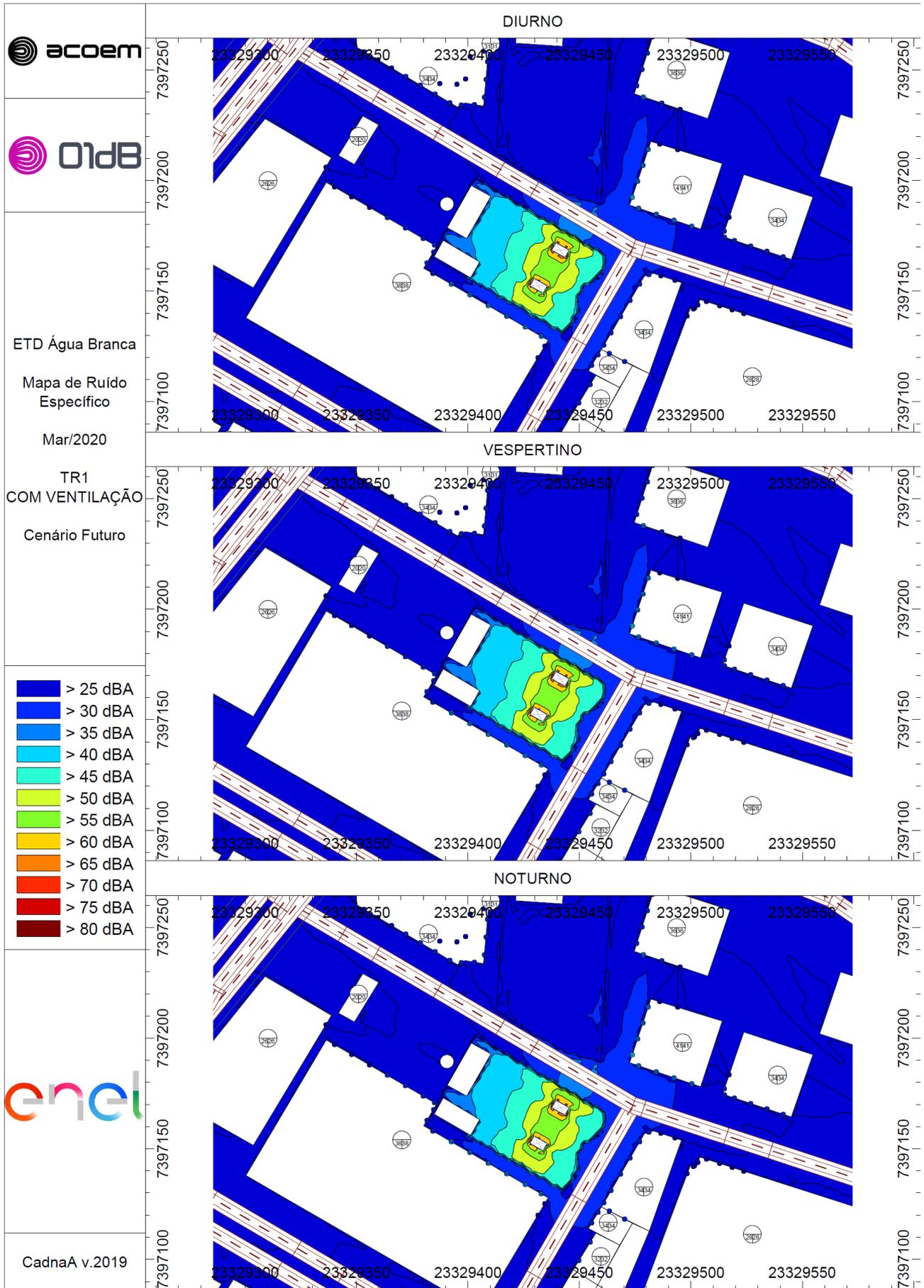


Figura 17 - Mapa de ruído específico, cenário futuro – Com ventilação.

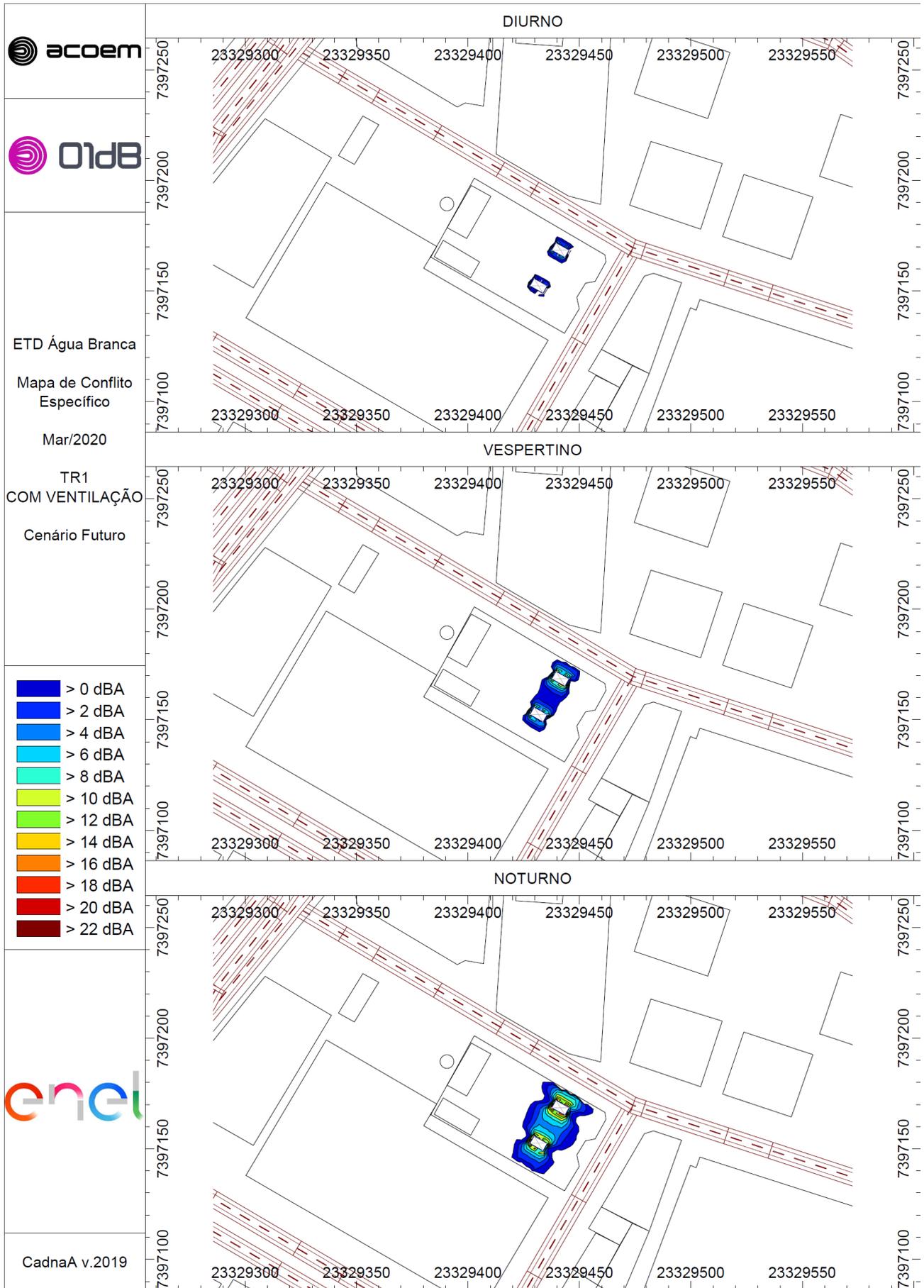


Figura 18 - Mapa de conflito específico, cenário futuro – Com ventilação.

3.9. Análise da Simulação

3.9.1. Cenário ATUAL

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

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

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

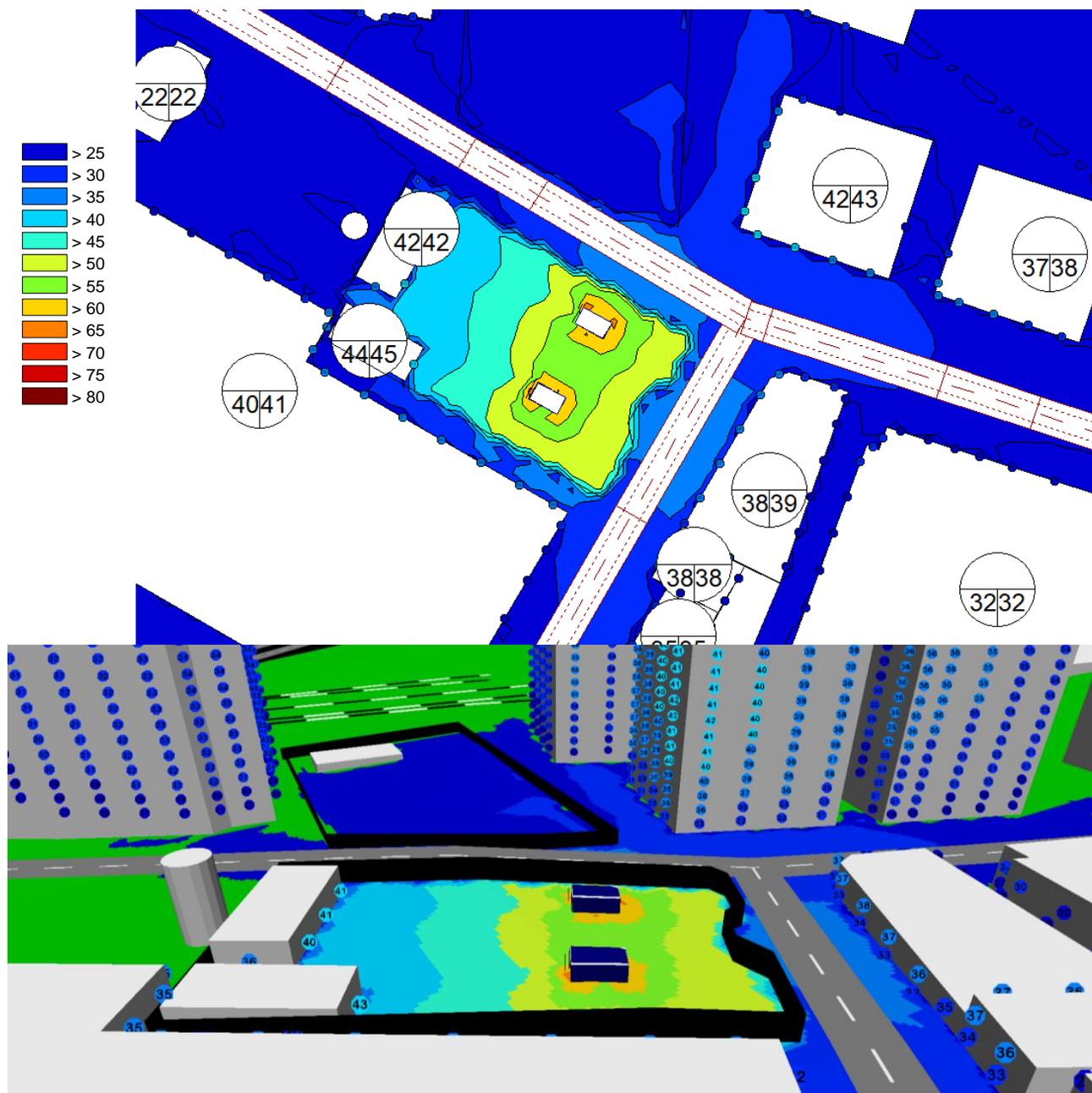


Figura 19 – Ruído específico da ETD Água Branca – Ventilação ligada TR1 e TR2– Vistas 2D e 3D.

