



Enel Distribuição São Paulo

Implantação do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade 1-2

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Agosto de 2024



JGP Consultoria e
Participações Ltda.

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

Implantação do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade 1-2

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Agosto de 2024

ÍNDICE

1.0 Introdução	1
2.0 Sumário Executivo	2
3.0 Identificação do Empreendedor	4
4.0 Identificação da Empresa Responsável pelo EVA	5
4.1 Equipe Técnica Responsável pelo EVA	5
5.0 Objeto do Licenciamento	6
6.0 Localização Geográfica	7
7.0 Objetivos e Justificativas do Empreendimento	9
8.0 Histórico	10
9.0 Cronograma Previsto	11
10.0 Alternativas Tecnológicas e Locacionais	12
11.0 Planos, Programas e Projetos Colocalizados	13
12.0 Caracterização do Empreendimento	26
12.1 Caracterização das Estruturas	26
12.2 Atividades da Implantação	27
12.3 Atividades de Operação e Manutenção	29
12.4 Canteiro de Obras	29
12.5 Áreas de Empréstimo/Bota-fora	30
12.6 Acessos	30
12.7 Praças de Trabalho	30
12.8 Recuperação das Áreas Degradadas	30
12.9 Demais Dados Quantitativos Relevantes	30
13.0 Legislação Ambiental	32
13.1 Legislação de Licenciamento Ambiental	33

13.2	Proteção da Biodiversidade	34
13.2.1	Proteção de Vegetação Nativa	34
13.2.2	Compensação Ambiental pela Supressão de Vegetação	35
13.2.3	Proteção da Fauna Terrestre	37
13.3	Proteção dos Recursos Hídricos	38
13.4	Controle da Poluição Ambiental	40
13.4.1	Controle da Poluição Atmosférica e Padrões de Qualidade do Ar	40
13.4.2	Disciplinamento de Atividades Geradoras de Ruído	41
13.4.3	Disposições sobre o Gerenciamento de Resíduos Sólidos	42
13.4.4	Gerenciamento de Áreas Contaminadas / Recuperação de Áreas Degradadas	44
13.4.5	Gestão de Produtos Perigosos	45
13.5	Uso e Ocupação do Solo	46
13.6	Proteção aos Patrimônios Histórico, Cultural e Arqueológico	48
13.7	Controle da Saúde Pública	49
13.7.1	Disposições sobre o Controle de Campos Elétricos e Magnéticos Gerados por Sistemas de Transmissão	50
14.0	Definição da Área de Influência do Empreendimento	52
15.0	Diagnóstico Ambiental	53
15.1	Meio Físico	53
15.1.1	Geologia e Geomorfologia	53
15.1.2	Recursos Hídricos Superficiais	59
15.1.3	Recursos Hídricos Subterrâneos	63
15.1.4	Caracterização Climática	66
15.1.4.1	Clima Regional	66
15.1.4.2	Clima Local	66
15.1.4.3	Clima do Município de São Paulo e Ilhas de Calor	70
15.1.4.4	Qualidade do Ar	72
15.1.5	Níveis de Ruído e Vibrações	81
15.1.6	Campos Eletromagnéticos	82
15.2	Meio Biótico	83
15.2.1	Cobertura Vegetal	83
15.2.1.1	Cobertura Vegetal no Contexto Regional	83
15.2.1.2	Cobertura Vegetal na Área de Intervenção e de Influência Direta	85
15.2.2	Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento	86
15.2.3	Fauna Terrestre	86
15.2.3.1	Avifauna	87
15.2.3.2	Herpetofauna	96
15.2.3.3	Mastofauna	99
15.3	Meio Socioeconômico	101
15.3.1	Formação Histórica dos Quatro Distritos da AII	102
15.3.2	Uso e Ocupação do Solo, Estrutura Urbana e Sistema Viário da AII	108
15.3.3	Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo na AID	113
15.3.4	Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico na AID	116
15.3.5	Comunidades Tradicionais na AID	119
15.3.6	Equipamentos Sociais na AID	119

15.3.7 Principais Pontos de Ocorrências de Enchentes e Inundações na AID	122
15.3.8 Características da População Residente e dos Domicílios na AID	122
15.3.9 Atividade Econômica e Rendimento do Emprego Formal na AID	127
15.3.10 Condições de Vida na AID	130
15.3.11 Desapropriação e Reassentamento na ADA	131
16.0 Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental	132
16.1 Referencial Metodológico Geral	132
16.2 Identificação de Ações Impactantes	133
16.3 Componentes Ambientais Passíveis de Impacto	139
16.4 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	140
17.0 Medidas Mitigadoras Propostas	153
18.0 Conclusões	164
19.0 Referências Bibliográficas	166
ANEXOS	
Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento	
Anexo 2 – Procuração Simples	
Anexo 3 – Anotação de Responsabilidade Técnica - ART	
Anexo 4 – Projetos Básicos	
Anexo 5 – Mapa de AID e AII	
Anexo 6 – Registro Fotográfico	
Anexo 7 – Mapa Geológico	
Anexo 8 – Mapa Geomorfológico	
Anexo 9 – Mapa de Solos	
Anexo 10 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos	
Anexo 11 – Mapa de Recursos Hídricos	
Anexo 12 – Mapa de Unidades Climáticas Urbanas	
Anexo 13 – Campo Eletromagnético	
Anexo 14 – Mapa do Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica	

Anexo 15 – Mapa do Sistema de Áreas Verdes

Anexo 16 – Uso do Solo Predominante na AII

Anexo 17 – Mapa de Zoneamento na AID

Anexo 18 – Mapa de Uso do Solo AID

Anexo 19 – Mapa de Bens Tombados e Sítios Arqueológicos

Anexo 20 – Mapa de Equipamentos Sociais

Anexo 21 – Mapa de Enchentes e Inundações

Anexo 22 – Mapa de Setores Censitários na AID

Anexo 23 – Mapa de Vulnerabilidade Social

Anexo 24 – Instrução de Trabalho: Interação Fauna

Anexo 25 – Protocolo FCA

1.0

Introdução

O presente Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) refere-se à construção de uma nova rede de distribuição de energia para alimentação da futura Estação de Consumidor (ETC) Liberdade da futura Linha 6 do Metrô de São Paulo. Dessa forma, será realizada a implantação do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade 1-2 de 138/88 kV à ser construído pela ENEL Distribuição São Paulo na zona central no município de São Paulo/SP.

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

De acordo com as definições da Portaria 005/SVMA.G/2021, publicada em 05/02/2021, foi identificado que as características do empreendimento se enquadram em seu Inciso IV do artigo 3º, transcrita a seguir:

“IV – No caso de Implantação de unidades, deverá ser autuado processo administrativo SEI do tipo ‘Licenciamento Ambiental: Análise de Estudo de Viabilidade Ambiental’.”

Dessa maneira, 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 relatório apresenta informações e documentos, visando atender às exigências e orientações do licenciamento ambiental, e contempla nas **Seções 15.0, 16.0 e 17.0**, respectivamente, o diagnóstico da área de influência, a identificação dos impactos associados à implantação do RSC Metrô Liberdade 1-2 e a proposição de Medidas Mitigadoras para os impactos identificados.

2.0

Sumário Executivo

Nesta seção é apresentada uma síntese do EVA com os aspectos mais relevantes do estudo.

Trata-se de um empreendimento da Enel Distribuição São Paulo, que consiste na construção de um novo Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) de 138/88 kV, denominado RSC Metrô Liberdade 1-2. A implantação do RSC Metrô Liberdade 1-2 visa atender a futura Linha 6 – Laranja do Metrô, prevista para ter cerca de 15,3 km de extensão, ligando a Brasilândia a São Joaquim. Após sua conclusão, a Linha 6 prevê atender diariamente a mais de 630 mil passageiros, que terão mais agilidade e conforto no deslocamento entre a zona norte e o centro da capital, reduzindo o tempo de viagem e dando mais qualidade de vida para a população de São Paulo, principalmente de regiões mais carentes. Ressalta-se que o ramal subterrâneo terá início na ETD Cambuci e será conectado à Estação de Transição (ETC) Liberdade da futura Linha 6 do Metrô de São Paulo.

No levantamento de projetos colocalizados, para todos os dados levantados nesta seção, observa-se que alguns Projetos/Planos/Programas podem ter influência com o projeto em questão, porém de forma indireta e não interferindo, a priori, significativamente em aspectos ligados a cumulatividade dos principais impactos socioambientais negativos relacionados ao RSC Metrô Liberdade. De todo modo, as devidas autorizações com a CET e CONVIAS serão oportunamente requisitadas, pois estas podem ter um melhor controle de obras e projetos colocalizados, auxiliando no monitoramento e na organização dos cronogramas de execução para que os efeitos relacionados ao trânsito local, ruídos e incômodos gerais na comunidade local sejam minimizados.

De acordo com o diagnóstico e análise de impactos no meio físico, não há componentes ambientais críticos na área de influência do empreendimento, bem como o risco de ocorrência de impactos mais significativos é baixo, devido ao baixo potencial impactante das atividades construtivas associadas à implantação do RSC Metrô Liberdade. Destaca-se ainda que, no caso de ocorrência, estes impactos serão majoritariamente de caráter temporário e facilmente mitigados.

De acordo com o diagnóstico e análise de impactos no meio biótico, a região onde será implantada o RSC Metrô Liberdade é altamente antropizada, inexistindo componentes da fauna que possam ser afetados de forma muito significativa. Porém, com relação à vegetação, haverá a necessidade de corte de algumas árvores isoladas. Tal quantificação está em andamento e será apresentado oportunamente para Pedido de Autorização de Corte de Árvores Isoladas simultaneamente junto a Divisão de Compensação e Reparação Ambiental (DCRA).

De acordo com o diagnóstico e análise de impactos no meio sócio econômico, a região apresenta elevada relevância histórica e cultural, tornando-se assim um tema de atenção para possíveis impactos relacionados. Porém, as devidas consultas com os órgãos competentes estão sendo realizadas e as mitigações necessárias serão realizadas a fim de

evitar quaisquer possibilidades de danos permanentes que possam existir. Ressalta-se ainda que alguns impactos positivos permanentes são observados ao meio socioeconômico, principalmente em relação a utilidade do empreendimento em questão, reforçando o fornecimento de energia na região e viabilizando o fornecimento de energia para atender a futura Linha 6 – Laranja do Metrô.

De forma geral, destaca-se que a metodologia de avaliação dos impactos potenciais decorrentes do empreendimento permitiu a identificação de 17 impactos ambientais potenciais, cuja sua natureza e significância foram analisados conforme a Matriz de impactos. Entre os principais impactos ambientais, estão: Indução de Assoreamento e/ou Processos Erosivos; Risco de Contaminação no Solo e nos Recursos Hídricos; Alteração da Qualidade do Ar; Supressão de Vegetação Arbórea; Alteração do tráfego das Vias Locais utilizadas por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes; Risco de Interferência com Infraestrutura Subterrânea Existente; Geração de Resíduos/Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos e Efluentes; Alteração da Qualidade da Pavimentação das Vias Locais; Aumento dos Níveis de Ruído e Vibração no Entorno; Risco de Acidentes de Trabalho e Interferência com o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.

Para a mitigação impactos negativos, foram propostas 12 medidas, das quais 11 caracterizam-se como preventivas e 01 como compensatória. Ressalta-se ainda que em todo o processo de planejamento do projeto, ações foram realizadas visando evitar e minimizar possíveis danos aos componentes ambientais, respeitando assim a hierarquia da mitigação.

Dentre as principais medidas mitigadoras e compensatórias estão: atuação de equipe de gestão ambiental; incorporação de critérios ambientais nos contratos de terceiros; monitoramento ambiental durante as obras; treinamento da mão de obra durante a construção; gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes; medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional e compensação ambiental.

Em virtude da avaliação ambiental desenvolvida no presente EVA, a equipe responsável pelos estudos considera que os impactos negativos a serem gerados são bastante reduzidos, sendo plenamente prevenidos, minimizados ou compensados, mediante a adoção das medidas indicadas.

Dessa forma, o EVA comprova a viabilidade ambiental da implantação do RSC Metrô Liberdade e fundamenta o requerimento de Licença Ambiental de Instalação por parte da Enel Distribuição São Paulo.



3.0 Identificação do Empreendedor

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

Nome fantasia: Enel Distribuição São Paulo¹

CNPJ: 61.695.227/0002-74

Inscrição Estadual: 133.122.090.117

Endereço Sede: Avenida das Nações Unidas, 14401, Vl. Gertrudes, Torre B1, São Paulo SP | CEP 04794000

Endereço de faturamento: R. Vicente de Carvalho, 100 – Socorro, São Paulo SP | CEP 04763-130

Técnico para contato:

Felipe de Gouveia Miraldo Samelo, e-mail: felipe.samelo@enel.com, telefone: (011) 2195-2389 / Celular: (011) 99513-7622

A procuração simples dos representantes encontra-se disponível no **Anexo 2**.

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

4.0

Identificação da Empresa Responsável pelo EVA

Nome e Razão Social: JGP Consultoria e Participações Ltda.