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.

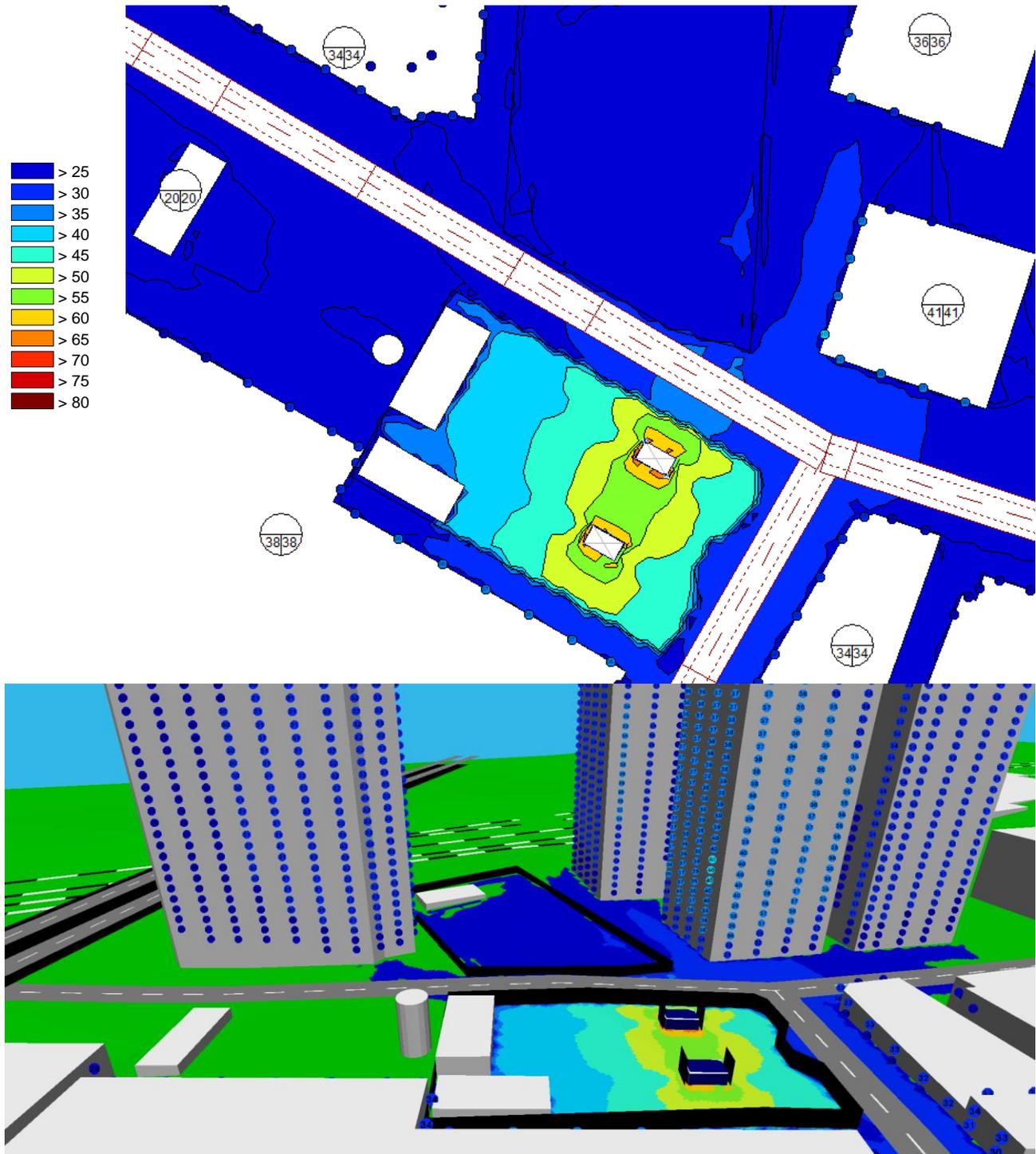


Figura 20 – Ruído específico da ETD Água Branca, cenário futuro – Ventilação ligada TR1– Vistas 2D e 3D.

4. CONCLUSÃO

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

De acordo com os resultados das medições, todos os pontos dos pontos recebem níveis sonoros acima do critério normativo definido para região em pelo menos um período.

4.1. Cenário ATUAL

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

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

4.1. Cenário FUTURO

A partir da simulação computacional do cenário futuro, que contempla a substituição dos dois transformadores, TR1 e TR2, por um transformadores 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 Água Branca estará em conformidade com a legislação municipal e federal em termos de ruído ambiental 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 $p_{ref} = 20\mu\text{Pa}$ (No ar).

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

$L_{Aeq,T}$: Nível global da Pressão Sonora ponderado A correspondente ao tempo da medição.

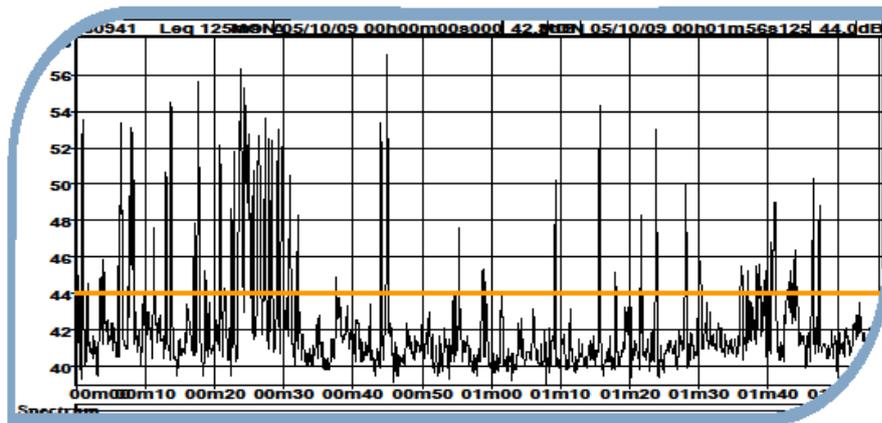


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o L_{Aeq} correspondente do período (laranja).

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.

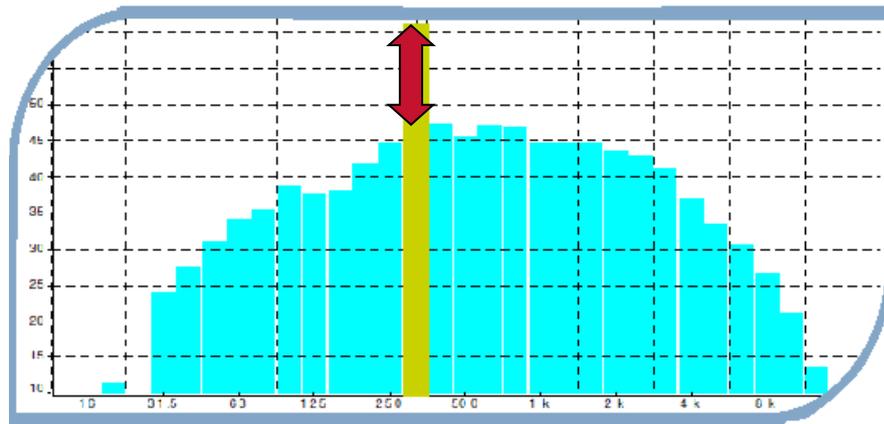


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

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.

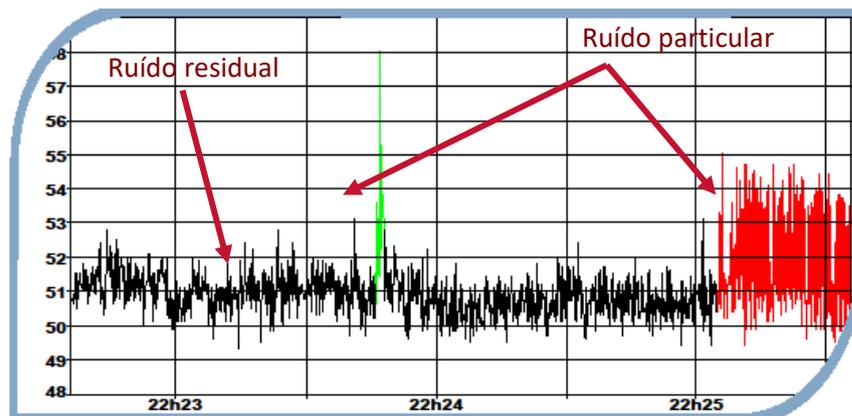
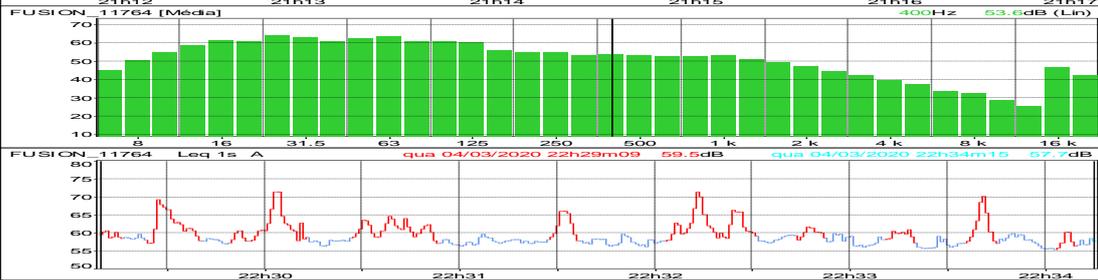
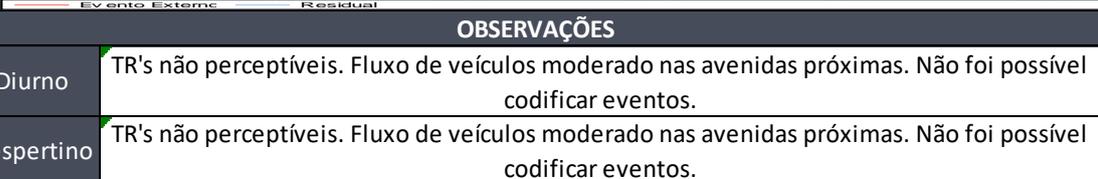
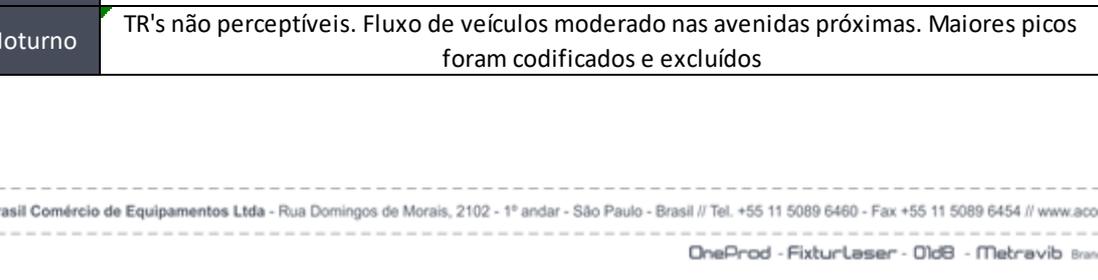