CNPJ: 69.282.879/0001-08

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

Telefone: (0xx11) 5546-0733

Responsável Técnico: Fernando William Ka Heng Mo,

Contatos: e-mail: fernando.mo@jgpconsultoria.com.br, telefone: (011) 5546-0733

4.1

Equipe Técnica Responsável pelo EVA

Diretores Responsáveis

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Coordenação

Fernando Mo	Engenheiro Ambiental	CREA 5068918349
-------------	----------------------	-----------------

Equipe Técnica

José Augusto B. Agnelli	Engenheiro Ambiental	CREA 5069248015
Renan Lupion	Engenheiro Ambiental	CREA 5070771469
Edson Alves Filho	Geógrafo	CREA 5063369633
Katia Freire da Silva	Bióloga	CRBio 35404/01-D
Giovanna Gondim Montingelli	Bióloga	CRBio 25253/07-D
Luis Fernando de B. R. Cordido	Geólogo	CREA 5069143993
Marisa T. M. Frischenbruder	Geógrafa	CREA 0601022784
Juliana Martins	Arqueóloga	
Ricardo Lessi	Arqueólogo	

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pela elaboração do presente documento são apresentadas no **Anexo 3**.

5.0

Objeto do Licenciamento

O objeto de licenciamento do presente Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) é a construção de um novo Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) de 138/88 kV, denominado RSC Metrô Liberdade 1-2, cuja localização e informações técnicas são indicadas nos tópicos a seguir.

6.0 Localização Geográfica

O RSC Metrô Liberdade 1-2 será construído de maneira subterrânea interligando a ETD Cambuci à ETC Metrô Liberdade, passando pela Rua Piedade, Rua Junqueira Freire, Rua do Lavapés e Rua Tamandaré. A localização por imagem aérea é indicada na **Figura 6.0.a** e as coordenadas geográficas são apresentadas nas **Tabelas 6.0.a** e **6.0.b**.

Figura 6.0.a
Vista da área para construção do RSC Metrô Liberdade 1-2 e vias no entorno



Fonte: Google Earth, 2024.

Tabela 6.0.a
Coordenadas geográficas dos vértices do RSC Metrô Liberdade 1-2

Latitude	Longitude
-23.555547°	-46.624340°
-23.555684°	-46.624443°
-23.555695°	-46.624641°
-23.555979°	-46.624612°
-23.556225°	-46.626724°
-23.556645°	-46.626663°
-23.557011°	-46.626538°
-23.558043°	-46.626395°
-23.558413°	-46.626898°
-23.559733°	-46.629370°
-23.559889°	-46.631093°
-23.559960°	-46.631311°
-23.564010°	-46.635022°
-23.563875°	-46.635199°

Tabela 6.0.b**Coordenadas geográficas das Caixas 1 e 2 do RSC Metrô Liberdade 1-2**

ID	Latitude	Longitude
Caixa 1	-23.558479°	-46.627030°
Caixa 2	-23.560488°	-46.631836°

No **Anexo 1** é apresentado o mapa de localização geral do empreendimento. Ao longo do diagnóstico ambiental, serão apresentados diversos mapas temáticos onde serão detalhadas as localizações, zoneamentos, uso e ocupação do solo, recursos hídricos, equipamentos sociais, dentre outros.

7.0

Objetivos e Justificativas do Empreendimento

A implantação do RSC Metrô Liberdade 1-2 visa atender a futura Linha 6 – Laranja do Metrô, prevista para ter cerca de 15,3 km de extensão, ligando a Brasilândia a São Joaquim. O projeto inclui 15 novas estações e contará com integração para outras quatro linhas, do Metrô e da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos).

Após sua conclusão, a Linha 6 prevê atender diariamente a mais de 630 mil passageiros, que terão mais agilidade e conforto no deslocamento entre a zona norte e o centro da capital, reduzindo o tempo de viagem e dando mais qualidade de vida para a população de São Paulo, principalmente de regiões mais carentes. O trajeto, que atualmente possui tempo médio de 1h30 e só pode ser feito por meio de ônibus no transporte público, passará a ser percorrido em apenas 23 minutos quando todo o trecho estiver em operação.

8.0

Histórico

O RSC Metrô Liberdade 1-2 contempla instalações subterrâneas novas, não possuindo assim histórico. Entretanto, ressalta-se esse ramal subterrâneo terá início na Subestação Cambuci, que passou pelo processo de renovação do licenciamento ambiental em 2017, tendo uma licença de Operação válida até 13/12/2026 (LAO nº 02/DECONT-SVMA/2017).



9.0 Cronograma Previsto

A **Tabela 9.0.a** apresenta o cronograma previsto pela Enel Distribuição São Paulo para o planejamento e implantação das obras do RSC Metrô Liberdade 1-2.

Tabela 9.0.a
Cronograma

Etapa	2024				2025				2026	
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
Elaboração do projeto	■	■	■							
Licenciamento ambiental			■	■	■	■				
Aquisição de materiais				■	■	■				
Contratação de serviços				■	■					
Mobilização						■				
Obras civis						■	■	■		
Montagem eletromecânica								■		
Comissionamento									■	
Desmobilização									■	

Fonte: Informativo Técnico Enel Distribuição São Paulo.

10.0

Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Quanto as alternativas tecnológicas possíveis e considerando impactos relacionados à arborização urbana e riscos associados a acidentes elétricos, a implantação e operação de linhas de transmissão subterrâneas caracterizam-se como atividades menos lesivas quando comparadas com linhas aéreas de transmissão de energia. Além de reduzir os riscos de acidentes elétricos envolvendo a arborização urbana e as linhas de distribuição ou transmissão de energia, pode facilitar a execução de projetos de arborização urbana, de criação de “*greenways*” ou “*caminhos verdes*”, propiciando a diminuição das ilhas de calor, amenização de inundações e de problemas respiratórios, ou seja, propiciando uma melhoria nas condições estéticas, de lazer e educacional (Costa, 2010).

De todo modo, as obras de implantação da LTS também podem acarretar impactos sobre a vegetação, em caso de eventual necessidade de manejo de vegetação arbórea devido a possíveis danos às raízes de indivíduos arbóreos que apresentam sistema radicular. No entanto, ressalta-se que se compararmos o manejo necessário para a implantação de uma linha de transmissão aérea e os impactos associados à fase de operação, relativos à poda e ao manejo de vegetação, os impactos decorrentes de linhas subterrâneas tendem a ser muito menores.

Além disso, em se tratando de uma região com grande importância histórica e cultural, como é o centro histórico de São Paulo/SP, os aspectos de impacto na paisagem também são de grande importância. Nesse sentido, as linhas subterrâneas também são mais indicadas, uma vez que a paisagem local não é afetada.

Considerando ainda os impactos relacionados ao trânsito, vias locais e bem estar da comunidade local de forma geral, que estão ligados principalmente a fase de obras, alguns aspectos construtivos serão adotados visando minimizar esses impactos, como a utilização de métodos não destrutivos nos dois principais cruzamentos de vias existentes ao longo do traçado, como também a utilização de um método de execução do banco de dutos de forma parcial, sendo executados trechos de 20 em 20 metros, aproximadamente.

Quanto aos aspectos locacionais, o traçado foi definindo seguindo a geometria das vias urbanas, priorizando um trajeto mais curto, dentre as possibilidades, e levando em consideração a interferência com as redes de infraestrutura, hidrografia e na arborização urbana, sendo inclusive realizado alguns pequenos desvios de traçado, evitando a necessidade de corte de diversos indivíduos arbóreos. Além disso, ressalta-se que por se tratar de valas a serem localizada prioritariamente nas vias, não é previsto desapropriação e reassentamento.

Diante do exposto, concluiu-se pela utilização de uma linha de transmissão subterrânea, com o traçado definido de acordo com o **Anexo 4**, que apresenta o projeto básico do empreendimento.

11.0

Planos, Programas e Projetos Colocalizados

A implantação de um empreendimento como o RSC Metrô Liberdade 1-2 ocasionará um aumento na demanda sobre a estrutura municipal de equipamentos e serviços, bem como também ocasionará uma maior movimentação de veículos, máquinas e pessoas na região. Assim, é importante que sejam observados quais os Projetos também localizados na região e, principalmente, que possam interferir na área de intervenção deste projeto, de modo que possíveis incompatibilidades ou excessos de demandas nos municípios sejam identificados previamente e devidamente solucionados evitando que os impactos cumulativos sejam efetivos.

Nesse contexto, foram feitos levantamentos sobre os principais Planos e Projetos das esferas Federal, Estadual e Municipal, que estão em fase execução/planejamento ou em alguma etapa de licenciamento ambiental, e que possam ter alguma interferência na região de implantação do empreendimento em questão. Ressalta-se que nem sempre é possível verificar os locais exatos de abrangência dos planos e projetos. Nesse sentido, primeiramente foram filtrados os planos/projetos localizados no estado de São Paulo, no município de São Paulo e, posteriormente, nos casos onde foi possível verificar a abrangência e localização exatas, foram selecionados os casos que possam ter influência na região de implantação do empreendimento em questão ou que, de alguma forma, se tratem de tipologias de empreendimento que possam ter alguma correlação e associação com o RSC Metrô Liberdade 1-2.

Cumprido destacar que outros Planos, Programas e, principalmente, instrumentos de Políticas Públicas Municipais, Estaduais e Federais que estejam atrelados à legislação ambiental vigente, estão, também, citados no **Capítulo 15.0** do presente EVA.

Nível Federal

O levantamento dos projetos administrados no âmbito Federal levou em consideração três base de dados distintas:

- Painel de Obras² - Base de dados que reúne informações de obras por todo o país, permitindo a visualização dos valores investidos, situação atual, execução física das obras, entre outros. A **Tabela 11.0.a** apresenta todas as obras listadas na base de dados como “Cadastrada”, “Em Execução” ou “Em Prestação de Contas”, considerando os critérios de filtragem para localização, citados anteriormente;
- Novo PAC³ - Programa de investimentos coordenado pelo governo federal, em parceria com o setor privado, estados, municípios e movimentos sociais, visando acelerar o crescimento econômico e a inclusão social, gerando emprego e renda, e reduzindo desigualdades sociais e regionais. A **Tabela 11.0.b** apresenta todas as obras listadas na base de dados como “Em Execução”, considerando os critérios de filtragem para localização citados anteriormente;

² < <https://clusterqap2.economia.gov.br/extensions/painel-obras/painel-obras.html> >

³ < <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/mapas-de-obras-por-estados/mapas-de-obras-por-estados> >

- Programa de Parcerias de Investimentos (PPI)⁴ - Criado com a finalidade de ampliar e fortalecer a interação entre o Estado e a iniciativa privada por meio da celebração de contratos de parceria e de outras medidas de desestatização. A **Tabela 11.0.c** apresenta os projetos listados como ‘Em Andamento’, considerando ainda os critérios de filtragem para localização citados anteriormente (nesse caso, se limitando a filtragem para o estado de São Paulo).

Os dados a nível federal demonstram uma grande diversidade de tipologias de projeto, sendo um dos principais o setor de transportes. Alguns dos projetos apresentam indicações de uma localização mais exata, com localização em distritos que fazem parte da AII, podendo apresentar algum tipo de inferência indireta.

⁴ <<https://www.ppi.gov.br/projetos>>

Tabela 11.0.a

Painel de Obras - Projetos integrantes com possível influência na região de implantação do empreendimento em questão

ID Obra	Objeto	Órgão	Situação Atual	Data Início	Data Fim	Endereço
69685	Ampliação do SAA na sede municipal	Ministério do Desenvolvimento Regional	Em Execução	10/03/2014	-	Setores brooklin- consolacao- mooca- avenida- penha e artur alvim - rede primaria
69687	Ampliação Do SES Na Região Central - Coletor-Tronco Anhangabaú- Interceptores Ita-1j E Iti-7- Elevatória Nova Piqueri E Interligações	Ministério do Desenvolvimento Regional	Em Execução	19/08/2015	-	Distritos de Lapa, Barra Funda, Santa Cecília, Bom Retiro, Sé e República
69707	Interligações na freguesia do o- Guarapiranga- interlagos- Ipiranga- Itaquera- jardins- Mooca- Pirituba- Santana- santo amaro- são Miguel e vila maria	Ministério do Desenvolvimento Regional	Em Execução	17/03/2016	-	Freguesia do Ó, Guarapiranga, Interlagos, Ipiranga, Itaquera, Jardins, Mooca, Pirituba, Santana, Santo Amaro, São Miguel e Vila Maria
70579	Monotrilho - Trecho 1 da linha 17- ouro-aeroporto de Congonhas a rede metroferroviária	Ministério do Desenvolvimento Regional	Em Execução	11/08/2011	-	São Paulo/SP
824240	Implantação e modernização de infraestrutura para esporte educacional, recreativo e de lazer do município	Ministério do esporte	Em Execução	29/12/2015	30/09/2024	São Paulo/SP
836087/ 836088	Reforma de unidade de atenção especializada em saúde	Ministério da saúde	Em Execução	14/12/2016	31/12/2024	São Paulo/SP
881763	Construção, revitalização e reforma de infraestrutura urbana para adequação de espaços de interesse turístico no centro histórico do município	Ministério do turismo	Em Execução	26/12/2018	26/12/2024	São Paulo/SP
905282	Reforma de unidade de atenção especializada em saúde	Ministério da saúde	Em Execução	31/12/2020	30/04/2025	São Paulo/SP
912677	Pavimentação e qualificação de vias urbanas na cidade de São Paulo.	Ministério das cidades	Em Execução	12/08/2021	12/08/2024	São Paulo/SP

Tabela 11.0.a

Painel de Obras - Projetos integrantes com possível influência na região de implantação do empreendimento em questão

ID Obra	Objeto	Órgão	Situação Atual	Data Início	Data Fim	Endereço
914142	Ampliação e modernização de pista de skate no município.	Ministério do esporte	Em Execução	30/08/2021	01/09/2024	São Paulo/SP
917642	Revitalização de campos de futebol no município	Ministério do esporte	Em Execução	30/12/2021	01/12/2024	São Paulo/SP
919345	Obras de contenção de encostas em áreas urbanas do município	Ministério das cidades	Em Execução	30/12/2021	01/09/2024	São Paulo/SP
931150	Reforma de centro esportivo, no município	Ministério do esporte	Em Execução	29/07/2022	29/07/2027	São Paulo/SP
952953	Reforma das centrais de atendimento ao turista na cidade de São Paulo.	Ministério do turismo	Em Execução	27/12/2023	27/12/2027	São Paulo/SP
953798	Recuperação de centros esportivos no município	Ministério do esporte	Em Execução	28/12/2023	28/12/2026	São Paulo/SP
959277	Revitalização de CDCS-clubes da comunidade do município	Ministério do esporte	Em Execução	27/05/2024	27/05/2028	São Paulo/SP
960214	Construção do espaço esportivo comunitário, no município (novo PAC)	Ministério do esporte	Em Execução	06/06/2024	06/06/2027	São Paulo/SP
963977	Reforma e implantação de sinalização turística no município	Ministério do turismo	Em Execução	16/07/2024	31/07/2026	São Paulo/SP
964293	Revitalização do clube da comunidade - CDC Mooca	Ministério do esporte	Em Execução	16/07/2024	20/06/2026	São Paulo/SP
821755	Implantação e modernização de infraestrutura para esporte educacional, recreativo e de lazer do município	Ministério do esporte	Em Prestação de Contas	30/12/2015	03/06/2024	São Paulo/SP

Tabela 11.0.a

Painel de Obras - Projetos integrantes com possível influência na região de implantação do empreendimento em questão

ID Obra	Objeto	Órgão	Situação Atual	Data Início	Data Fim	Endereço
68102	Programa de redução de alagamentos 1 - PRA 1 - restauração de margens-galerias e dispositivos de captação de águas pluviais e pavimentação	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	24/05/2017	02/01/1900	Diversas áreas no município de São Paulo
68104	Canalização de córrego- implantação de reservatórios de amortecimento e sistemas de galerias de águas pluviais no córrego Ipiranga	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	02/04/2015	02/01/1900	Bairros Jabaquara- Saúde- Vila Mariana- Cursino e Ipiranga
68223	Corredor de ônibus - São Paulo - corredor leste Itaquera - trecho 1	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	01/07/2015	02/01/1900	Corredores Exclusivos
68225	Corredor de ônibus - São Paulo - corredor Aricanduva	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	02/07/2015	02/01/1900	Corredores Exclusivos
68227	Corredor de ônibus - São Paulo - corredor leste Itaquera - trecho 2	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	02/07/2015	02/01/1900	Corredores Exclusivos
68229	Corredor de ônibus - São Paulo - terminal Itaquera	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	01/12/2014	02/01/1900	Terminal de Integração
69688	Ampliação do SAA na sede municipal - setores jardim da conquista, Ipiranga, Americanópolis e outros - reservatórios, estacoes elevatórias e adutoras	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	26/11/2013	01/01/1988	Jardim Conquista, Ipiranga, Jardim São Luiz, Americanópolis e Jardim São Pedro
70947	Implantação de reservatórios de amortecimento de cheias na bacia do alto tietê	Ministério do desenvolvimento regional	Paralisada	20/05/2019	01/01/1988	Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Fonte: <https://clusterqap2.economia.gov.br/extensions/painel-obras/painel-obras.html>. Acesso em 24/07/2024.

Tabela 11.0.b**Novo PAC - Projetos integrantes com possível influência na região de implantação do empreendimento em questão**

Empreendimento	Subeixo	Subsetor	Classificação	Situação	Município
Ampliação do SAA na Sede Municipal - Setores Brooklin, Consolação, Mooca, Avenida, Penha e Artur Alvim - rede primária	Água Para Todos	Abastecimento de água	Obra	Em execução	São Paulo/SP
Ampliação do SES na Várzea do Tietê - coletores, interceptores, estações elevatórias e interligações	Cidades Sustentáveis e Resilientes	Esgotamento sanitário	Obra	Em execução	São Paulo/SP
Interligações na Freguesia do Ó, Guarapiranga, Interlagos, Ipiranga, Itaquera, Jardins, Mooca, Pirituba, Santana, Santo Amaro, São Miguel e Vila Maria	Cidades Sustentáveis e Resilientes	Esgotamento sanitário	Obra	Em execução	São Paulo/SP
Extensão da Linha 9 CPTM - Grajaú-Varginha	Cidades Sustentáveis e Resilientes	Mobilidade Urbana Sustentável	Obra	Em execução	São Paulo/SP
Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias na Bacia do Alto Tietê	Cidades Sustentáveis e Resilientes	Prevenção a Desastres: Contenção de Encostas e Drenagem	Obra	Em execução	São Paulo/SP
Creche/Escola de Educação Infantil - São Paulo/SP	Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Escola em Tempo Integral - São Paulo/SP	Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Reforma de Escola	Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Obra	Em execução	São Paulo/SP
Espaços Esportivos Comunitários - São Paulo/SP	Infraestrutura Social e Inclusiva	Esporte	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) - São Paulo/SP	Saúde	Atenção Especializada	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP

Tabela 11.0.b

Novo PAC - Projetos integrantes com possível influência na região de implantação do empreendimento em questão

Empreendimento	Subeixo	Subsetor	Classificação	Situação	Município
Policlínicas - São Paulo/SP	Saúde	Atenção Especializada	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Policlínicas - São Paulo/SP	Saúde	Atenção Especializada	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Unidades Básicas de Saúde - São Paulo/SP	Saúde	Atenção Primária	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Unidades Básicas de Saúde - São Paulo/SP	Saúde	Atenção Primária	Obra	Em ação preparatória	São Paulo/SP
Estruturação de Laboratório de Saúde Pública	Saúde	Preparação para Emergências Sanitárias	Equipamento	Em licitação / Leilão	São Paulo/SP
Trem de Passageiros Intercidades -SP- Campinas	Transporte Eficiente e Sustentável	Ferrovias	Concessão / PPP	Em execução	São Paulo/SP

Fonte: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/mapas-de-obras-por-estados/mapas-de-obras-por-estados>. Acesso em 24/07/2024.

Tabela 11.0.c

Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) - Projetos com possível influência na região do empreendimento em questão

Projeto	Setor	Subsetor	UFs	Etapa
Rumo – Malha Sul	Transportes	Ferroviário	PR, RS, SC, SP	Estudo
EMGEA – Empresa Gestora de Ativos	Financeiro	Financeiro	Nacional	Acórdão TCU
Malha Oeste (relicitação)	Transportes	Ferroviário	MS, SP	Consulta Pública
2º Leilão de Transmissão de Energia 2023	Energia	Transmissão	GO, MA, MG, SP, TO	Contrato
2º Leilão de Transmissão de Energia 2024	Energia	Transmissão	BA, ES, MG, PR, RS, SC, SP	Consulta Pública
1º Leilão de Transmissão de Energia 2024	Energia	Transmissão	AL, BA, CE, MA, MG, MS, PB, PE, PI, RJ, RN, SC, SP, TO	Contrato

Fonte: <https://www.ppi.gov.br/projetos/>. Acesso em 25/07/2024.

Nível Estadual

A listagem dos principais projetos em desenvolvimento na região que podem ter interferência ou algum efeito de cumulatividade com empreendimento em questão foi avaliada também em nível estadual, a partir do levantamento das Licenças com avaliação de impacto ambiental emitidas pela CETESB nos últimos dois anos (entre junho/2022 e junho/2024) no município de São Paulo. A descrição dos projetos identificados nesse âmbito é apresentada na **Tabela 11.0.d**.

Nos dados a nível estadual destacam-se o licenciamento de equipamentos de transporte de passageiros por metrô e trem e de obras de saneamento e energia, importantes empreendimentos dentro do município de São Paulo, sendo que alguns deles podem ter alguma interferência na AII. Ressalta-se que essa gama de projetos relacionados as tipologias de transporte reforçam ainda mais a justificativa deste projeto em questão.

Tabela 11.0.d
Projetos de licenciados com avaliação de impacto ambiental pela CETESB desde março de 2020, localizado em São Paulo

Data	Licença	Atividade	Empreendedor	Municípios
Maio/2024	LO	Interceptor de Esgotos Tietê 2 – ITi-2	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP	São Paulo/SP
Maio/2024	LO	Projeto Reforço da Rede Tubular De Alta Pressão - RETAP	Companhia de Gás de São Paulo - COMGÁS	São Paulo e São Bernardo Do Campo/SP
Abril/2024	LO	Usina fotovoltaica de 5 MW – Reservatório Billings e Rede elétrica associada (UFF Araucária)	Universo Fotovoltaico Flutuante SPE S.A.	São Paulo/SP
Fevereiro/2024	LO Regularização	Linha 10 - Turquesa	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande Da Serra, Santo André, São Caetano Do Sul e São Paulo/SP
Janeiro/2024	LI	Ampliação Da Estação São Joaquim Da Linha 1 – Azul	Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ	São Paulo/SP
Dezembro/2023	LO	Agrupamento Região Metropolitana de São Paulo - RMSP	Companhia de Gás de São Paulo - COMGÁS	São Paulo, Arujá, Barueri, Biritiba Mirim, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu Das Artes,

Tabela 11.0.d
Projetos de licenciados com avaliação de impacto ambiental pela CETESB desde
março de 2020, localizado em São Paulo

Data	Licença	Atividade	Empreendedor	Municípios
				Ferraz De Vasconcelos, Guarulhos, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mauá, Mogi Das Cruzes, Osasco, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande Da Serra, Santana De Parnaíba, Santo André, São Bernardo Do Campo, São Caetano Do Sul, Suzano E Taboão Da Serra/SP
Outubro/2023	LP	Linha 19 Celeste - Trecho Bosque Maia/Anhangabaú	Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ	Guarulhos e São Paulo/SP
Outubro/2023	LO	Central Geradora Hidrelétrica – CGH GUARAÚ	Paulista Geradora de Energia S/A	São Paulo/SP
Setembro/2023	LO	Linha 9 – Esmeralda – Trecho Mendes - Varginha	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	São Paulo
Setembro/2023	LO	Linha de Transmissão – LT 138 kV Embu Guaçu - Parelheiros	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP	Embu Guaçu e São Paulo
Setembro/2023	LO Regularização	Linha 12 - Safira	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	São Paulo, Itaquaquecetuba e Poá
Agosto/2023	LI	Terminal de Ônibus Varginha	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	São Paulo
Maio/2023	LI	Linha de Transmissão Subterrânea – LTS 345 kV Miguel Reale – São Caetano do Sul (C1 E C2),	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – ISA CTEEP	São Paulo, São Caetano de Sul e Santo André

Tabela 11.0.d
Projetos de licenciados com avaliação de impacto ambiental pela CETESB desde
março de 2020, localizado em São Paulo

Data	Licença	Atividade	Empreendedor	Municípios
		Linha de Transmissão Subterrânea LTS 345 kV SUL – São Caetano do Sul (C1 e C2) e Subestação – SE 345 kV/88 kV São Caetano do Sul		
Maio/2023	LI	Túnel de Interligação Adicional Entre a Estação Paulista da Linha 4 – Amarela e a Estação Consolação da Linha 2 - Verde	Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô	São Paulo
Março/2023	LO	Dutos OSSP P12” e OSSP A14”, Integrantes do Plano Diretor de Dutos do Estado de São Paulo	Petrobrás Transportes S.A. - Transpetro	São Bernardo do Campo, Santo André, Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, Mauá e São Paulo
Março/2023	LI	Linha de Transmissão Subterrânea LTS 345 kV Norte – Miguel Reale C3 e C4, e Substituição de Disjuntores da Subestação Miguel Reale	MEZ 6 Energia S.A.	São Paulo e Guarulhos
Janeiro/2023	LO	Linha 15 – Prata – Trecho Vila Prudente/ Ipiranga	Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô	São Paulo
Dezembro/2022	LO	Linha 11 – Coral	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	São Paulo, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano e Mogi das Cruzes

Tabela 11.0.d

Projetos de licenciados com avaliação de impacto ambiental pela CETESB desde março de 2020, localizado em São Paulo

Data	Licença	Atividade	Empreendedor	Municípios
Agosto-2022	LP	Estação Transformadora de Consumidor – ETC SKF – e Ramal Aéreo de Consumidor – RAC de 88/138 kV SKF 1-2	SKF do Brasil LTDA.	Cajamar e São Paulo
Julho/2022	LO Regularização	Linha 7 - Rubi	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	São Paulo, Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Jundiaí
Julho/2022	LI	Novo Túnel da Estação da Luz – Ligação CPTM e Linha 4 (Amarela)	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	São Paulo
Junho/2022	LP	BRT ABC	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU	São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul

Fonte: CETESB (<https://cetesb.sp.gov.br/documentos-emitidos/licencas-com-avaliacao-de-impacto-ambiental-concedidas/>). Acesso em 24/07/2024.