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

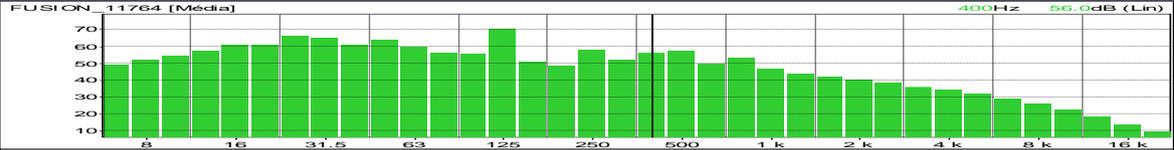
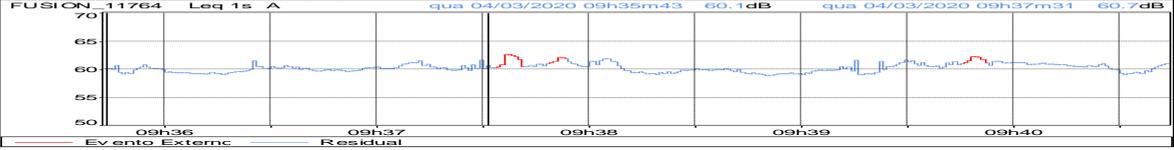
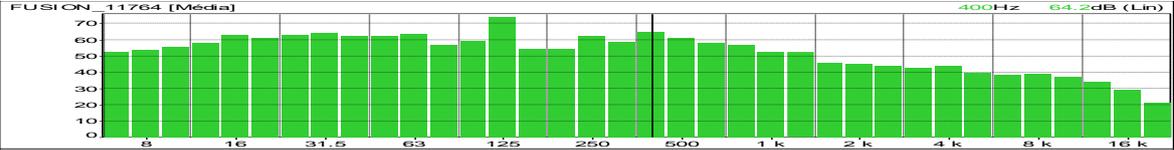
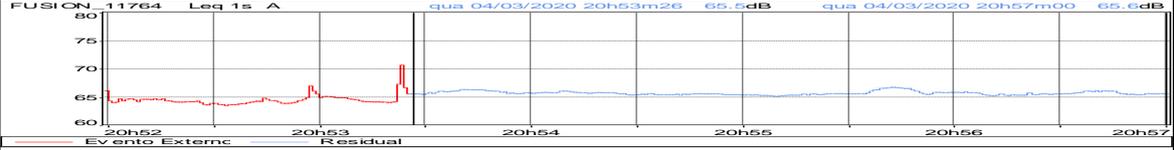
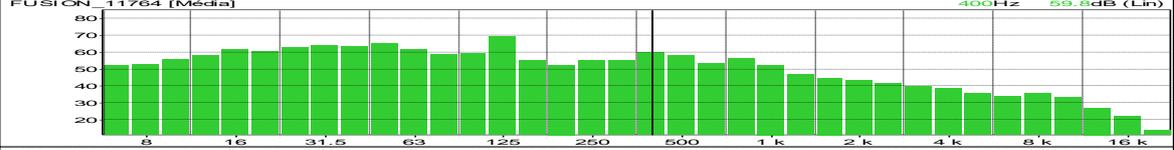
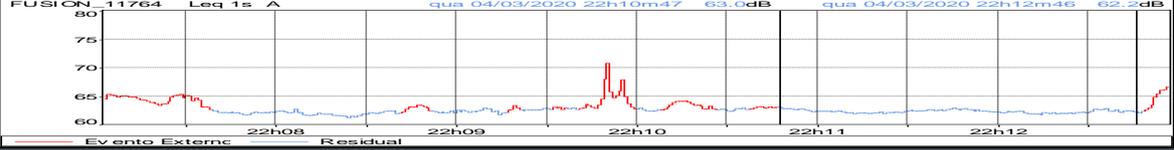
ANEXO A – FICHA DE PONTO DE MEDIÇÃO

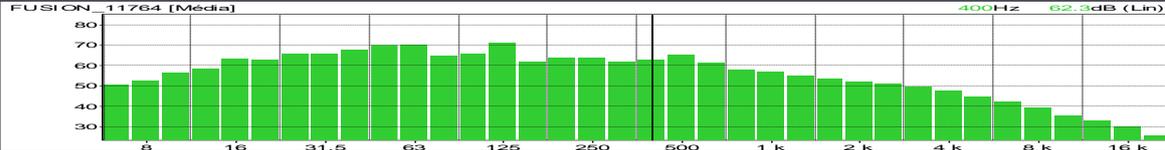
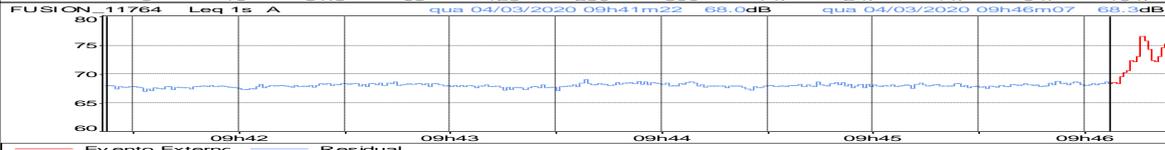
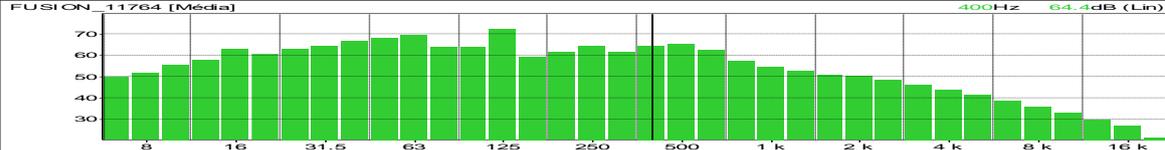
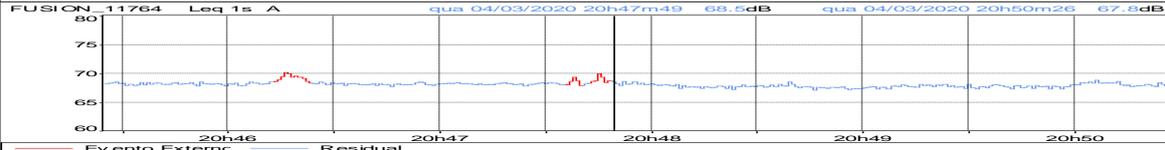
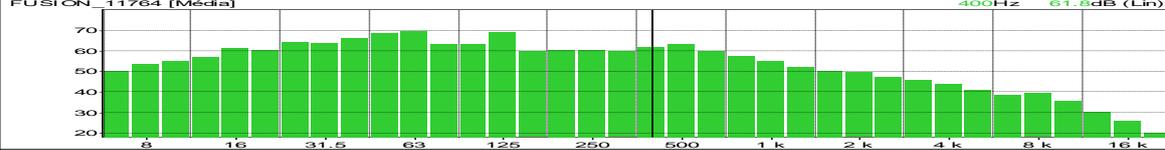
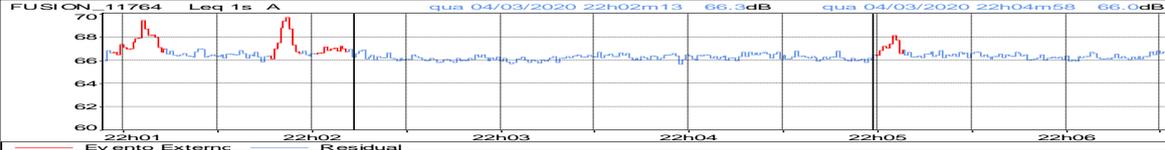
P1										
Localização						Coordenadas				
Rua Doná Germaine Buchard						Longitude:	23329460.00			
						Latitude:	7397139.00			
										
RESULTADOS [dB(A)]										
Período	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	10:03	64	55	73	57	60	67	-	-
Vespertino	04/03/2020	21:12	63	56	73	57	60	67	-	-
Noturno	04/03/2020	22:29	58	55	60	56	58	59	-	-
										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
										
V E S P E R T I N O										
										
N O T U R N O										
										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									
Vespertino	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									
Noturno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Maiores picos foram codificados e excluídos									

P2										
Localização					Coordenadas					
Rua Doná Germaine Buchard x Rua Júlio Gonzalez					Longitude:	23329474.00				
					Latitude:	7397180.00				
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	10:09	68	55	78	59	65	72	-	-
Vespertino	04/03/2020	21:18	66	53	79	55	60	70	-	-
Noturno	04/03/2020	22:35	62	53	76	54	60	66	-	-
  										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
V E S P E R T I N O										
N O T U R N O										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									
Vespertino	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									
Noturno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									

P3										
Localização				Coordenadas						
Rua Júlio Gonzalez				Longitude:		23329436.00				
				Latitude:		7397194.00				
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	10:15	69	55	85	57	63	72	-	-
Vespertino	04/03/2020	21:24	67	53	84	55	60	70	-	-
Noturno	04/03/2020	22:41	56	54	59	54	56	58	-	-
  										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
V E S P E R T I N O										
N O T U R N O										
<p>— Evento Externc Residual</p>										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									
Vespertino	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Não foi possível codificar eventos.									
Noturno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Maiores picos foram codificados e excluídos									

P4										
Localização					Coordenadas			01dB ACOEM Group		
Rua Júlio Gonzalez					Longitude:		23329382.00			
					Latitude:		7397230.00			
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	10:21	65	58	73	59	62	68	-	-
Vespertino	04/03/2020	21:30	57	55	60	56	57	59	-	-
Noturno	04/03/2020	22:48	58	57	60	57	58	59	-	-
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
V E S P E R T I N O										
N O T U R N O										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Maiores picos foram codificados e excluídos									
Vespertino	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Maiores picos foram codificados e excluídos									
Noturno	TR's não perceptíveis. Fluxo de veículos moderado nas avenidas próximas. Maiores picos foram codificados e excluídos									

TR1_SV										
Localização						Coordenadas				
ETD Água Branca						Longitude:	23329415.00			
						Latitude:	7397164.00			
										