Nível Municipal

Na interface entre as escalas municipal e estadual, cabe citar o Programa Município Verde e Azul que promove a parceria entre os municípios do Estado de São Paulo e as prefeituras municipais, incentivando e auxiliando as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo.

Para o município de São Paulo, foi aprovada a Lei N° 7.975, de 8 de julho de 2023, que aprova a revisão intermediária do Plano Diretor Estratégico do Município, promulgado em 31 de julho de 2014 pela Lei N° 16.050. Esta lei altera diversos artigos da Lei 16.050 e, portanto, deve ser levada em consideração e consultada no âmbito dos estudos do território paulistano.

Com relação ao licenciamento ambiental em nível municipal, foi realizada consulta junto à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do estado de São Paulo, que determina quais municípios estão aptos a realizar o licenciamento ambiental, conforme listagem disponível através do sítio eletrônico da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente⁵.

⁵ <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/licenciamento-ambiental-municipal/>>.

Nesta lista, foi possível perceber que o município de São Paulo pode realizar o licenciamento de empreendimentos com alto impacto ambiental local.

Dentro do sítio eletrônico da Secretaria do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo são listados os Estudos e Relatórios Ambientais de alto impacto ambiental analisados pelo órgão. Dentre todos os empreendimentos listados, foram selecionados aqueles que estão localizados dentro da Área de Influência Indireta, abrangendo os distritos da Liberdade, do Cambuci, da Sé e do Brás. A **Tabela 11.0.e**, apresenta as principais informações desses projetos.

Tabela 11.0.e
Projetos licenciados pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo na AII do empreendimento

Projeto	Tipo de empreendimento	Tipo de Estudo	Localização	Data
Centro Logístico Mooca	Logística	EIA/RIMA	Cambuci	Fevereiro/2023
Implantação da ETR Vila Mariana e a Linha de Transmissão Subterrânea LTS Miguel Reale – Vila Mariana 3-4 de 138 KV	Energia	Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA	Cambuci, Aclimação e Vila Mariana	Dezembro/2020
Corredores e Terminais de Ônibus - Região Sul I	Viária	EIA/RIMA	Liberdade, Republica, dentre outros distritos/bairros em São Paulo/SP	Agosto/2013
Plano de Requalificação do Transporte Coletivo de SP – Região Sul 2	Viária	EIA/RIMA	Liberdade, Republica, dentre outros distritos/bairros em São Paulo/SP	Agosto / 2013

Fonte: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/eia__rimaeva/index.php?p=170. Acesso em 24/07/2024.

Destacam-se alguns empreendimentos ligados ao setor de transporte, como também outro empreendimento de mesma tipologia do projeto em questão (LTS), cujo o traçado não tem influência direta, não estando localizado nem na ADA nem na AID. É válido ressaltar que tal banco de dados não informa a situação de licenciamento desses projetos, não sendo possível afirmar se a licença já foi emitida ou se esses empreendimentos já estão em fase de implantação ou operação.

Análises gerais

De forma geral, para todos os dados levantados nesta seção, observa-se que alguns Projetos/Planos/Programas podem ter influência com o projeto em questão, porém de forma indireta e não interferindo, a priori, significativamente em aspectos ligados a cumulatividade dos principais impactos socioambientais negativos relacionados ao RSC Metrô Liberdade.

Ressalta-se, entretanto, que as devidas autorizações com a CET e CONVIAS serão oportunamente requisitadas, pois estas podem ter um melhor controle de obras e projetos colocalizados, auxiliando no monitorando e na organização dos cronogramas de execução para que os efeitos relacionados ao trânsito local, ruídos e incômodos gerais na comunidade local sejam minimizados.

Além disso, uma gama de projetos ligados ao setor de transporte é observada, reforçando ainda mais a justificativa do projeto em questão, que visa atender a futura Linha 6 – Laranja do Metrô, trazendo assim maior segurança de operação para a rede metroviária.

12.0

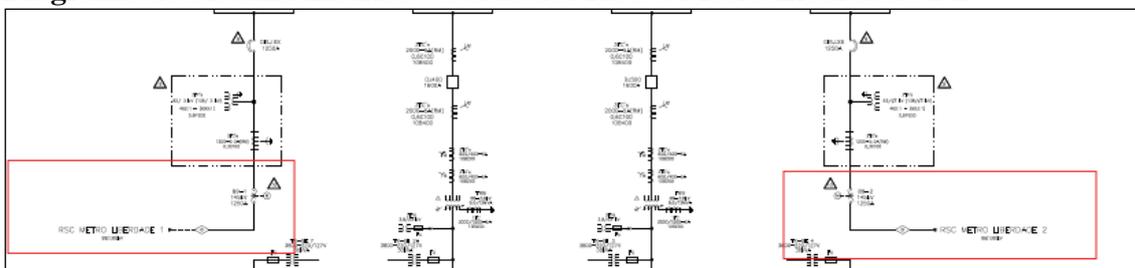
Caracterização do Empreendimento

O empreendimento consiste em um Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC), denominado RSC Metrô Liberdade 1-2, que contará com 138/88 kV. O ramal subterrâneo terá início na ETD Cambuci e será conectado à Estação de Transição (ETC) Liberdade da futura Linha 6 do Metrô de São Paulo, conforme já demonstrado na **seção 6.0** Localização Geográfica.

O diagrama da **Figura 12.0.a** a seguir, ilustra as saídas dos novos Ramais Subterrâneos do ponto de conexão na rede da Enel Distribuição São Paulo.

Figura 12.0.a

Diagrama do Sistema Elétrico – Saída dos RSC's Metrô Liberdade 1-2



As obras de construção do RSC Metrô Liberdade 1-2 estão previstas para ocorrer no período entre 05/2025 e 01/2026, conforme cronograma já apresentado.

12.1

Caracterização das Estruturas

As principais características técnicas do RSC Metrô Liberdade 1-2 são:

- Tensão nominal: 138 kV;
- Tensão de operação: 88 kV (inicial) e 138 kV (futuro);
- Capacidade máxima da instalação: 38,1 MVA (88 kV) e 59,7 MVA (138 kV);
- Número de circuitos: 02 (dois);
- Cabos por circuito: 03 cabos por circuito;
- Cabo condutor: Condutor Isolado de Alumínio 400mm².
- Extensão da Linha Subterrânea: aproximadamente 1700 metros;
- Tipos de construção: Banco de dutos com abertura de vala e/ou Método não destrutivo;
- Profundidade média dos cabos: 1,8 m;
- Capacidade máxima de corrente em operação normal: 250 A em cada circuito;
- Capacidade máxima de corrente em condição de contingência: 1970 A em um circuito e 0 no outro.

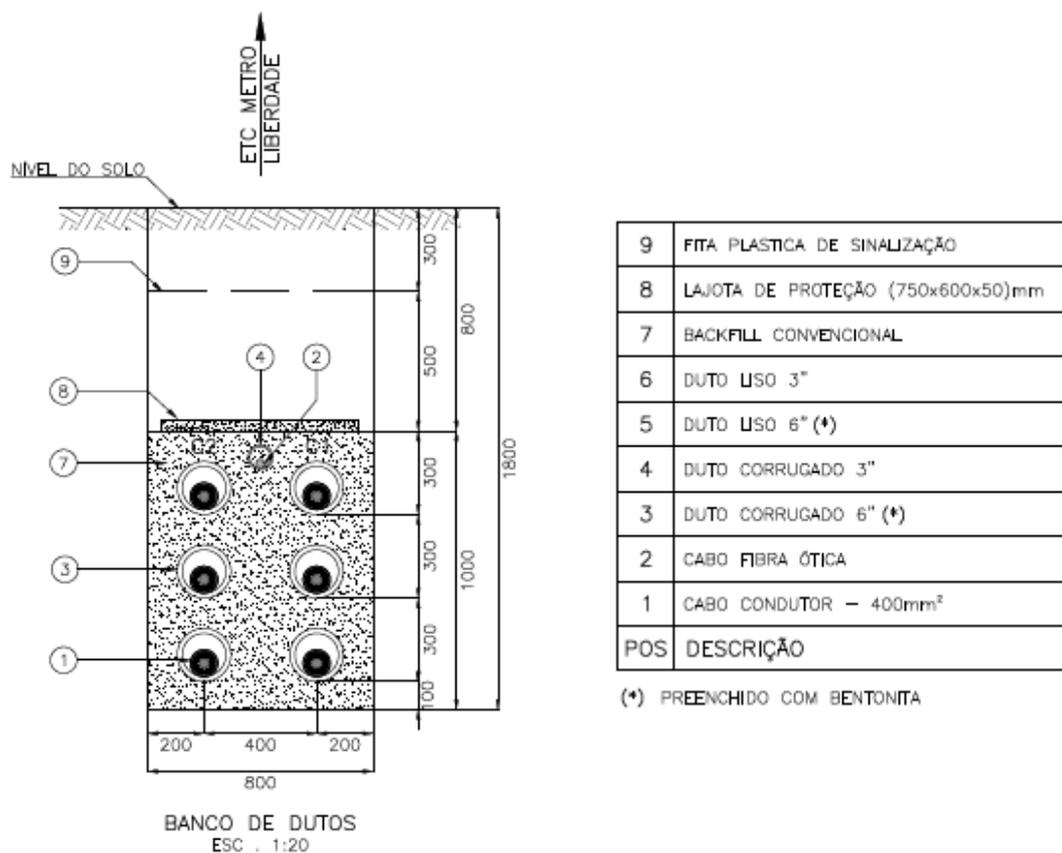
O Projeto Básico é apresentado no **Anexo 4**.

12.2 Atividades da Implantação

O processo construtivo de construção das Linhas de Transmissão Subterrâneas descritas neste documento consiste na abertura de valas em terrenos de propriedades da ENEL e em vias públicas do Município de São Paulo. As valas possuem 0,8 m de largura e em média 1,8 m de profundidade e dentro das mesmas serão instalados 6 dutos de 6” para os cabos de potência e 01 duto de 3” para os cabos de fibra ótica.

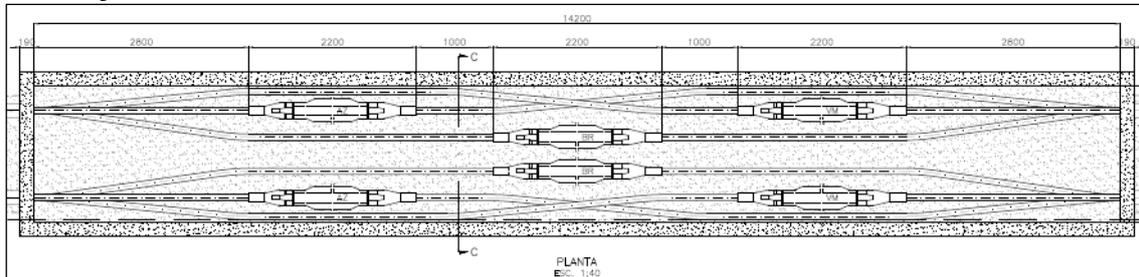
A **Figura 12.2.a** demonstra a ilustração do banco de dutos a ser construído para a construção das Linhas de Transmissão Subterrâneas.

Figura 12.2.a
Configuração do Banco de Dutos das Linhas Subterrâneas



A cada 500 metros aproximadamente, serão instaladas caixas de emendas para a conexão dos cabos. As caixas de emendas possuem aproximadamente 2,0 metros de largura por 14,5 metros de comprimento conforme ilustração indicada na **Figura 12.2.b**.

Figura 12.2.b
Ilustração da caixa de emenda de cabos



Abaixo é demonstrada a sequência de execução das atividades para construção do RSC:

- Mobilização do Canteiro de Obras;
- Serviços de topografia para locação do banco de dutos e caixas de emendas;
- Execução dos serviços de sinalização viária;
- Execução das escavações para construção do banco de dutos e caixas de emendas;
- Recomposição provisória do pavimento asfáltico;
- Lançamento dos cabos;
- Execução de emendas e montagens eletromecânicas;
- Comissionamento dos cabos de potência;
- Recomposição definitiva do pavimento asfáltico e sinalização viária;
- Desmobilização do Canteiro de Obras.

A abertura das valas será efetuada de forma mecanizada com a utilização de retroescavadeiras e a destinação dos resíduos provenientes da escavação será destinada para aterros sanitários através do uso de caminhões basculantes. A execução do banco de dutos é realizada de forma parcial, sendo executados trechos de 20 em 20 metros aproximadamente e devidamente sinalizados conforme Projeto de Sinalização Viária a ser aprovado junto à Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), com maior proximidade ao início das obras para que a validade contemple todo o período de obras necessário.

Após a conclusão do banco de dutos é realizada a recomposição do asfalto e da sinalização viária existente no local.

O lançamento dos cabos será realizado com equipamentos, como dispositivos de tensionamento (puller), sistema freio (tensioner) e porta bobinas. Os equipamentos de lançamento são posicionados entre as Estações e as Caixas de Emendas.

A autorização para realização de travessias em vias públicas pelo CONVIAS será solicitada pela Enel Distribuição São Paulo com maior proximidade à obra, e será apresentado oportunamente para a Coordenação de Licenciamento Ambiental (CLA).

Em paralelo foi realizado um levantamento da necessidade de manejo de espécies vegetais cujas raízes possam interferir no traçado da linha subterrânea. O Pedido de

Autorização para o Corte Árvores Isoladas será realizado simultaneamente junto à Divisão de Compensação e Reparação Ambiental (DCRA).

Complementarmente, foram mapeados e identificados todos os sistemas subterrâneos (canalizações de esgoto, gás, telefonia) já implantados, visando oferecer condições de segurança a terceiros e a evitar danos aos sistemas mencionados. Tal mapeamento é apresentado no **Anexo 4** em conjunto com o Projeto Básico. Além disso, serão contatadas, com a devida antecedência, todas as empresas concessionárias responsáveis pela operação daqueles sistemas, visando programar a execução da travessia para um período em que venha ocasionar aos seus usuários o menor transtorno possível. Ressalta-se que a SABESP já foi consultada para avaliação dos traçados.

Ressalta-se ainda que durante todo o tempo de execução das travessias, será mantido um responsável *in loco* para supervisão dos trabalhos de escavações das valas, implantação dos dutos, lançamento dos cabos, construção das caixas de emendas, fechamento das valas e recapeamento das vias.

12.3

Atividades de Operação e Manutenção

A Enel Distribuição São Paulo, responsável pela futura operação do RSC Metrô Liberdade, conta com um programa de procedimentos e ações, detalhando as diretrizes que devem ser tomadas durante os serviços de manutenção e monitoramento da faixa de segurança, os quais são realizados periodicamente por equipes especializadas.

Entre os procedimentos, destacam-se os trabalhos de manutenção programada, onde periodicamente são executados, por empresa contratada, serviços inspeção nas linhas de transmissão subterrânea.

Segundo instrução técnica apresentada pelo empreendedor, a Enel Distribuição São Paulo definiu critérios e periodicidades para a execução de manutenção preditiva e preventiva de equipamentos e instalações das Linhas de Subtransmissão Subterrâneas.

12.4

Canteiro de Obras

O canteiro de obras será implantado em local a ser definido pela empresa a ser contratada pela Enel Distribuição São Paulo para a execução das obras, e receberá os profissionais que participarão das atividades do projeto e também armazenará parte dos materiais que serão aplicados nos projetos.

O canteiro a ser instalado deverá obedecer às recomendações e parâmetros preestabelecidos pela Enel Distribuição São Paulo e às exigências legais aplicáveis ao empreendimento, estabelecidas pela NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

12.5

Áreas de Empréstimo/Bota-fora

As áreas de empréstimo serão definidas pelas construtoras responsáveis pela implantação do empreendimento, com a avaliação prévia das mesmas pela Enel Distribuição São Paulo. Resíduos e bota-fora serão destinados a locais devidamente licenciados para este fim e qualificados pela Enel Distribuição São Paulo.

12.6

Acessos

Não haverá necessidade de abertura de novos acessos por se tratar de um empreendimento situado em vias públicas urbanas ou em canteiros e praças públicas.

12.7

Praças de Trabalho

As praças de trabalho serão temporárias e se deslocarão conforme o avanço das escavações e implantação do empreendimento, com uma duração maior no entorno das caixas de emendas, que demandam um tempo maior para a sua finalização.

12.8

Recuperação das Áreas Degradadas

Durante a implantação do empreendimento, é previsto o acompanhamento de técnicos e da fiscalização de meio ambiente para que toda a conformação final do terreno volte às condições iniciais e sem ocorrência de processos erosivos, de maneira a minimizar as ocorrências de áreas degradadas.

Além disso, é previsto em contrato da Enel Distribuição São Paulo com as construtoras contratadas, que estas se responsabilizem por possíveis recuperações de áreas degradadas por conta da implantação do empreendimento em questão.

12.9

Demais Dados Quantitativos Relevantes

- Estimativas de Volumes e Tipos de Resíduos e Efluentes a serem gerados: 300 Litros/dia de efluentes, durante o período de construção da Linha de Transmissão Subterrânea;
- Quantidade Estimada de Combustível Utilizados Durante a Execução das Obras: Para a execução das obras do Ramal Subterrâneo de Consumidor é estimado o uso de aproximadamente 100 Litros/dia de combustível;
- Estimativa do Número de Viagens Diárias a serem Geradas pela Obra e/ou pela Atividade: Movimentação de diária de 05 veículos por um período de 10 meses durante as obras de construção da Linha de Transmissão Subterrânea;
- Fluxo Diário de Pessoas (Permanente/Flutuante): Fluxo permanente de 15 pessoas e Fluxo flutuante de 15 pessoas;

- Movimento de Terra - Volumes de Corte e/ou Aterro e Bota-fora (Inclusive Entulhos):
 - 2370 m³ de escavação para confecção dos bancos de dutos;
 - 1320 m³ de terra e entulho destinados terra para aterro sanitário;
 - 1050 m³ de reaproveitamento de terra em campo para fechamento da vala.

13.0

Legislação Ambiental

Este capítulo analisa o marco legal e institucional relacionado ao empreendimento, ou seja, as normas e procedimentos aplicáveis às diferentes fases do projeto do RSC Metrô Liberdade 1-2. Os temas relevantes para essa análise são:

- Licenciamento Ambiental: definições e disposições gerais sobre licenciamento e avaliação de impacto ambiental; competência para o licenciamento e tipos de licença; procedimento de licenciamento ambiental de sistemas de transmissão; outros aspectos socioambientais e instituições envolvidas; compensação ambiental.
- Proteção da Biodiversidade: intervenção ou supressão de florestas e outras formas de cobertura vegetal nativa para implantação de obras de utilidade pública e uso alternativo do solo; regras para delimitação e proteção de áreas de preservação permanente (APP), reserva legal e uso restrito; regras para autorização de supressão de vegetação (ASV) e de utilização e transporte de matérias-primas de origem florestal, e controle de incêndios florestais; proteção da fauna silvestre e das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção; e regras para o manejo da fauna silvestre no âmbito do processo de licenciamento ambiental.
- Proteção dos Recursos Hídricos: regras para exploração dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; disposições sobre enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderantes; condições e padrões de qualidade das águas doces; padrões para lançamento de efluentes; regras para pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água e lançamento de efluentes.
- Controle da Poluição Ambiental: disposições e normas para o controle das fontes de poluição e/ou riscos de contaminação ambiental, incluindo: controle da poluição atmosférica e padrões de qualidade do ar; níveis de ruído e conforto acústico; gestão de resíduos sólidos; e gestão de produtos perigosos.
- Uso e Ocupação do Solo: regulação dos aspectos de uso e ocupação do solo nos municípios diretamente afetados pelo projeto e pelos canteiros de obras (planos diretores e leis de zoneamento ou uso e ocupação do solo municipal).
- Proteção aos Patrimônios Histórico, Cultural e Arqueológico: proteção dos bens de valor cultural, histórico, artístico, paisagístico, arqueológico etc.
- Controle da Saúde Pública: regulação de aspectos de saúde pública pertinentes ao empreendimento, como de controle do padrão de potabilidade da água e da exposição a campos elétricos e magnéticos gerados por sistemas de transmissão de energia elétrica.

Para cada tema de interesse, foram identificados os principais diplomas aplicáveis (leis, decretos, resoluções, portarias, instruções normativas, etc.), destacando-se as disposições relevantes para a conformidade legal do empreendimento em questão e as instituições reguladoras envolvidas, além das normas técnicas pertinentes. Assim, as análises apresentadas nesse capítulo contemplam a interpretação das principais regulações aplicáveis nos âmbitos federal, estadual e municipal.

13.1

Legislação de Licenciamento Ambiental

A Lei nº 6.938/81, ao definir os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Art. 9º), inclui, entre eles: a avaliação de impactos ambientais (inciso III); o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (inciso IV); e as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental (inciso IX).

A Resolução CONAMA nº 01/86 complementa as definições da PNMA com a noção de impacto ambiental e, a Resolução CONAMA nº 237/97, acrescenta as definições de “licença ambiental”, “estudos ambientais” e “impacto ambiental regional”. Determina, ainda, que o licenciamento deverá ser feito em um único nível de competência.

A Resolução CONAMA nº 237/97, em seu art. 2º, também inclui o serviço de transmissão de energia elétrica entre aqueles sujeitos ao licenciamento ambiental (empreendimentos e atividades na categoria “serviço de utilidade” do Anexo 1 desta Resolução (§ 1º)).

A Resolução CONAMA nº 279/01, por sua vez, estabeleceu diretrizes para licenciamento ambiental simplificado (em qualquer nível de competência) para empreendimentos elétricos com impacto ambiental de pequeno porte, mediante definição do órgão ambiental competente (fundamentada em parecer técnico).

Os empreendimentos que devem ter seu licenciamento realizado no âmbito federal, ou seja, pelo IBAMA, são definidos por meio da Lei Complementar nº 140/11, regulamentada pelo Decreto nº 8.437/15.

Ainda cabe destacar a Lei Federal nº 9.605/1998 e Decreto Federal nº 6.514/2008 que dispõem sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

No caso do RSC Metrô Liberdade 1-2, o licenciamento será realizado no âmbito municipal, junto à SVMA, por estar totalmente inserido no município de São Paulo e ter tensão nominal inferior a 230 kV. Desta forma, são principalmente destacados os diplomas legais na esfera municipal, que foi a principal base utilizada para definição de escopo e orientações para elaboração deste EVA.

Nível Municipal

<p>Lei nº 16.050/2014 e alterações pela Lei nº 17.975/2023</p>	<p>Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei no 13.430/2002.</p> <p>Art.º 150º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os empreendimentos e atividades capazes, sob qualquer forma, de causar significativas transformações urbanísticas e degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental municipal competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.</p> <p>Art. 152. No processo de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com médio potencial de degradação ambiental, conforme regulamentação, o Executivo poderá exigir previamente a elaboração de estudo de viabilidade ambiental. (Redação dada pela Lei nº 17.975/2023)</p> <p>Parágrafo único. O estudo de viabilidade ambiental deverá analisar, no mínimo, os possíveis impactos ambientais dos empreendimentos e atividades mencionados no “caput”, considerando sua abrangência, características e localizações específicas.</p>
<p>Portaria nº 05/SVMA.G/2021</p>	<p>Dispões sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental das subestações e linhas de transmissão/subtransmissão/distribuição de energia elétrica no município de São Paulo.</p> <p>Art. 1º – Compete ao Município de São Paulo o licenciamento ambiental de subestações e linhas de transmissão/subtransmissão/distribuição de energia elétrica que operam com valores de tensão iguais ou superiores a 69 kV até 230 kV, circunscritos ao seu território.</p> <p>[...]</p> <p>§3º - Nos casos do licenciamento ambiental ser conduzido nas esferas estadual ou federal, será emitida manifestação técnica aos respectivos órgãos do SISNAMA, nos termos do parágrafo único do Artigo 5º da Resolução CONAMA 237/1997.</p>

13.2

Proteção da Biodiversidade

13.2.1

Proteção de Vegetação Nativa

A decisão CETESB nº 287/2013 dispõe sobre procedimento para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados e a Resolução SEMIL nº 02/2024 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 APPs no estado de São Paulo.

Considerando as características do traçado do RSC Metrô Liberdade, por mais que alguma alterações foram realizadas a fim de evitar o corte de alguns indivíduos arbóreos isolados, a sua implantação implicará em intervenções pontuais em árvores isoladas nativas de mata nativa (Mata Atlântica), passíveis de autorização em função da utilidade pública do empreendimento.

Nível Municipal

Com relação à legislação municipal apresentada a seguir, será apresentada além das questões pertinentes à proteção da vegetação nativa, as medidas apontadas na legislação que façam referente a ações de proteção do meio ambiente e da biodiversidade de maneira geral.

Decreto nº 53889/2013	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo artigo 251 e seguintes da Lei nº 430/2002 - PDE
Portaria SVMA nº 154/09	Disciplina as medidas visando a erradicação e ao controle de espécies vegetais exóticas invasoras (EEI) por plano de manejo e institui a lista de espécies vegetais.
Portaria SVMA nº 60/2011	Publica lista de espécies vegetais vasculares nativas no município de São Paulo.
Portaria SVMA 61/2011	Publica lista de espécies arbóreas nativas do município de São Paulo para Termos de Ajustamento de Conduta e Projetos de Recuperação Florestal, de Enriquecimentos Florístico, Paisagístico, de Compensação Ambiental, de Arborização Urbana, entre outros que exijam plantio de espécies arbóreas nativas.
Portaria SVMA 130/2013	Disciplina critérios e procedimentos de compensação ambiental, devido ao corte, transplante ou intervenção ao meio ambiente.