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	09:35	60	59	62	59	60	61	-	-
Vespertino	04/03/2020	20:51	66	65	67	65	66	66	-	-
Noturno	04/03/2020	22:07	62	61	63	62	62	63	-	-
										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
										
V E S P E R T I N O										
										
N O T U R N O										
										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1991 / 20 MVA Carga atual 10,1 MVA									
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1991 / 20 MVA Carga atual 8,0 MVA									
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1991 / 20 MVA Carga atual 7,4 MVA									

TR1_CV										
Localização			Coordenadas							
ETD Água Branca			Longitude:		23329415.00					
			Latitude:		7397164.00					
										
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	09:41	68	67	69	68	68	68	-	-
Vespertino	04/03/2020	20:45	68	67	69	67	68	68	-	-
Noturno	04/03/2020	22:00	66	66	67	66	66	67	-	-
										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
										
V E S P E R T I N O										
										
N O T U R N O										
										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1991 / 20 MVA Carga atual 10,1 MVA									
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1991 / 20 MVA Carga atual 8,0 MVA									
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1991 / 20 MVA Carga atual 7,4 MVA									

TR2_SV										
Localização					Coordenadas					
ETD Água Branca					Longitude:	23329415.00				
					Latitude:	7397164.00				
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	09:47	61	60	63	61	61	62	125 Hz	66
Vespertino	04/03/2020	20:58	67	64	68	67	67	67	-	-
Noturno	04/03/2020	22:13	67	65	68	67	67	67	-	-
  										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
V E S P E R T I N O										
N O T U R N O										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1992 / 20 MVA Carga atual 7,9 MVA									
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1992 / 20 MVA Carga atual 7,0 MVA									
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1992 / 20 MVA Carga atual 6,7 MVA									

TR2_CV										
Localização			Coordenadas							
ETD Água Branca			Longitude:		23329415.00					
			Latitude:		7397164.00					
										
RESULTADOS [dB(A)]										
Periodo	Data	Hora	LAeq	LAFmín	LAFmáx	L90	L50	L10	Tonal (Hz)	Lr
Diurno	04/03/2020	09:54	67	66	68	67	67	68	-	-
Vespertino	04/03/2020	21:04	68	68	70	68	68	69	-	-
Noturno	04/03/2020	22:19	68	68	69	68	68	69	-	-
										
HISTOGRAMAS										
D I U R N O										
V E S P E R T I N O										
N O T U R N O										
OBSERVAÇÕES										
Diurno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1992 / 20 MVA Carga atual 7,9 MVA									
Vespertino	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1992 / 20 MVA Carga atual 7,0 MVA									
Noturno	Fabricante / Ano / Capacidade: ABB / 1992 / 20 MVA Carga atual 6,7 MVA									

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11005-556

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página
Page 2

Local da calibração

Calibration location

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	25,0 °C
Umidade relativa	35 %
Pressão atmosférica	928 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletracústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test)*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca GRAS, modelo 40CD, s/n 144909, pré-amplificador integrado. Software instalado: v. FW: 2.49 / HW: LIS006F. O sonômetro foi calibrado na condição de 0° grau.

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: RBC3-11005-556

 Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
 de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	frequência (Hz)
	93,6	94,0		93,6	93,7	1000,0

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

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de linearidade (dB)	nível de referência (dB)
134,0	-0,1	0,8	-0,8	134	94,0
129,0	-0,1				
124,0	-0,1				
119,0	-0,1				
114,0	-0,1				
109,0	-0,1				
104,0	-0,1				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	0,0				
79,0	-0,1				
74,0	0,0				
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				
38,0	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,0				
24,0	0,2				
23,0	0,2				
22,0	0,3				
21,0	0,3				
20,0	0,4				
19,0	0,5				
18,0	0,7				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11005-556

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 5

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

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

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

testes na faixa de referência

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

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	133,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	134,0
Fast	2	116,0	-0,2	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	107,0	-0,2	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	129,4	0,1	2,0	-2,0	0,2	126,0
semicíiclo positivo 500 Hz	128,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semicíiclo negativo 500 Hz	128,4	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)
semicíiclo positivo	139,1	0,4	1,5	0,2
semicíiclo negativo	139,5			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	132,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	24,5	17,0
dispositivo de entrada elétrica	A	21,0	7,8
dispositivo de entrada elétrica	C	26,0	8,9
dispositivo de entrada elétrica	Z	31,0	12,7

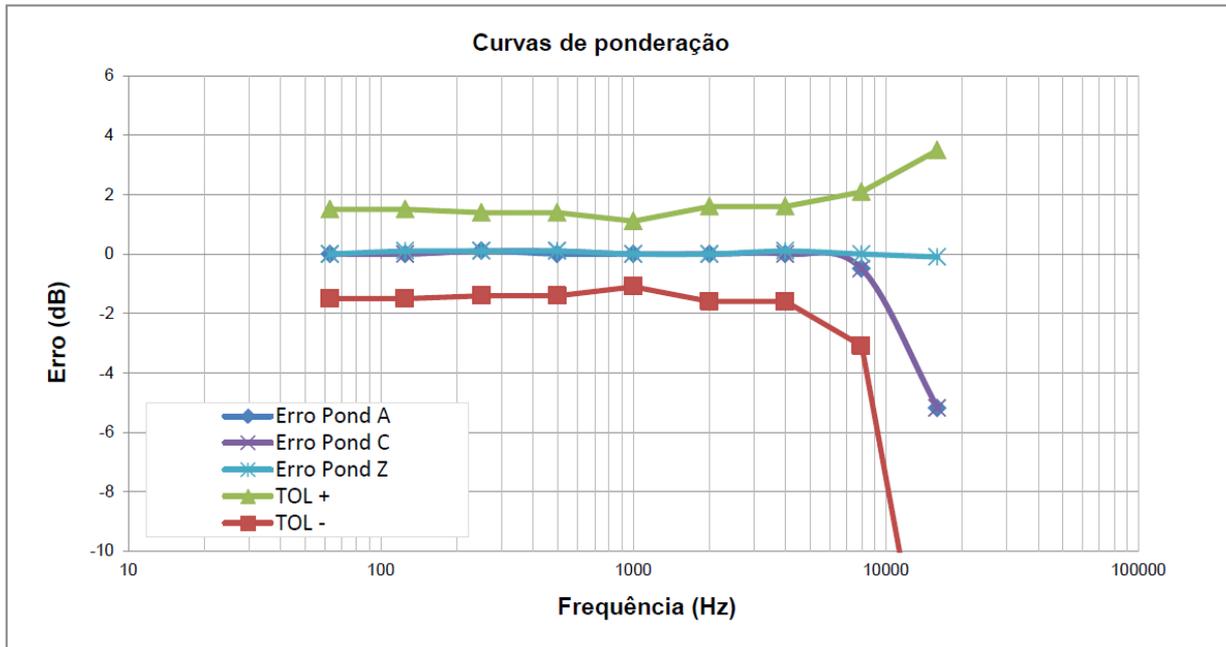
O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11005-556

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)	faixa (dB)
125	114,0	-0,2	1,0	-1,0	0,5	133
-	-	-	-	-	-	k
-	-	-	-	-	-	
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	2,00
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
8000	114,0	-1,0	1,5	-2,5	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11005-556

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página
Page 7**CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECE 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)

(----)

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11004-587

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

Page 2

Local da calibração*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais*Environmental conditions*

Temperatura	24,4 °C
Umidade relativa	37 %
Pressão atmosférica	928 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, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente à revisão declarada pelo fabricante. 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*

A calibração foi realizada com o adaptador marca 01dB, modelo BAC21 acoplado de propriedade do cliente. A utilização de outros adaptadores pode resultar níveis diferentes dos declarados neste certificado.

Rastreabilidade*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-10796-680 (Emitente RBC/Calilab)
Multímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0620 (Emitente RBC/Sigtron)

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11004-587

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página
Page 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:1997)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,9	0,3	0,1	[dB]
1000 (94 dB)	1001,9	20,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1997 estabelece que os desvios 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 esses 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 ULHÓA 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 Pirapoinha

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:

Handwritten signature

		CPF/CNPJ:
Endereço: Rua LISBOA		Nº: 1139
Complemento: ETD Sumaré	Bairro: CERQUEIRA CÉSAR	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 05413-000
Data de Início: 19/03/2020		
Previsão de Término: 19/04/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua GENERAL BERTOLDO KLINGER		Nº: 1415
Complemento: ETD Vila Paulicéia	Bairro: PAULICÉIA	
Cidade: São Bernardo do Campo	UF: SP	CEP: 09688-100
Data de Início: 23/03/2020		
Previsão de Término: 23/04/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua DONA GERMAINE BURCHARD		Nº: 40
Complemento: ETD Água Branca	Bairro: ÁGUA BRANCA	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 05002-060
Data de Início: 02/03/2020		
Previsão de Término: 02/04/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida ALBERTO RAMOS		Nº: 145
Complemento: ETD Vila Formosa	Bairro: JARDIM INDEPENDÊNCIA	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 03222-000
Data de Início: 08/04/2020		
Previsão de Término: 08/05/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua GUARATIBA		Nº: 246
Complemento: ETD Guarapiranga	Bairro: SOCORRO	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 04776-060
Data de Início: 13/04/2020		
Previsão de Término: 13/05/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida MORUMBI		Nº: 7426
Complemento: ETD Morumbi	Bairro: SANTO AMARO	
Cidade: São Paulo	UF: SP	CEP: 04703-000
Data de Início: 05/02/2020		
Previsão de Término: 05/03/2020		
Coordenadas Geográficas:		
Finalidade:		Código: CPF/CNPJ:

H.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 3/4

Endereço: Rua CHUVAS DE VERÃO	Nº: 16
Complemento: ETD Tiradentes	Bairro: CONJUNTO HABITACIONAL FAZENDA DO CARMO
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 08421-570
Data de Início: 03/02/2020	
Previsão de Término: 03/03/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua IDIOMA ESPERANTO	Nº:
Complemento: ETD Miguel Paulista	Bairro: SÃO MIGUEL PAULISTA
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 08010-350
Data de Início: 27/02/2020	
Previsão de Término: 27/03/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Estrada Velha DO JARAGUÁ-ROCCO CANTERUCCIO	Nº:
Complemento: ETD Gato Preto	Bairro: ANHANGÜERA
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 05276-100
Data de Início: 09/03/2020	
Previsão de Término: 09/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua JOÃO VELOSO FILHO	Nº: 1085
Complemento: ETD Vila Guilherme	Bairro: VILA GUILHERME
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 02056-080
Data de Início: 04/03/2020	
Previsão de Término: 04/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida CLAVÁSIO ALVES DA SILVA	Nº: 105
Complemento: ETD Limão	Bairro: VILA SIQUEIRA (ZONA NORTE)
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 02722-030
Data de Início: 25/03/2020	
Previsão de Término: 25/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua ÔTAVIO TARQUINIO DE SOUZA	Nº: 407
Complemento: ETD Santo Amaro	Bairro: CAMPO BELO
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 04613-001
Data de Início: 30/03/2020	
Previsão de Término: 30/04/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:

H.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 4/4

Endereço: Avenida JABAQUARA	Nº: 2112
Complemento: ETD Saúde	Bairro: MIRANDÓPOLIS
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 04046-400
Data de Início: 15/04/2020	
Previsão de Término: 15/05/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida MENDES DA ROCHA	Nº: 2120
Complemento: ETD Jaçanã	Bairro: JARDIM BRASIL (ZONA NORTE)
Cidade: São Paulo	UF: SP CEP: 02227-001
Data de Início: 09/06/2020	
Previsão de Término: 09/07/2020	
Coordenadas Geográficas:	
Finalidade:	Código: CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	Estudo	Acústica - Controle de Ruído	18,00000	unidade

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

5. Observações

Estudo de simulação acústica: ETD Piraporinha (Jan/2020); Medições de impacto sonoro e estudo de simulação acústica: ETD Tiradentes (Fev/2020); ETD Morumbi (Fev/2020); ETD Cambuci (Fev/2020); ETD Brás (Fev/2020); ETD Miguel Paulista (Fev/2020); ETD Água Branca (Mar/2020); ETD Vila Guilherme (Mar/2020); ETD Gato Preto (Mar/2020); ETD Tucuruvi (Mar/2020); ETD Sumaré (Mar/2020); ETD Vila Paulicéia (Mar/2020); ETD Limão (Mar/2020); ETD Santo Amaro (Mar/2020); ETD Vila Formosa (Abr/2020); ETD Guarapiranga (Abr/2020); ETD Saúde (Abr/2020); ETD Jaçanã (Jun/2020).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 30 de Janeiro de 2020

Local data

Henrique Jeronimo Abrao

HENRIQUE JERONIMO ABRAO - CPF: 075.290.706-90

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A. -
CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

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



Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 27/01/2020

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230200109022

Versão do sistema

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

Anexo 13 – Relatório de Medição de Campo Elétricos e Magnéticos

D1SEAES005/0320

ABRICEM

**RELATÓRIO DE MEDIÇÕES DE CAMPOS
ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS**

ENEL DISTRIBUIÇÃO SÃO PAULO

ETD AGUA BRANCA

SÃO PAULO – SP

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. MÉTODO UTILIZADO.....	3
4. NORMAS, LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES.....	3
4.1 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante.....	4
4.2 Lei municipal.....	5
5. DADOS TÉCNICOS.....	7
6. LOCAL DAS MEDIÇÕES.....	8
6.1 Pontos medidos.....	9
7. FOTOS.....	12
8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO.....	22
9. CONCLUSÃO.....	24
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
11. ANEXOS.....	26

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 AGUA BRANCA, da ENEL, localizada na RUA DONA GERMAINE BURCHARD,40, SÃO PAULO – SP, realizadas no dia 18 de março de 2020, no período entre as 14h05 e 18h25. Uma confrontação entre os valores medidos em campo e os limites regulamentados faz parte deste relatório.

3. MÉTODO UTILIZADO

Foi utilizado um medidor de campo elétrico e magnético de baixa frequência modelo EFA-300, fabricação da Wandel & Goltermann (Alemanha), situado a uma altura do solo de 1,50m (um metro e meio), sendo cada medida tomada por período de até 5 (cinco) minutos.

Com a posse desses valores podem-se avaliar os níveis de campos elétricos e magnéticos gerados e compará-los com os valores limites recomendados pela OMS (Organização Mundial de Saúde), bem como normas e resoluções aplicáveis.

4. NORMAS, LEGISLAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES

A norma brasileira aplicável é a ABNT NBR 25415, que estabelece métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz [5].

A publicação internacional aplicável de maior abrangência é da ICNIRP, “*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*” (Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante) [1]. A Organização Mundial de Saúde recomenda os valores preconizados pela ICNIRP sobre segurança com radiações não ionizantes.

A Lei Federal nº 11.934, de 5 de maio de 2009 [4], estabeleceu limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, associados ao funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica nas faixas de frequências até 300 GHz (trezentos gigahertz), visando a garantir a proteção da saúde e do meio ambiente, e adotou os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde para a exposição ocupacional e da população em geral. A Lei ressalta que enquanto não forem estabelecidas novas recomendações pela Organização Mundial de Saúde serão adotados os limites da ICNIRP.

A Lei Federal nº 11.934 também determina que a fiscalização do atendimento aos limites por ela estabelecidos será efetuada pelo respectivo órgão regulador federal, que no caso destas instalações da ENEL é a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

A ANEEL, por meio das Resoluções Normativas Nº 398, de 23 de março de 2010, Nº 413, de 3 de novembro de 2010, e Nº 616, de 1º de julho de 2014, regulamentou a Lei Federal nº 11.934, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz [6].

4.1 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante

Conforme o guia da ICNIRP, "GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS, 2010" [7], o valor limite de segurança para exposição ocupacional e geral de densidade de corrente está definido como 200 e 160 A/m, respectivamente, para 60 Hz.

A Tabela 1 mostra os valores da densidade de corrente em função da frequência e do tipo de exposição:

Tabela 1 – Valores limites de densidade de corrente (A/m)		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>Exposição do público ocupacional</i>	<i>Exposição da população em geral</i>
1 Hz – 8 Hz	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$3.2 \times 10^4 / f^2$
8 Hz–25 Hz	$2 \times 10^4 / f$	$4 \times 10^3 / f$
25 Hz–50 Hz	-	160
25 Hz–300 Hz	200	-
50 Hz–400 Hz	-	160
300 Hz–3 kHz	$2.4 \times 10^5 / f$	-
400 Hz–3 kHz	-	$6.4 \times 10^4 / f$
3 kHz–10 MHz	80	21

Observação: *f* – frequência conforme indicado na coluna correspondente, e ambiente considerado não perturbado.

Devido à dificuldade de medir diretamente a densidade de corrente, o guia estabeleceu uma correlação entre a densidade de corrente e os campos elétricos e magnéticos não perturbados, ou seja, valores de campos no ponto em questão sem a presença de corpos ou objetos.

A Tabela 2 mostra os valores de campo elétrico *E* e densidade de fluxo magnético *B* para exposição ocupacional para as frequências.

Tabela 2 – Valores de <i>E</i> e <i>B</i> para exposição do público ocupacional		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (T)</i>
1 Hz – 8 Hz	20	$0.2 / f^2$
8 Hz–25 Hz	20	$0,025 / f$
25 Hz–300 Hz	$500 / f$	0.001
300 Hz–3 kHz	$500 / f$	$0.3 / f$
3 kHz–10 MHz	0.17	0.0001

Observação: f – frequência conforme indicado na coluna correspondente, e ambiente considerado não perturbado.

A Tabela 3 mostra os valores de campo elétrico E e densidade de fluxo magnético B para exposição da população em geral.

Tabela 3 – Valores de E e B para exposição da população em geral		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (T)</i>
1 Hz – 8 Hz	5	$0,04 / f^2$
8 Hz – 25 Hz	5	$0,005 / f^2$
25 Hz – 50 Hz	5	0,0002
50 Hz – 400 Hz	$250 / f$	0,0002
400 Hz – 3 kHz	$250 / f$	$0,08 / f$
3 kHz – 10 MHz	0,083	0,000027

Para a frequência de 60 Hz, os valores de E e B para exposição do público ocupacional são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores de E e B para exposição do público ocupacional		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (μT)</i>
60 Hz	8.333	1000

Para a frequência de 60 Hz, os valores de E e B para exposição da população em geral são mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores de E e B para exposição da população em geral		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (μT)</i>
60 Hz	4,167	200

4.2 Lei municipal

No âmbito municipal, referente as obras localizadas em São Paulo - SP, deve-se seguir as diretrizes estabelecidas na Portaria nº 80, de 14 de outubro de 2005, da Secretaria do Verde e Meio Ambiente – SVMA[8], no tocante a emissão de campo elétrico e densidade de fluxo magnético, para locais de permanência prolongada, conforme tabela abaixo:

	Densidade fluxo magnético (B (μT))		Campo Elétrico E (kV/m)
	Média 24 horas	Instantâneo	
Instalações já existentes	10	83.3	4,17
Instalações novas	3	83.3	4,17

Locais de permanência prolongada, entendido como sendo de 4 horas ou mais diárias, tais como escolas, hospitais, residências e locais de trabalho.

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].

Para as obras localizadas no município de São Paulo – SP, seguiremos as diretrizes da Portaria nº 80, de 14 de outubro de 2005, da Secretaria do Verde e Meio Ambiente – SVMA[8], para os pontos identificados como “Local de permanência prolongada”.

Portanto, os valores apresentados neste relatório serão confrontados com os limites abaixo:

Público Ocupacional

Tabela 4 – Valores de E e B para exposição do público ocupacional		
<i>Faixa de frequências</i>	<i>E (kV/m)</i>	<i>B (μT)</i>
60 Hz	8.333	1000

Local de Permanencia prolongada (Público geral)

	Densidade fluxo magnético (B (μT))		Campo Elétrico E (kV/m)
	Média 24 horas	Instantâneo	
Instalações já existentes	10	83.3	4,17
Instalações novas	3	83.3	4,17

5. DADOS TÉCNICOS

A ETD AGUA BRANCA possui as seguintes características elétricas, de acordo com a ENEL:

SITUAÇÃO ATUAL:

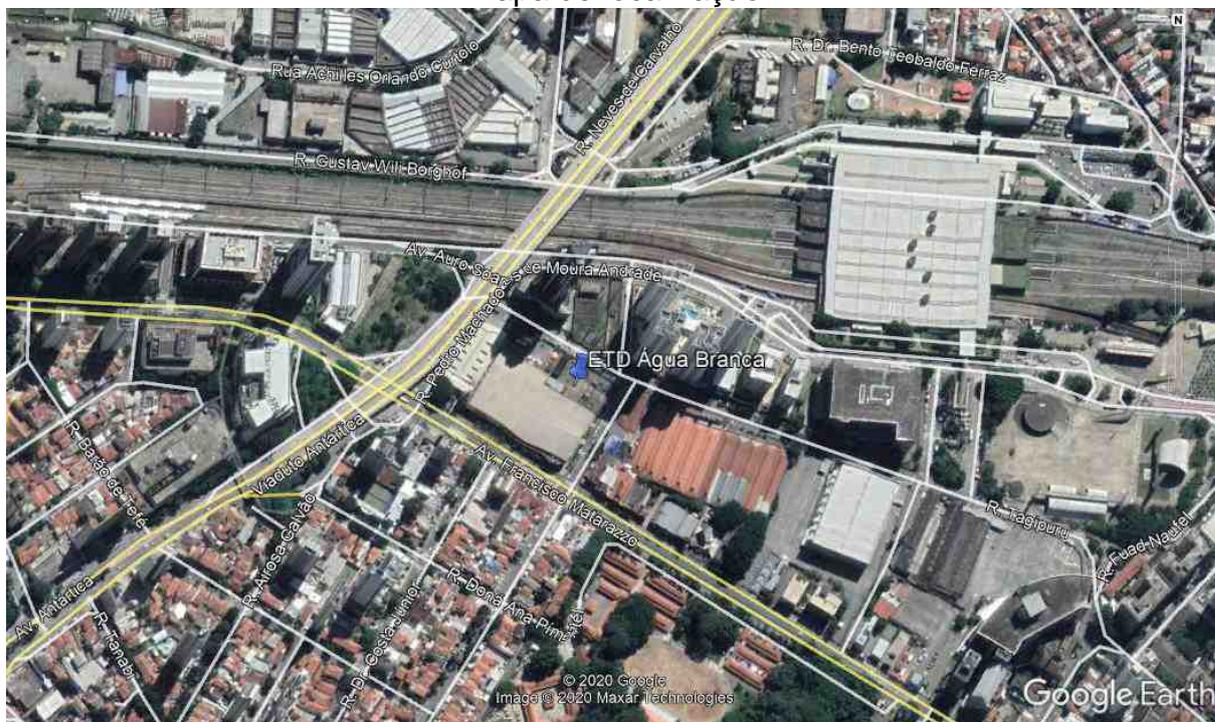
- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88/13,8 kV (inicial) e 138/13,8 kV (futuro);
- Capacidade máxima instalação: 40 MVA;
- Capacidade máxima em operação normal: 30 MVA;
- Número de transformadores: 02 (dois);
- Potência dos transformadores (individual): TR-1: 15/20 MVA e TR-2: 15/20 MVA;
- Carregamento em operação normal: TR-1: 15 MVA e TR-2: 15 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 0 MVA e TR-2: 24 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 24 MVA e TR-2: 0 MVA.

SITUAÇÃO FUTURA:

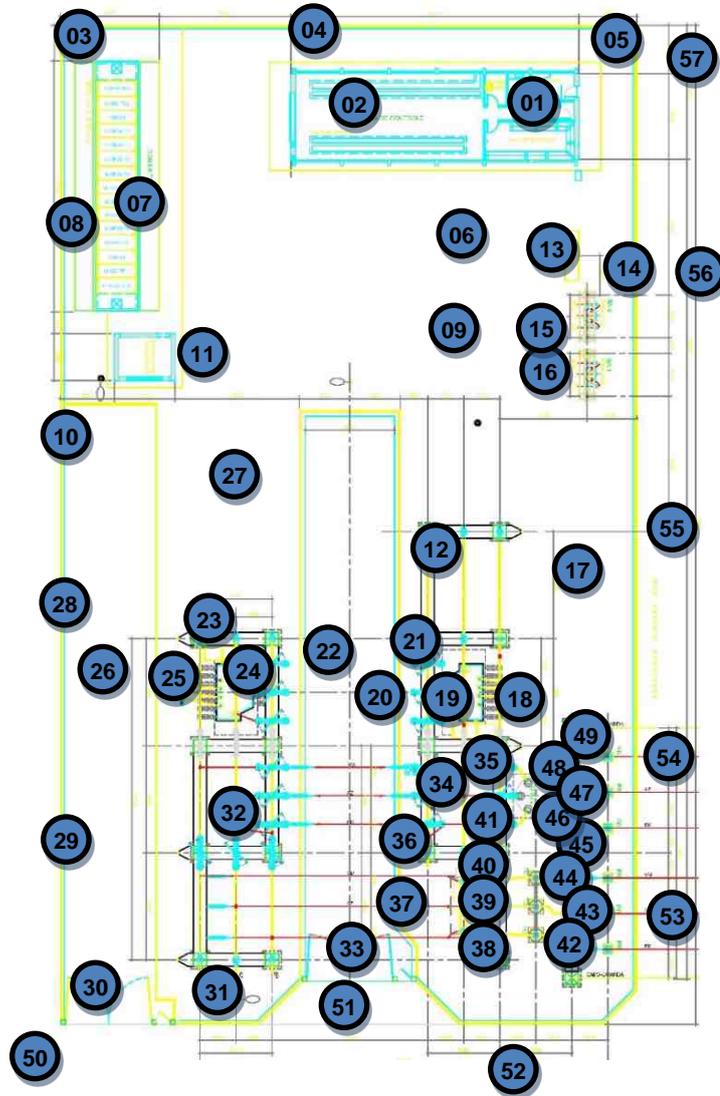
- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88/13,8 kV (inicial) e 138/13,8 kV (futuro);
- Capacidade máxima instalação: 80 MVA;
- Capacidade máxima em operação normal: 64 MVA;
- Número de transformadores: 02 (dois);
- Potência dos transformadores (individual): TR-1: 32/40 MVA e TR-2: 32/40 MVA;
- Carregamento em operação normal: TR-1: 32 MVA e TR-2: 32 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: 48 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 0 MVA e TR-2: 48 MVA;
- Carregamento em operação de contingência: TR-1: 48 MVA e TR-2: 0 MVA.

6. LOCAL DAS MEDIÇÕES

Mapa de localização



6.1 Pontos medidos



PONTO	COORDENADAS UTM		CLASSIFICAÇÃO DO PONTO
	E	S	
1	329,396.979	7,397,186.200	Público Ocupacional
2	329,396.979	7,397,186.200	Público Ocupacional
3	329,385.849	7,397,167.611	Público Ocupacional
4	329,388.542	7,397,179.949	Público Ocupacional
5	329,402.473	7,397,201.647	Público Ocupacional
6	329,411.197	7,397,183.289	Público Ocupacional
7	329,416.941	7,397,177.203	Público Ocupacional
8	329,417.192	7,397,155.670	Público Ocupacional
9	329,425.558	7,397,168.074	Público Ocupacional
10	329,408.719	7,397,152.495	Público Ocupacional
11	329,402.831	7,397,170.886	Público Ocupacional
12	329,416.905	7,397,180.279	Público Ocupacional
13	329,413.997	7,397,186.398	Público Ocupacional
14	329,411.089	7,397,192.518	Público Ocupacional
15	329,413.997	7,397,186.398	Público Ocupacional
16	329,422.542	7,397,183.421	Público Ocupacional
17	329,431.051	7,397,183.520	Público Ocupacional
18	329,436.903	7,397,168.206	Público Ocupacional
19	329,439.632	7,397,177.467	Público Ocupacional
20	329,436.939	7,397,165.130	Público Ocupacional
21	329,431.302	7,397,161.988	Público Ocupacional
22	329,428.466	7,397,161.955	Público Ocupacional
23	329,431.266	7,397,165.064	Público Ocupacional
24	329,434.174	7,397,158.945	Público Ocupacional
25	329,428.609	7,397,149.650	Público Ocupacional
26	329,428.573	7,397,152.726	Público Ocupacional
27	329,405.775	7,397,161.691	Público Ocupacional
28	329,417.299	7,397,146.442	Público Ocupacional

29	329,442.970	7,397,134.435	Público Ocupacional
30	329,437.261	7,397,137.445	Público Ocupacional
31	329,445.735	7,397,140.620	Público Ocupacional
32	329,434.389	7,397,140.488	Público Ocupacional
33	329,448.392	7,397,156.034	Público Ocupacional
34	329,442.683	7,397,159.044	Público Ocupacional
35	329,442.683	7,397,159.044	Público Ocupacional
36	329,439.847	7,397,159.011	Público Ocupacional
37	329,448.320	7,397,162.186	Público Ocupacional
38	329,456.794	7,397,165.361	Público Ocupacional
39	329,453.957	7,397,165.328	Público Ocupacional
40	329,451.121	7,397,165.295	Público Ocupacional
41	329,451.085	7,397,168.371	Público Ocupacional
42	329,459.666	7,397,162.318	Público Ocupacional
43	329,456.794	7,397,165.361	Público Ocupacional
44	329,462.502	7,397,162.351	Público Ocupacional
45	329,456.794	7,397,165.361	Público Ocupacional
46	329,451.121	7,397,165.295	Público Ocupacional
47	329,445.448	7,397,165.229	Público Ocupacional
48	329,442.540	7,397,171.348	Público Ocupacional
49	329,436.939	7,397,165.130	Público Ocupacional
50	329,443.006	7,397,131.359	Livre acesso à população
51	329,451.300	7,397,149.915	Livre acesso à população
52	329,462.610	7,397,153.123	Livre acesso à população
53	329,456.722	7,397,171.513	Livre acesso à população
54	329,451.014	7,397,174.523	Livre acesso à população
55	329,436.724	7,397,183.586	Livre acesso à população
56	329,425.307	7,397,189.607	Livre acesso à população
57	329,402.473	7,397,201.647	Livre acesso à população

7. FOTOS

P1



P2



P3



P4



P5



P6



P7



P8



P9



P10



P11



P12



P13



P14



P15



P16



P17



P18



P19



P20



P21



P22



P23



P24



P25



P26



P27



P28



P29



P30



P31



P32



P33



P34



P35



P36



P37



P38



P39



P40



P41



P42



P43



P44



P45



P46



P47



P48



P49



P50



P51



P52



P53



P54



P55



P56



P57



8. MEDIÇÕES OBTIDAS EM CAMPO

PONTO	E(kV/m)	B(μ T)	Distância ao Centro Geométrico (metros)	DESCRIÇÃO
1	0.001	0.41	40	SALA DE COMANDO
2	0.001	0.26	40	SALA DE COMANDO
3	0.000	0.67	43	MURO INTERNO
4	0.000	1.90	44	MURO INTERNO
5	0.007	0.65	48	MURO INTERNO
6	0.010	0.25	27	TORRE TELECOM
7	0.000	2.31	19	BARRAS 1 E 2 INTERLIGAÇÃO
8	0.000	5.97	13	BARRAS 1 E 2 INTERLIGAÇÃO
9	0.000	1.28	7	SALA ALMOXERIFADO
10	0.003	4.26	22	MURO INTERNO
11	0.001	0.20	27	RUA INTERNA (BRITA)
12	0.007	0.21	22	RUA INTERNA (BRITA)
13	0.024	0.71	28	CABINE DIST.CA
14	0.020	1.73	35	MURO INTERNO
15	0.030	5.24	28	SE Nº1
16	0.026	1.61	22	SE Nº2
17	0.148	2.11	22	MURO INTERNO
18	0.153	12.36	11	TR2 CABOS SECUNDÁRIOS
19	0.072	13.99	19	TR2 PAINEL
20	0.212	2.82	9	TR2
21	0.183	1.59	3	TR2 SECCIONADOR 6568
22	0.166	0.83	0	RUA INTERNA
23	0.212	4.16	4	TR1 SECCIONADOR 6567
24	0.186	5.91	6	TR1
25	0.058	21.99	12	TR1 PAINEL
26	0.070	80.46	9	TR1 CABOS SECUNDÁRIOS
27	0.017	0.72	23	RUA INTERNA (BRITA)
28	0.041	3.36	19	MURO INTERNO
29	0.049	0.49	31	MURO INTERNO
30	0.031	0.62	26	PORTÃO INTERNO LATERAL
31	0.012	0.47	27	MURO INTERNO
32	0.105	0.97	22	ÁREA LIVRE
33	0.298	1.36	21	PORTÃO PRINCIPAL INTERNO
34	0.368	1.42	14	DJ2 RAMAL 2
35	0.578	1.35	14	DJ2 PAINEL RAMAL 2
36	0.987	4.34	12	DJ1 PAINEL RAMAL 1
37	1.178	4.00	20	DJ1 RAMAL 1
38	0.449	1.74	28	MURO INTERNO
39	2.293	6.24	26	TC FASE BRANCA RAMAL 1
40	2.371	7.29	23	TC FASE AZIUL RAMAL 1
41	2.619	6.31	23	TC FASE VERMELHA RAMAL 1
42	0.159	1.04	31	MURO INTERNO