13.2.2

Compensação Ambiental pela Supressão de Vegetação

A Instrução Normativa MMA nº 06/06 e o Decreto Federal nº 5.975/06 definem, dentre outros aspectos, a necessidade de reposição florestal para a pessoa física ou jurídica que detenha autorização de supressão da vegetação natural.

Especificamente para o Bioma Mata Atlântica, o art. 17º da Lei nº 11.428/06, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08, estabelece que o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 (regiões metropolitanas e áreas urbanas), em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

De acordo a Lei nº 12.651/12 (Novo Código Florestal) e suas alterações, as medidas de caráter compensatório relacionados a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP, consistirão na efetiva recuperação ou recomposição das APP, e deverão se localizar na mesma sub-bacia hidrográfica, prioritariamente na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios. Segundo o art. 6º, independerá de autorização do poder público o plantio de espécies nativas com a finalidade de recuperação de APP.

Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécies da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do SISNAMA, ou espécies migratórias, também dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie (Art. 27).

Os diplomas de nível estadual incorporam restrições à supressão de vegetação nativa, mas que, em nenhum caso, se mostram mais rígidas do que as restrições contidas na legislação federal. Entretanto, cabe ressaltar a importância do Artigo 1º da Lei Estadual Nº 10.780/01 (assim como o art. 2º do decreto que a regulamenta), que obriga à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas que explorem, suprimam, utilizem, consumam ou transformem produtos ou subprodutos florestais. Esse mesmo artigo em seu parágrafo único determina que “a reposição florestal obrigatória deverá ser realizada com espécies adequadas (exóticas e/ou nativas), utilizando técnicas silviculturais que garantam o objetivo do empreendimento, a manutenção da biodiversidade, o manejo compatível com o ecossistema e cuja produção seja, no mínimo, equivalente à exploração, supressão, utilização, transformação ou consumo”.

A Resolução SEMIL 02/24, em seu Artigo 2º cita os documentos legais que devem ser obedecidos no caso de supressão de vegetação nativa, devendo ser considerados os diferentes estágios sucessionais de regeneração. No caso do empreendimento em estudo, está previsto a interferência com árvores isoladas apenas, mas sendo necessária atenção a essa resolução, principalmente ao que se refere aos critérios para definição da compensação ambiental aplicável ao empreendimento face às características das áreas interceptadas. Segundo mapa constante do Anexo 1 da Resolução SEMIL 02/24, o município de São Paulo tem prioridade alta para restauração da vegetação nativa. Essas características, alinhadas com o estágio dos fragmentos interceptados determinarão os índices para cálculo de compensação.

É importante considerar ainda a exigência de recomposição da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente como forma de compensação ambiental determinada pela Resolução SMA Nº 22, de 30/03/2010, em seu art. 2º.

Conforme já mencionado, os impactos referentes à implantação do RSC Metrô Liberdade na vegetação estão relacionados à necessidade corte de algumas árvores isoladas no traçado das linhas de transmissão subterrâneas, passíveis de autorização em função da utilidade pública do empreendimento, porém sujeitos ao regime de compensação ambiental na esfera municipal.

Assim, novamente, são principalmente destacados os diplomas legais na esfera municipal, que foi a principal base utilizada para definição de escopo e orientações para elaboração deste EVA.

Nível Municipal

A Portaria SVMA 130 de 2013 disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pelo manejo de espécies arbóreas, palmeiras e coqueiros, por corte, transplante ou qualquer outra intervenção ao meio ambiente no município de São Paulo, inclusive corte de árvores de espécies exóticas.

Decreto nº 53.889/2013	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo artigo 251 e seguintes da Lei nº 13.430/2002 (Plano Diretor Estratégico)
Lei nº 16.050/2014 e alterações pela Lei nº 17.975/2023	Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Determina sobre o termo de compromisso ambiental nos Artigos 154 e 155.
Portaria nº 154/SVMA/09	Disciplina as medidas visando a erradicação e ao controle de espécies vegetais exóticas invasoras (EEI) por plano de manejo e institui a lista de espécies vegetais.
Portaria nº 130/2013	Disciplina critérios e procedimentos de compensação ambiental – Manejo, por corte, transplante ou intervenção ao meio ambiente.
Portaria SVMA 61/2011	Publica lista de espécies arbóreas nativas do município de São Paulo para Termos de Ajustamento de Conduta e Projetos de Recuperação Florestal, de Enriquecimentos Florístico, Paisagístico, de Compensação Ambiental, de Arborização Urbana, entre outros que exijam plantio de espécies arbóreas nativas.

13.2.3

Proteção da Fauna Terrestre

Usualmente, a elaboração de diagnóstico da fauna inclui levantamentos secundários e primários, sendo que, quando são necessárias capturas de exemplares de fauna, as mesmas devem ser autorizadas pelos órgãos ambientais competentes, seguindo-se os procedimentos estabelecidos pelos mesmos. Os resultados obtidos devem ser confrontados com listas de fauna ameaçada de extinção estabelecidas tanto em nível nacional quanto estadual, conforme apresentado a seguir.

Nesse sentido, serão aqui apresentados os principais instrumentos que visam à proteção da fauna silvestre ao longo das diversas etapas do desenvolvimento de empreendimentos lineares.

A lei federal nº 5.197/1967 dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Uma das principais razões da proteção à vegetação nativa de Mata Atlântica e ecossistemas associados, mencionadas no item anterior é a preservação dos habitats da fauna silvestre, sobretudo daquelas espécies ameaçadas de extinção. Nesse sentido, o Decreto Estadual Nº 63.853/18 apresenta a lista das espécies ameaçadas no estado, subdivididas em categorias, tal como especificado na Resolução supracitada, referente à vegetação.

Segundo o Art. 4º da Resolução SMA Nº 25/10, no Estado de São Paulo, os centros de triagem de fauna silvestre e os programas de soltura e monitoramento devem ser cadastrados no Sistema Integrado de Gestão Ambiental - SIGAM, o que gerará um número de processo da Secretaria do Meio Ambiente. As atividades cadastradas no SIGAM deverão gerar relatórios anuais de acompanhamento. A Resolução SMA Nº 25/10 também dispõe sobre autorizações para transporte e manejos ex situ e in situ de fauna silvestre.

A Decisão CETESB Nº 167-C, de 13/07/2015 determina as condições em que o empreendedor deverá elaborar Laudo de Fauna Silvestre, onde destaca-se a ocorrência de supressão de vegetação em área de Bioma Mata Atlântica e vegetação Nativa do Cerrado

em áreas rurais, o que não se aplica ao empreendimento em questão, uma vez que a intervenção com vegetação se limita a árvores isoladas. A decisão determina, ainda, que quando houver necessidade de coleta de exemplares de fauna, deve-se obter previamente a Autorização para Manejo de Fauna. Essa exigência não se aplica tendo em vista os estudos de fauna que utilizam métodos indiretos de coleta (observação, armadilhas fotográficas etc). Ela pode, porém, ser aplicável em caso de necessidade de coleta/captura de animais para fases futuras do licenciamento, como eventuais campanhas de monitoramento de fauna.

Quando aplicável, em nível estadual os pedidos de autorização seguem os procedimentos da Resolução SMA Nº 92/2014. Para a solicitação de Autorização de Apanha e Captura para fins de Licenciamento Ambiental, deve ser encaminhado requerimento e documentação ao Centro de Fauna Silvestre. A documentação inclui dados do empreendimento, empreendedor, empresa de consultoria responsável, equipe técnica, instituição de destino, além de projeto completo com lista da fauna descrita, método de captura, marcação dos animais, método de eutanásia, esforço amostral, plantas e cronograma.

Nível Municipal

Lei nº 16.050/2014 e alterações pela Lei nº 17.975/2023	O Art. 269 define a Área de Preservação Permanente como as porções do território, protegida nos termos da legislação federal específica, revestida ou não com cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a permeabilidade do solo, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas.
Lei Orgânica do Município de São Paulo	Define nos artigos 188 e 189 a proibição do tráfico de animais silvestres, exóticos e de seus subprodutos e sua manutenção em locais inadequados, bem como protegerá a fauna local e migratória no município.

13.3

Proteção dos Recursos Hídricos

Nesta Seção serão considerados três temas para efeito de atendimento à legislação: outorga pelo uso da água, classificação e padrões de qualidade dos corpos d'água e padrão para lançamento de efluentes.

Dentre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, listados no Art. 5º da Lei nº 9.433/97, destacam-se aqui, por sua relevância para a análise em questão, os seguintes: (i) os Planos de Recursos Hídricos; (ii) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; e (iii) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos.

Na esfera federal, a Resolução CONAMA nº 357/05 e suas alterações, em seu Art. 2º, apresenta uma série de definições importantes para a metodologia de classificação dos corpos d'água e enquadramento segundo usos preponderantes. O Art. 4º da Resolução CONAMA nº 430/11, que altera parcialmente e complementa a Resolução CONAMA nº 357/05, acrescenta definições específicas referentes às condições e aos padrões de

qualidade para lançamento de efluentes sanitários. O Art. 2º da Resolução CONAMA nº 396/08, por sua vez, apresenta definições relativas à metodologia de classificação e enquadramento das águas subterrâneas.

Conforme o Art. 11 da Lei nº 9.433/97, o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Cabe esclarecer que a outorga não implica alienação total ou parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de uso, e que confere o direito de uso de recursos hídricos condicionado à disponibilidade hídrica e ao regime de racionamento, sujeitando o outorgado à suspensão da outorga (Resolução CNRH nº 16/01, Art. 1º, § 1º e 2º).

Assim como as outorgas para uso de recursos hídricos, as outorgas para lançamento de efluentes também estão condicionadas à existência de vazões mínimas que garantam essa capacidade de autodepuração do corpo receptor, conforme estipulado no Art. 15º da Resolução CNRH Nº 16/01.

As solicitações de outorga encaminhadas à ANA devem observar os requisitos e a tramitação previstos na Resolução ANA 1.938/17 e alterações.

Consoante às disposições da Constituição do Estado de São Paulo (1989) sobre os recursos hídricos regionais (Título VI, Cap. IV, Seção II), a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Nº 7.663/91) adotou o modelo de planejamento e gestão por unidade de bacia hidrográfica, precedendo a reformulação legal e institucional sobre a matéria no nível federal.

Assim, a Lei Nº 16.337/16 determinou o Plano Estadual de Recursos Hídricos, sendo que cada uma das 22 bacias regionais constitui uma Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). De acordo com a divisão hidrográfica adotada, o empreendimento em pauta se insere na UGHRI 06.

No que diz respeito à outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos, por exemplo, no caso de execução de obras ou serviços que possam alterar o regime hídrico (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.), cabe, no estado de São Paulo, ao DAEE o poder outorgante. Assim, de acordo com a Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 1/2005, para os empreendimentos sujeitos à licença ambiental, a emissão da Licença Prévia (LP) pela CETESB terá como pré-requisito a outorga de implantação de empreendimento emitida pelo DAEE. A Portaria DAEE Nº 1.632/17, entretanto, dispensa de outorga de obras de travessias aéreas sobre corpos d'água, de linhas de energia elétrica, construídas, em altura ou desnível tal que não interfiram em quaisquer níveis máximos de cheia previstos para a seção e sem que as estruturas de suporte dos cabos ou linhas, interfiram com o caudal de cheia, caso onde se enquadra o empreendimento.

Com relação ao enquadramento dos corpos d'água, o Decreto Estadual Nº 8.468/76 estabelece as classes de enquadramento para os corpos d'água do Estado de São Paulo e os parâmetros físico-químicos de qualidade admitidos para cada classe, tendo em vista a

possibilidade de lançamento de efluentes. Cabe destacar que para o Estado de São Paulo os Valores de Referência de Qualidade (VRQ) foram estabelecidos pela Decisão de Diretoria da CETESB N° 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005.

No que se refere às águas subterrâneas, o Decreto N° 32.955/91, que regulamenta a Lei N° 6.134/88, define as atribuições do DAEE, da CETESB e outros órgãos estaduais quanto à preservação, exploração, fiscalização e avaliação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos do estado. Estabelece, ainda, restrições à disposição de resíduos sólidos, a classificação de áreas de proteção das reservas naturais subterrâneas e os procedimentos para obtenção de outorga de uso e cadastramento de poços.