43	0.554	1.55	28	TP FASE BRANCA RAMAL 1
44	0.530	1.74	34	TP FASE AZUL RAMAL 1
45	0.315	1.55	28	TP FASE VERMELHA RAMAL 1
46	0.223	1.05	23	TP FASE BRANCA RAMAL 2
47	0.573	0.69	17	TP FASE AZUL RAMAL 2
48	0.393	0.47	17	TP FASE VERMELHA RAMAL 2
49	0.323	0.75	9	MURO INTERNO
50	0.008	0.62	34	PORTÃO EXTERNO LATERAL
51	0.189	0.86	26	PORTÃO PRINCIPAL EXTERNO
52	0.025	0.74	35	CALÇADA EXTERNA
53	0.013	1.31	30	CALÇADA EXTERNA SAÍDA DO RAMAL
54	0.058	0.62	26	CALÇADA EXTERNA SAÍDA DO RAMAL
55	0.007	0.93	23	CALÇADA EXTERNA
56	0.006	0.78	28	CALÇADA EXTERNA
57	0.005	0.22	48	CALÇADA EXTERNA

*E (KV/m) = Campo Elétrico

*B (μ T) = Campo Magnético (Densidade de Fluxo Magnético)

Data das medições: 18/03/2020

Horário: 14:05 até 18:25

Umidade relativa do ar: 46%

Temperatura: 31°C

Medições de Densidade de Fluxo Magnético: EFA-300 num. serie F-0045 e S-0008

Medições de Campo Elétrico: EFA-300 num. serie F-0045 e E-0010

9. CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados nos itens anteriores, pode-se concluir que:

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 AGUA BRANCA, são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal 11.934 e pela Resolução número 616 da ANEEL que corresponde a 8,333 kV/m e 1000 μ T para campo elétrico e magnético respectivamente na frequência de 60 Hz, no tocante à exposição ocupacional.

Local de permanência prolongada (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 AGUA BRANCA, são inferiores aos valores estabelecidos pela Lei Federal 11,934 e pela Resolução número 616 da ANEEL que corresponde a 4,167 kV/m e 200 μ T para campo elétrico e magnético respectivamente na frequência de 60 Hz, no tocante à exposição para o público em geral.
- Os valores obtidos durante as medições de campo elétrico e campo magnético (densidade de fluxo magnético) citados neste relatório pertencente à Estação Transformadora de Distribuição ETD AGUA BRANCA, para local de permanência prolongada, são inferiores aos valores estabelecidos na portaria 80/SVMA/2005, que corresponde a 4,166 kV/m e 83,333 μ T para campo elétrico e magnético respectivamente.

São Paulo, 24 de junho de 2020.

Relatório Elaborado pela ABRICEM.



Eduardo Kokubo
Responsável Técnico
CREA/SP: 5063606132/D
ART: 28027230200332603

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz)*, *Health Physics*, Vol 74, pp 494-522, 1998.
- [2] ABRICEM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA, *Campos Elétricos e Magnéticos Associados ao Uso de Eletricidade* – Maio de 2004. São Paulo - Brasil
- [3] J.P. Bastos, N. Sadowski, *Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods*, 1st Edition. New York. Marcel Dekker, Inc., 2003, 490p.
- [4] Lei Federal 11.934/09 - Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências - 5 de maio de 2009. Brasília – Brasil.
- [5] Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 25415, *Métodos de medição e níveis de referência para a exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz*. 2016. Brasil
- [6] Resolução N° 398, de 23 de março de 2010, Resolução N° 413, de 3 de novembro de 2010, e Resolução N° 616, de 1º de julho de 2014, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – Regulamentam a Lei Federal nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz.
- [7] ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1 hz – 100 khz)*, *health physics* 99(6):818-836; 2010.
- [8] Portaria nº 80/SVMA/2005, de 14 de outubro de 2005, da Secretaria do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo.

11. ANEXOS

Certificados de calibração

	Serviço Público Federal Ministério da Economia (ME) Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
<h1>Certificado de Calibração</h1>	
DIMCI 1123/2019 Número do Certificado	
Ciente	
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.	
<p>Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de calibração e medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para maiores detalhes ver http://www.bipm.org).</p> <p>O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e é válido apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo Inmetro.</p>	
Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – Brasil – CEP: 25250-020 Samci – Tel: (21) 2679 9077/9210 – e-mail: samci@inmetro.gov.br	
(Pág. 1/3)	



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

Certificado de Calibração

DIMCI 1126/2019

Número do Certificado

Cliente

Nome: Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (ABRICEM)

Endereço: Rua Pereira Estefano, 114 – CJ 310 – Saúde – São Paulo – SP – CEP: 04144-070

Identificação do Item

Item: Medidor de densidade de fluxo magnético

Fabricante: Wandel & Goltermann

Modelo/Tipo: EFA-300/Sonda Externa

Número de Série: F-0045; S-0008

Código de Identificação: Não identificado

Informações Administrativas

Processo Inmetro: 52600.006154/2019-68

Data da Calibração: 02/08/2019

Laboratório Responsável: Laboratório de Metrologia em Alta Tensão (Lamat)

05/08/2019

Data de Emissão



Edson Afonso
Chefe da Divisão de Metrologia Elétrica



Valido somente com a chancela.

Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de calibração e medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para maiores detalhes ver <http://www.bipm.org>).

O presente certificado de calibração atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e é válido apenas para o item acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros. Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido em sua forma integral. Reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pelo Inmetro.

Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – Brasil – CEP: 25250-020
Samci – Tel: (21) 2679 9077/9210 – e-mail: samci@inmetro.gov.br

(Pág. 1/3)



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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230200332603

1. Responsável Técnico

EDUARDO TAKESHI KOKUBO

Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2610714629

Registro: 5063606132-SP

Empresa Contratada: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMPATIBILIDADE
ELETROMAGNÉTICA - ABRICEM

Registro: 0644657-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A

CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

Endereço: Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES

Nº: 939

Complemento: lojas 1 e 2 (térreo), 1º ao 7º andar

Bairro: TAMBORÉ

Cidade: Barueri

UF: SP

CEP: 06460-040

Contrato:

Celebrado em: 12/03/2020

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 2.016,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua Dona Germaine Burchard

Nº: 40

Complemento:

Bairro:

Cidade: São Paulo

UF: SAO PAULO

CEP:

Data de Início: 12/03/2020

Previsão de Término: 12/05/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida Clavasio Alves Silva

Nº: 105

Complemento:

Bairro:

Cidade: São Paulo

UF: SAO PAULO

CEP:

Data de Início: 12/03/2020

Previsão de Término: 12/05/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Rua Lisboa

Nº: 3406

Complemento:

Bairro:

Cidade: São Paulo

UF: SAO PAULO

CEP:

Data de Início: 12/03/2020

Previsão de Término: 12/05/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Rua Gal. Bertoldo Klinger, S/N

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade: São Bernardo do Campo

UF: SAO PAULO

CEP:

Data de Início: 12/03/2020

Previsão de Término: 12/05/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

			CPF/CNPJ:
Endereço: Rua Guaratiba			Nº: 246
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua Orestes Romano			Nº: 79
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Bernardo do Campo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida Jabaquara			Nº: 2112
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Avenida Nova Cantareira			Nº: 2409
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código: CPF/CNPJ:
Endereço: Rua João Veloso Finho S/N			Nº:
Complemento:	Bairro:		
Cidade: São Paulo	UF: SAO PAULO		CEP:
Data de Início: 12/03/2020			
Previsão de Término: 12/05/2020			
Coordenadas Geográficas:			
Finalidade: Ambiental			Código: CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Execução					
1	Laudo	Estudo Ambiental	Ambiental	9,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

5. Observações

MEDIÇÃO E EMISSÃO DE LAUDO TÉCNICO DETERMINANDO OS NÍVEIS DE CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS, PRESENTES NAS SUBESTAÇÕES E/OU LINHA DE TRANSMISSÃO, A SEGUIR: ETD ÁGUA BRANCA, ETD ALVARENGA, ETD GUARAPIRANGA, ETD LIMÃO, ETD SAÚDE, ETD SUMARÉ, ETD TUCURUVI, ETD VILA GUILHERME, ETD VILA PAULICÉIA