Nível Municipal

Lei no 16.050/2014	Art. 16: Trata da Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental. Que é um território ambientalmente frágil devido às suas características geológicas e geotécnicas à presença de mananciais de abastecimento hídrico e à significativa biodiversidade, demandando cuidados especiais para sua conservação. Nos Art. 24 e 25 ainda define objetivos e estratégias para recuperação e proteção da rede hídrica ambiental.
Lei orgânica do município de São Paulo	Define no artigo 149 que o município promoverá no inciso III - o uso racional e responsável dos recursos hídricos para quaisquer finalidades desejáveis;

13.4

Controle da Poluição Ambiental

A legislação e as normas de qualidade ambiental da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) dispõem sobre o controle da poluição, sendo aplicáveis principalmente na fase de implantação LT. Os principais documentos sobre esse tema estão relacionados a seguir:

13.4.1

Controle da Poluição Atmosférica e Padrões de Qualidade do Ar

As emissões previstas para esse projeto relacionam-se principalmente as emissões de fontes móveis e fixas utilizadas durante as obras de implantação, nas frentes de obra e nos canteiros.

A Resolução CONAMA n° 491/18, define os padrões de qualidade do ar em substituição a Resolução CONAMA 03/90, subsidiando o monitoramento da qualidade do ar por parte dos governos estaduais (conforme estabelecido pelo PRONAR), e a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar.

A legislação federal estabelece, por meio do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE (Resolução CONAMA n° 18/86), padrões de emissão a serem atendidos por veículos automotores, devendo ser atendidos pelos veículos a serviço das obras.

No que se refere especificamente ao controle de emissões atmosféricas de fontes fixas, a Resolução CONAMA nº 08/90 estabelece os limites máximos de emissão de poluentes para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW e superiores, enquanto que a Resolução CONAMA nº 382/06 fixa, em seus anexos, os limites de emissões por poluente para diferentes tipos de fonte estacionária. A Resolução CONAMA nº 436/11 complementa estas normas, regulamentando os padrões de emissões admissíveis no caso de fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação antes de 02 de janeiro de 2007.

No nível estadual, o Decreto Nº 8.468/1976, que regulamenta a Lei Nº 997/1976, define, em seu Título III (Da Poluição do Ar), as normas para utilização e preservação do ar, incluindo os padrões de qualidade e emissão de poluentes por fontes móveis. No Art. 20, o Decreto estabelece, para efeito de utilização e preservação do ar, a divisão do território do Estado de São Paulo em 11 (onze) Regiões, denominadas Regiões de Controle de Qualidade do Ar - RCQA.

O Art. 29 do Decreto Nº 8.468/1976 define os padrões de qualidade do ar para todo o território do Estado de São Paulo. Esses padrões são os mesmos adotados posteriormente para a esfera nacional pela CONAMA Nº 03/1990.

Já o Decreto Nº 50.753/06 (alterado pelos decretos 52.469/07 e 59.113/2013), apresenta critérios para determinação do grau de saturação (saturada - SAT, em vias de saturação - EVS e não saturada - NS) das regiões para poluentes emitidos por fontes móveis. Para as regiões saturadas, são estabelecidos os valores, para cada poluente, que definem se a saturação é severa, séria ou moderada. (Art. 23 do Decreto Nº 8.468/76).

Nível Municipal

Lei 16.050/2014	Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. O art. 29 define que a Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do solo – LPUOS deverá apresentar estratégia para controle de Poluição Atmosférica e de Qualidade do Ar, dentre outros aspectos No Art 195 define como diretriz da Política Ambiental a redução de emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa.
Lei nº 14.933/2009	Institui a Política de Mudança do Clima no município de São Paulo.

13.4.2

Disciplinamento de Atividades Geradoras de Ruído

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/90, os altos níveis de ruído são prejudiciais à saúde e ao sossego público. Este diploma adota, como referências, os limites de ruído estabelecidos pelas Normas ABNT NBR 10151:19 e NBR 10152:17, sendo a primeira aplicável a ambientes externos, e a segunda, a ambientes internos e edificações.

Para os efeitos desta Resolução, as medições dos níveis de ruído (em dB) devem ser efetuadas de acordo com os procedimentos técnicos especificados na NBR 10151. Os

limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população; porém, desde que conforme estabelecido na NBR 10151. A NBR 10152, por sua vez, normatiza os níveis de conforto acústico para ambientes externos e define níveis de ruído interno aceitáveis para alguns tipos de uso ou atividade.

Quanto à emissão de ruídos produzidos por veículos automotores, devem ser observados os limites definidos pelas Resoluções CONAMA nº 272/00, nº 418/09 e nº 433/11.

Em nível estadual, a Norma CETESB L11.032/92 determina os níveis de conforto relacionados à emissão de ruído em ambientes internos e externos (áreas habitadas). De maneira complementar, apesar de tratar de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes, algumas disposições das Decisões de Diretoria 100/2009/P e 389/2010/P, têm sido adotadas também para outros empreendimentos.

Nível Municipal

Lei 16.050/2014	<p>Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.</p> <p>O art. 29 define que a Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do solo – LPUOS deverá apresentar estratégia para controle de Poluição Atmosférica sonora, dentre outros aspectos</p> <p>No Art 195 define como diretriz da Política Ambiental combater a poluição sonora</p>
-----------------	--

13.4.3

Disposições sobre o Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As disposições que tratam do gerenciamento dos resíduos sólidos constam de diplomas federais e estaduais e de normas técnicas da ABNT, da ANVISA e da ANP.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada por meio da Lei 12.305/10 e regulamentada pelos Decretos nº 7.404/10 e nº 9.177/2017, reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Estabelece, entre outros, os planos de resíduos sólidos, os inventários e o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORS), como instrumentos da política.

O artigo 20º menciona quem está sujeito à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, entre eles estão os geradores de resíduos industriais (gerados nos processos produtivos e nas instalações industriais) e de resíduos de saúde; os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço que gerem resíduos perigosos e as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, o que teria aplicabilidade com o empreendimento em questão.

A Resolução CONAMA Nº 307/02 estabelece as diretrizes e os critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, visando à redução dos volumes gerados, o

estímulo à reciclagem e à disposição adequada dos resíduos para os quais não se dispõe ainda de tecnologias de reciclagem aplicável ou economicamente viável.

De acordo com a Resolução CONAMA N° 307/02, alterada pela Resolução CONAMA N° 448/12, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota-fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos ou áreas protegidas por lei (Art. 4º, § 1º). Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes (Art. 4º, § 2º), e deverão contemplar as etapas específicas.

A Resolução CONAMA N° 362/05 e suas alterações posteriores determinam que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser recolhido, coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, de modo a não afetar negativamente o meio ambiente e a propiciar a máxima recuperação dos constituintes nele contidos (Art. 1º a 3º). O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado (Art. 5º e 6º).

Conforme o disposto na Resolução CONAMA N° 358/05, que trata dos resíduos de serviços de saúde (RSS), estabelece que os geradores desse tipo de resíduo são os responsáveis legais pelo seu gerenciamento, desde a geração até a disposição final. Para tanto, devem elaborar e implantar Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária (Art. 4º).

Além da Norma NBR 10.004/04, a ABNT detalha os requisitos técnicos de gerenciamento de resíduos sólidos (transporte e procedimentos de armazenamento, coleta e manuseio) em uma série de outras normas, conforme já mencionado na lista dos documentos aplicáveis a esse tema. Especificamente sobre o transporte, ressalta-se que para os resíduos perigosos, valem também as regras mencionadas na seção referente a gestão de produtos perigosos.

No nível estadual, a Lei N° 12.300/06 dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos o Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e estabelece, em seu Art. 57, os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil. A Lei N° 12.300/2006 estabelece, em seu Art. 10, que atividades geradoras de resíduos sólidos e que estejam sujeitas ao licenciamento ambiental deverão elaborar um Plano de Resíduos Sólidos, obrigatório no processo de licenciamento (Art. 11).

Já a resolução SMA n° 56/2010 dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil. De maneira complementar, o Decreto n° 55.565/10 determina que o estado faça a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos dos municípios conveniados mediante contrato específico.

Nível Municipal

Lei 16.050/2014	<p>Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.</p> <p>O art. 7 define como VII objetivo estratégico - contribuir para a universalização do abastecimento de água, a coleta e o tratamento ambientalmente adequados dos esgotos e dos resíduos sólidos;</p> <p>No Art 200 define como objetivo do sistema de saneamento ambiental a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.</p> <p>Entre os Artigos 219 e 224 detalha sobre a gestão integrada de resíduos sólidos.</p>
-----------------	--

13.4.4**Gerenciamento de Áreas Contaminadas / Recuperação de Áreas Degradadas**

No âmbito federal esse tema é regido pela Resolução CONAMA nº 420/09, que estabelece os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas, e as diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. As normas técnicas da ABNT deverão ser objeto de consulta e utilização quando da investigação de contaminação na área do empreendimento.

Na esfera estadual, o Decreto Estadual Nº 8.468/1976 define as atividades que são fontes de poluição, como é o caso dos depósitos de produtos químicos e inflamáveis, e estabelece a atribuição da CETESB como órgão responsável pelo levantamento e pela análise de áreas contaminadas, bem como pelo licenciamento de instalações e indústrias que utilizem produtos e processos que podem causar a contaminação do solo. A CETESB utiliza, nas suas avaliações de solo, os parâmetros orientadores apresentados no documento “Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo”.

Já a Lei Estadual nº 13.577 e o Decreto Estadual 59.263/2013, tratam da proteção da qualidade do solo contra eventuais contaminações, criando o cadastro de áreas contaminadas do Estado e responsabiliza todos os de partes interessadas pela contaminação: (I) o causador da contaminação e seus sucessores; (II) o proprietário da área; (III) o superficiário; (IV) o detentor da posse efetiva; (V) quem dela se beneficiar direta ou indiretamente;

A Resolução SMA nº 10, DE 08/02/2017, determina, dentre as atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, a manutenção mecânica e elétrica de veículos automotores e o estabelecimento de oficina mecânica. No geral as manutenções de veículos não ocorrem nos canteiros de obras dos empreendimentos da Enel SP, sendo encaminhados a oficinas de manutenção sempre que houver a necessidade.

Especialmente para áreas enquadradas nessa definição, a Lei Nº 13.577/2009, em seu Art. 2º, define medidas que devem ser tomadas a fim de evitar alterações do solo e das águas subterrâneas. Nesse sentido, o Art. 6º, determina que pessoas físicas ou jurídicas deverão

ser os responsáveis por implantar medidas que minimizem os impactos causados ao solo por qualquer tipo de contaminação.

Ainda no âmbito estadual, a Decisão de Diretoria CETESB nº 038/2017/C Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

Nível Municipal

Lei nº 16.050/2014	Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo. O art. 37 define que não será permitido o parcelamento do solo, em áreas com potencial ou suspeitas de contaminação, em áreas contaminadas e em monitoramento ambiental, sem que haja manifestação favorável do órgão ambiental competente para sua reutilização conforme o uso pretendido; No art. 137. Define que a emissão de alvarás, licenças de funcionamento ou suspensão de atividades enquadradas no licenciamento ambiental municipal, certificados de conclusão e outras situações específicas referentes ao uso e à ocupação do solo em áreas públicas ou privadas consideradas potencialmente contaminadas, suspeitas de contaminação, contaminadas ou em monitoramento ambiental, fica condicionada à manifestação favorável do órgão ambiental competente, <u>respeitada a legislação aplicável em vigor</u>
Decreto nº 42.319/2002	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no Município de São Paulo.
Decreto nº 58.625/2019	Art. 26 define como atribuição da Divisão de Compensação e Reparação Ambiental – DCRA a manifestar-se no parcelamento do solo de áreas com potencial ou suspeita de contaminação, em áreas contaminadas e em monitoramento ambiental, para sua reutilização, dentre outras ações no gerenciamento de áreas contaminadas.

13.4.5

Gestão de Produtos Perigosos

As atividades de construção da LT incluirão o transporte, o armazenamento e o manuseio de produtos perigosos, tais como combustíveis, óleos lubrificantes, tintas e solventes e outros produtos, demandando, portanto, o atendimento às exigências legais e normas técnicas sobre a matéria. Os principais diplomas federais e normas técnicas vigentes sobre o gerenciamento de produtos perigosos e o controle da poluição do solo são os seguintes:

A legislação federal estabelece os requisitos e cuidados necessários para o transporte terrestre rodoviário de produtos perigosos. Esse tema é regulamentado e fiscalizado de acordo com as disposições constantes no Decreto nº 96.044/88, e nas Resoluções ANTT nº 3.665/11 nº 5.232/16.

Em complementação ao definido nesses documentos, diversas normas técnicas da ABNT detalham especificações técnicas que também devem ser considerados no transporte de produtos perigosos e em caso de emergências envolvendo esse tipo de produto. Essas especificações são estabelecidas, principalmente, por meios das Normas NBR 7500, 7501, 7502, 7503, 9735, 14604, 14619 de 2003 e 15.480:2007.

Durante o armazenamento e o manuseio desse tipo de substância deve-se observar as informações sobre segurança, saúde e meio ambiente mencionadas na Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ), conforme NBR 14725-4:2012.

Além das normas e leis federais, o Estado de São Paulo conta com diversas Instruções Técnicas (IT) emitidas pelo Corpo de Bombeiros de São Paulo para a redução e controle de riscos no armazenamento de produtos perigosos. Dentre essas, destaca-se a IT CBPMESP nº 32, que determina os critérios que devem ser observados no armazenamento e manuseio de produtos perigosos em instalações. Entre outras orientações, a IT determina que as instalações devem conter sinalização, estarem adequadas às FISPQs dos produtos armazenados, terem piso impermeabilizado e serem arejadas, com EPIs disponíveis. Além desses dispositivos, também é orientado que seja elaborado um Plano de Emergência para o local, conforme NBR 14064.