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 16/03/2020

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Número: 28027230200332603

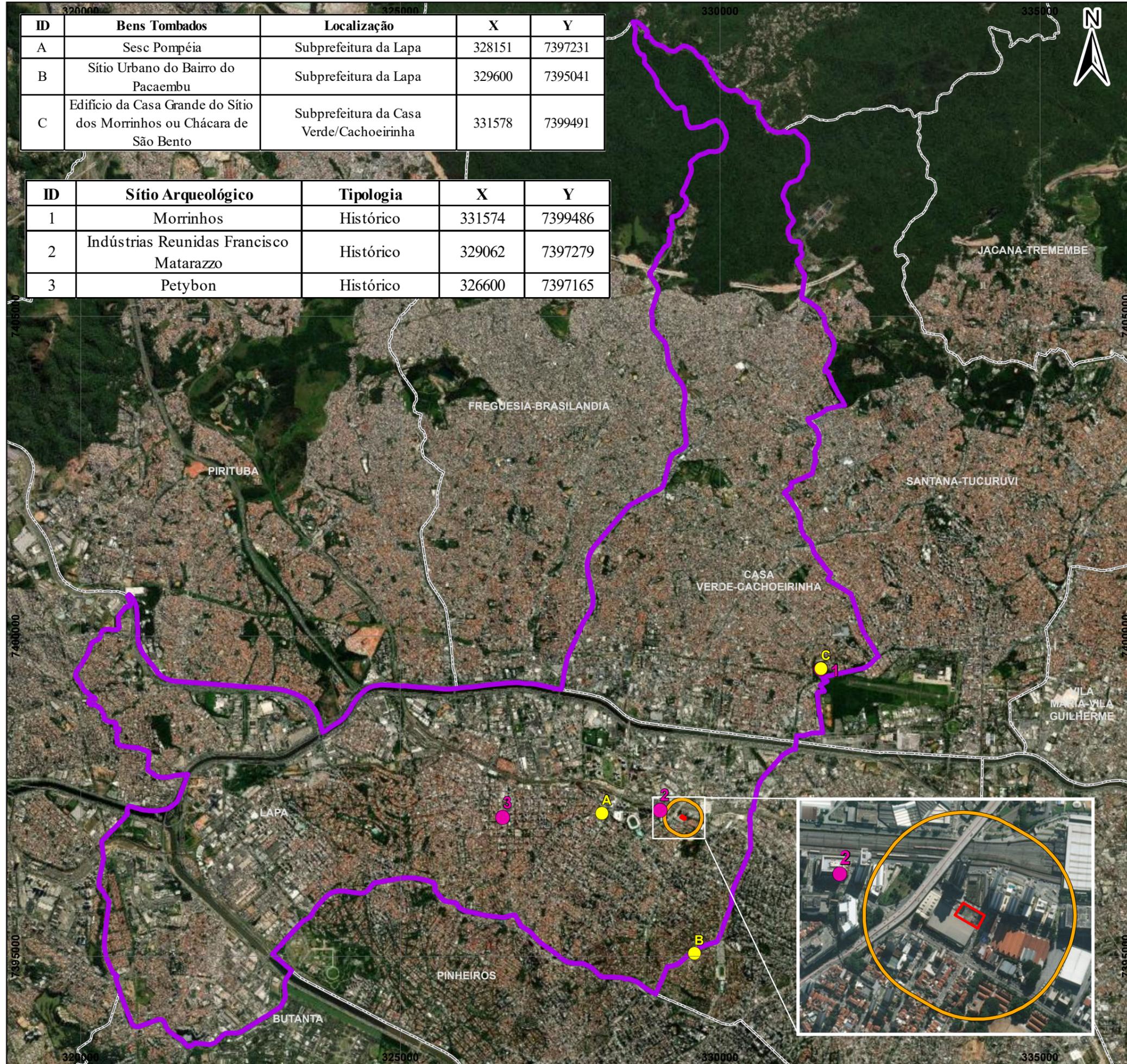
Versão do sistema

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

Anexo 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



LEGENDA:

- Bens Tombados
- Sítios Arqueológicos
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite das Subprefeitura

ESCALA: 1:60.000

0 0,3 0,6 1,2 1,8 2,4 3 Km

Universal Transversa de Mercator - SIRGAS 2000 23S

FIGURA:
MAPA DOS BENS TOMBADOS E DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DA ETD ÁGUA BRANCA

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CLIENTE:

PROJETO:
ETD ÁGUA BRANCA
Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA

Nº JGP: 5.1.1.b

DATA: 05/10/2020 REVISÃO:

RESPONSÁVEL:

FONTE:
 Sítios e bens tombados: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).
 Imagem Geoeye obtida através do Basemap do Arcgis.

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
28027230201243701

1. Responsável Técnico

GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO

Título Profissional: **Engenheiro Químico**

Empresa Contratada: **JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA**

RNP: **2601539011**

Registro: **5061502386-SP**

Registro: **0441515-SP**

2. Dados do Contrato

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

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**

Nº: **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 nº:

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**

Nº: **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

Coordenação			Quantidade	Unidade
1	Coordenação	Estudo Ambiental	2600,00000	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) Água Branca, no 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



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 20/10/2020

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Numero: 28027230201243701

Versão do sistema

Impresso em: 21/10/2020 19:49:26

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/transferecia 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 01285.286173 2 84190000023394

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				
Noosso-Número	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28027180201285286	28027180201285286	25/10/2020	233,94	
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			Autenticação Mecânica	
1897-0 / 70824-0				

BANCO DO BRASIL | 001-9 | 00190.00009 02802.718029 01285.286173 2 84190000023394

Local de Pagamento						Data de Vencimento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO						25/10/2020
Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ						Agência/Código do Beneficiário
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77						1897-0 / 70824-0
Data do Documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Aceite	Data do Processamento	Nosso-Número	
16/10/2020	28027180201285286	DS	N	16/10/2020	28027180201285286	
Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor	(=) Valor do Documento	
28027180201285286	17	R\$			233,94	
Informações de Responsabilidade do Beneficiário						(-) Desconto/Abatimento
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/transferecia nao serao aceitos para quitacao. Pagamento a menor implica inadimplencia. Nao pagar apos o vencimento.						(+) Juros/Multa
						(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço						Código de Baixa
GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO CPF/CNPJ: 279.473.798-82						
RUA AMERICO BRASILIENSE 00615 CH SANTO,						
SAO PAULO-SP CEP:04715003						
Sacador/Avalista						Autenticação Mecânica - Ficha de Compensação



Recomendamos a impressão desse Comprovante.
Para tanto, utilize a opção de impressão de seu browser.



Comprovante de Pagamento
Boleto de Cobrança
Data: 20/10/2020

Nome do Banco Destinatário: *BANCO DO BRASIL S.A.*
Número de Identificação: *00190.00009 02802.718029 01285.286173 2 84190000023394*
Razão Social Beneficiário: *CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E*
Nome Beneficiário: *CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E*
CPF/CNPJ Beneficiário: *060.985.017/0001-77*
Razão Social Sacador Avalista:
CNPJ/CPF Sacador Avalista:
Instituição Receptora: *237*
Nome Pagador: *GUILHERME ALBA PEREIRA BARCO*
CPF/CNPJ Pagador: *279.473.798-82*
Data de Vencimento: *25/10/2020*
Valor: *233,94* **Multa:** *0,00*
Desconto: *0,00* **Juros:** *0,00*
Abatimento: *0,00* **Valor do Pagamento:** *233,94*
Bonificação: *0,00*
Data do Pagamento: *20/10/2020* **Hora:** *21:52:06*
Descrição do Pagamento: *Art barco 5286 eletropaulo*
Debitado da: *Conta Fácil*

A transação acima foi realizada através do(a) BRADESCO CELULAR, dentro das condições especificadas.

O lançamento consta no extrato do(a) cliente ROSENI APARECIDA DE OLIVEIRA CARVALHO, CPF 266.400.518-93, Agência 516 - Conta 83223, da data de pagamento, sob o número de protocolo 0001231.

Banco Bradesco S.A.
<http://www.bradesco.com.br>

AUTENTICAÇÃO

Es5VCqjW TRS*NXYM jtZeUxiT W5rbi8Ji zlvJvQlo tf#6mW9x fVDElGcK SshD86TU
*y7*aLaJ cj8fy?x8 G#*dqspX q#6FHYqV opYK@x@Q PixAOYFD OXGTGXzC 5NAEuunS
Kf#WHonE 2BEP?lzo mde3IAqi 9E3KJBO7 GCmn7b5b *t2R8f9f 30111200 02532142



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
28027230201277924

1. Responsável Técnico

FERNANDO WILLIAM KA HENG MO

Título Profissional: **Engenheiro Ambiental**

Empresa Contratada: **JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA**

RNP: **2611349649**

Registro: **5068918349-SP**

Registro: **0441515-SP**

2. Dados do Contrato

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

CPF/CNPJ: **61.695.227/0001-93**

Endereço: **Avenida MARCOS PENTEADO DE ULHÔA RODRIGUES**

Nº: **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 nº:

Valor: R\$ **3.322.332,16**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua AMÉRICO BRASILENSE**

Nº: **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: **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	2600,00000	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) Água Branca, no 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

Local _____ de _____ de _____
data

FERNANDO WILLIAM KÁ 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.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 20/10/2020

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Numero: 28027230201277924

Versão do sistema

Impresso em: 21/10/2020 20:32:58

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/transferecia 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 01285.425177 2 84190000023394

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				
No. Documento	Nr. Documento	Data de Vencimento	Valor do Documento	(=) Valor Pago
28027180201285425	28027180201285425	25/10/2020	233,94	
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			Autenticação Mecânica	
1897-0 / 70824-0				

BANCO DO BRASIL | 001-9 | 00190.00009 02802.718029 01285.425177 2 84190000023394

Local de Pagamento					Data de Vencimento	
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO					25/10/2020	
Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ					Agência/Código do Beneficiário	
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77					1897-0 / 70824-0	
Data do Documento	Nr. Documento	Espécie DOC	Aceite	Data do Processamento	Nosso-Número	
16/10/2020	28027180201285425	DS	N	16/10/2020	28027180201285425	
Uso do Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	xValor	(=) Valor do Documento	
28027180201285425	17	R\$			233,94	
Informações de Responsabilidade do Beneficiário					(-) Desconto/Abatimento	
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/transferecia nao serao aceitos para quitacao. Pagamento a menor implica inadimplencia. Nao pagar apos o vencimento.					(+) Juros/Multa	
					(=) Valor Cobrado	

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço					Código de Baixa	
FERNANDO WILLIAM KA HENG MO CPF/CNPJ: 369.806.718-80						
RUA SAO BENEDITO 1325 SANTO AMARO, SAO PAULO-SP CEP:04735003					Autenticação Mecânica -	
Sacador/Avalista					Ficha de Compensação	



Recomendamos a impressão desse Comprovante.
Para tanto, utilize a opção de impressão de seu browser.



Comprovante de Pagamento
Boleto de Cobrança
Data: 20/10/2020

Nome do Banco Destinatário: *BANCO DO BRASIL S.A.*
Número de Identificação: *00190.00009 02802.718029 01285.425177 2 84190000023394*
Razão Social Beneficiário: *CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E*
Nome Beneficiário: *CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E*
CPF/CNPJ Beneficiário: *060.985.017/0001-77*
Razão Social Sacador Avalista:
CNPJ/CPF Sacador Avalista:
Instituição Receptora: *237*
Nome Pagador: *FERNANDO WILLIAM KA HENG MO*
CPF/CNPJ Pagador: *369.806.718-80*
Data de Vencimento: *25/10/2020*
Valor: *233,94* **Multa:** *0,00*
Desconto: *0,00* **Juros:** *0,00*
Abatimento: *0,00* **Valor do Pagamento:** *233,94*
Bonificação: *0,00*
Data do Pagamento: *20/10/2020* **Hora:** *21:53:35*
Descrição do Pagamento: *Art Fe. Mo eletropaulo*
Debitado da: *Conta Fácil*

A transação acima foi realizada através do(a) BRADESCO CELULAR, dentro das condições especificadas.

O lançamento consta no extrato do(a) cliente ROSENI APARECIDA DE OLIVEIRA CARVALHO, CPF 266.400.518-93, Agência 516 - Conta 83223, da data de pagamento, sob o número de protocolo 0001232.

Banco Bradesco S.A.
<http://www.bradesco.com.br>

AUTENTICAÇÃO

y?583@pV gzKCcdmV 4@EJ3JGW ypShgmGz hBbVKe@D uuYrfOcf ?GokT@ss tx?eVXuy
strnqfxh 5YgkVdow vYjXvAdN JW?5mY#r bbHmsLQ# 7pf@Ehvg vwmF2akX ?bgyTlel
UUZL#7cw @USPmrsq FCs#gb?Z jGjLzKP9 XSMcxY6Q ePkr8fp7 30211200 02532142