Nível Municipal

Lei 11.368/1993	nº	Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos de qualquer natureza por veículos de carga no Município de São Paulo, e dá outras providências.
Decreto 50.446/2009	nº	Regulamenta o transporte de produtos perigosos por veículos de carga nas vias públicas do Município de São Paulo, nos termos da legislação específica. Art 5º. Determina que o transporte de produto perigoso somente poderá ser realizado por transportador devidamente inscrito no Cadastro dos Transportadores de Produtos Perigosos – CTPP e com veículos detentores da Licença Especial de Transporte de Produtos Perigosos – LETPP, expedida pelo DSV.
Portaria 54/09		Dispõe sobre o Plano de Atendimento a Emergências no transporte de produtos perigosos por veículo de carga nas vias públicas do município de São Paulo.

13.5

Uso e Ocupação do Solo

O zoneamento tem dois fundamentos: a repartição do solo urbano municipal e a designação de seu uso. A Lei nº 6.766/79 é o marco pioneiro de política urbana no país, definindo os requisitos a serem atendidos pelos projetos de parcelamento do solo urbano.

O Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257/01 e suas alterações, que institui os instrumentos de política urbana em nível nacional, estabelece em seu Art. 41, a obrigatoriedade do plano diretor para cidades com mais de 20 mil habitantes, ou inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. Nesses casos, o Estatuto obriga o empreendedor a incluir, entre as medidas de compensação a serem apresentadas no EIA, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração dos planos diretores dos municípios afetados.

A Resolução Recomendada nº 22/06, do Conselho das Cidades, emite orientações quanto a esta exigência, recomendando que as medidas de compensação para fins de elaboração de Plano Diretor sejam destinadas a todos os municípios inseridos na área de influência dos empreendimentos de significativo impacto ambiental regional ou nacional (Art. 3º), obedecendo aos critérios da planilha de cálculo inserida no Anexo I da Resolução.

Cabe observar, entretanto, que uma Resolução Recomendada não tem força de lei, apresentando apenas orientações e recomendações. Do mesmo modo, considerando o licenciamento simplificado, esse requisito não se aplica ao empreendimento, já que o estudo ambiental em questão é um EVA.

Especificamente sobre o zoneamento ambiental, destaca-se o Decreto nº 4.297/02 e suas alterações, que estabeleceu o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil - ZEE. Trata-se de um instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas. Leva em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

No âmbito estadual, os dispositivos referentes ao desenvolvimento urbano estão contemplados nos artigos 180 a 183 da Constituição Estadual (1989), reiterando os princípios relativos à função social da cidade; à necessidade da participação social no seu planejamento e gestão; e à preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e rural e do patrimônio ambiental e cultural.

A Lei Nº 5.597/87 determina, a priori, que as zonas destinadas à instalação de indústrias dentro do território do estado serão definidas de acordo com a legislação municipal, mas, para fins de compatibilização das atividades industriais com a proteção ambiental, estipula alguns critérios de zoneamento que devem ser respeitados.

Nível Municipal

A seguir será apresentada uma breve análise dos achados na legislação municipal que podem influenciar na gestão sobre uso do solo e zoneamento do território.

<p>Lei 16.050/2014 e alterações pela Lei nº 17.975/2023</p>	<p>Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.</p> <p>O Art. 3 define que o plano diretor estratégico orienta o planejamento urbano municipal, respeitando a lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, planos regionais das subprefeituras, planos de bairros, planos setoriais de políticas urbano-ambientais e demais normas correlatas.</p> <p>No Art. 200 define como objetivo do sistema de saneamento ambiental a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.</p> <p>Entre os Artigos 219 e 224 detalha sobre a gestão integrada de resíduos sólidos.</p>
---	--

Lei nº 16402/ 2016		Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no município de São Paulo.
Decreto nº 59.671/2020	nº	Consolida os critérios para a padronização das calçadas.
Decreto nº 63.423/2024	nº	Aprova a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de São Paulo de 2024 - CGAU/MSP, para fins de atualização e aprimoramento técnico das informações constantes da Carta Geotécnica do Município de São Paulo de 1992, e dá outras providências.

13.6

Proteção aos Patrimônios Histórico, Cultural e Arqueológico

A Lei nº 378/37, em seu Art. 46, institui oficialmente o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), com a finalidade de promover de modo permanente, em todo o país, o tombamento, a conservação, o enriquecimento e o conhecimento do patrimônio histórico e artístico nacional. Em 1946, o SPHAN teve sua denominação alterada para Departamento do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (DPHAN), e em 1970, para Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

A Lei nº 3.924/61, além de definir alguns conceitos básicos da disciplina (tipos de registros arqueológicos, por exemplo), delineou as competências institucionais relativas à pesquisa de sítios arqueológicos, introduzindo vários procedimentos administrativos (autorizações, comunicações prévias e permissões) a serem exarados exclusivamente pelo órgão federal competente, hoje o IPHAN.

Em razão da evolução dos conceitos da ciência e da prática arqueológica, e em função da necessidade de regulamentar os pedidos de permissão e autorização, e a comunicação prévia para pesquisas de campo e escavações arqueológicas, estabelecidos na Lei Nº 3.924/61, foram editadas a Portaria SPHAN nº 7/88 e a Instrução Normativa - IN IPHAN nº 01/15. A primeira norma estabelece os procedimentos necessários para os pedidos, constituindo plano de trabalho obrigatório aos profissionais acadêmicos e liberais que trabalham com arqueologia. A outra define os procedimentos de arqueologia no âmbito dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades.

A definição do Patrimônio Histórico Cultural para o estado de São Paulo foi dada na Constituição Estadual de 1989, no artigo 260. Ainda na constituição foi criado o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Turístico do Estado - CONDEPHAAT (Artigo 123).

Com a publicação do Decreto Nº 48.137/2003, o Decreto Nº 13.426/1979, que criava a secretaria de cultura, foi alterado no que se refere à área envoltória dos bens imóveis tombados pelo CONDEPHAAT. A nova redação determina que no entorno do bem imóvel tombado, edificação ou sítio, deverá haver uma área sujeita a restrições de ocupação e de usos que se revelarem prejudiciais à qualidade do bem sob preservação, não podendo nenhuma obra ser executada dentro da área envoltória sem que o respectivo projeto seja previamente aprovado pelo CONDEPHAAT.

No nível municipal, o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (Conpresp) atua para deliberar sobre tombamento de bens, sejam móveis ou imóveis, definição de áreas envoltórias destes bens, dentre outras atribuições. Foi criado pela Lei 10.032, de 27 de dezembro de 1985, mas só foi instalado definitivamente em outubro de 1988.

Considerando as características do traçado do RSC Metrô Liberdade, a sua implantação implicará em intervenções com grande proximidade à bens tombados, registrados (imateriais) e sítio arqueológicos cadastrados, sendo necessário a requisição de uma manifestação do IPHAN, com base na Instrução Normativa - IN IPHAN nº 01/15.

Nível Municipal

Lei Orgânica	Art.º 192 – O município adotará medidas de preservação das manifestações e dos bens de valor histórico, artístico e cultural, bem como das paisagens naturais e construídas, notáveis e dos sítios arqueológicos;
Lei 16.050/2014	<p>Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.</p> <p>O Art. 61 define as zonas especiais de preservação cultural (ZEPEC) destinadas à preservação, valorização e salvaguarda dos bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagístico.</p> <p>No Art. 172 ainda define como instrumentos de identificação proteção e valorização do patrimônio cultural paulistano o Levantamento e Cadastro Arqueológico do município – LECAM.</p> <p>Do Art. 310 ao Art. 317, detalha a Política e do Sistema de proteção ao patrimônio arquitetônico e urbano</p>

13.7

Controle da Saúde Pública

A implantação e a operação do empreendimento guardam alguns riscos à saúde pública, principalmente relativos à qualidade da água consumida pelos trabalhadores, às condições de saneamento nos canteiros de obra e à exposição de populações humanas a campos elétricos e magnéticos gerados por sistemas de transmissão (fase de implantação e operação).

A Portaria de Consolidação MS nº 05/17, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, aplicando-se à água proveniente de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água.

Segundo Art. 13º da Portaria MS nº 05/17, compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: (v) exercer o controle da qualidade da água; (vi) garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável, em conformidade com as normas técnicas da ABNT e das demais normas pertinentes; entre outras atribuições.

De acordo com o Art. 14º, o responsável por solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada.

Os anexos da Portaria de Consolidação MS nº 05/17 estabelecem os valores máximos permitidos para os parâmetros de qualidade da água potável, como microbiológicos, turbidez, temperatura, pH, substâncias químicas orgânicas e inorgânicas, cianobactérias, radioatividade, etc.

A vigilância sanitária sobre a água utilizada para consumo humano, mediante a obrigatoriedade de análises periódicas de amostras colhidas é instituída através da Lei N° 1.380/77 (art. 1º) para diversos tipos de empreendimentos, onde destacam-se estruturas que podem ser encontradas nas dependências dos canteiros de obra, tais como: restaurantes, lanchonetes, ambulatórios outros estabelecimentos de frequência ou uso coletivo, a critério da autoridade sanitária.

Para o controle da potabilidade da água nas frentes de trabalho, a Portaria CVS N° 11/23 determina que nesses locais (onde há atividades com carência de instalações sanitárias e de distribuição de água potável), a água destinada ao consumo humano deve atender o preconizado nas normas vigentes.

Já a Deliberação ARSESP N° 73/09 determina as condições necessárias para que seja realizada a ligação o abastecimento de água e o serviço de coleta de esgoto, exigindo, entre outros aspectos que o usuário forneça informações sobre o tipo e intensidade do uso. Essa informação se aplica às condições dos canteiros de obras, que possivelmente usarão a rede pública nos municípios atravessados.

Nível Municipal

<p>Lei 16.050/2014 e alterações pela Lei nº 17.975/2023</p>	<p>Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. O Art. 302 inclui os equipamentos de saúde no sistema de equipamentos urbanos e sociais. No Art. 303, inclui nos objetivos do sistema de equipamentos urbanos e sociais a satisfação das necessidades básicas de saúde de sua população. Do Art. 304 ao Art. 309, detalha o Sistema de Equipamentos Urbanos e Sociais.</p>
<p>Lei Orgânica</p>	<p>Art. 212. Define que a saúde é direito de todos, assegurado pelo poder público. Art. 213 Garante o acesso universal e igualitário às ações e serviços de saúde, em todos os níveis de complexidade.</p>

13.7.1

Disposições sobre o Controle de Campos Elétricos e Magnéticos Gerados por Sistemas de Transmissão

As disposições legais que tratam do controle deste risco são exclusivamente de âmbito federal, e são analisadas a seguir.

Visando garantir a proteção da saúde e do meio ambiente, a Lei nº 11.934/09 estabelece limites para exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos associados ao funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, terminais de usuário e sistemas de energia elétrica nas faixas de frequência até 300 GHz. Enquanto não forem definidas novas recomendações da OMS, serão adotados os limites estabelecidos no “Guia de Exposição” da Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante - ICNIRP.

O Art. 3º da referida lei define como “área crítica” de exposição aquela localizada até 50,0 m de distância de hospitais, clínicas, escolas, creches e asilos. Nos termos do Art. 16, os concessionários de serviços de transmissão de energia elétrica deverão, na fase de autorização e comissionamento de um novo sistema de transmissão, ou sempre que houver alteração nas características do sistema, realizar medições dos níveis de campo elétrico e magnético ou apresentar à ANEEL relatório de cálculos efetuados com metodologia consagrada e verificação de conformidade, conforme estabelecido pela normatização metodológica vigente.

A NBR 5.422/85 (Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia) estabelece as diretrizes para se calcular a largura de faixa de segurança sanitária de uma LT. O ONS, por meio dos Procedimentos de Rede (Sub-módulo 2.4), define os limites máximos admissíveis de campo elétrico, campo magnético, ruído audível e rádio interferência, gerados pelas linhas de transmissão de energia elétrica com tensão igual ou maior que 50 kV.

Os limites de exposição humana aos Campos Elétricos e Magnéticos são previstos na Resolução Normativa da ANEEL nº 915 de 23 de fevereiro de 2021.

Em São Paulo, a portaria 05/SVMA.G/2021 da Prefeitura de São Paulo prevê em seu artigo 7º que o valor médio da densidade de fluxo magnético (valor eficaz), no período de 24 horas, não poderá superar $10\mu\text{T}$ em locais sensíveis como escolas, hospitais, residências e locais de trabalho, de permanência prolongada (4 ou mais horas diárias), por medida de precaução contra os possíveis efeitos adversos à saúde devidos à exposição de longo prazo aos campos magnéticos gerados pelas unidades. Ainda segundo a mesma portaria, em locais de acesso livre à população em geral, a intensidade dos campos elétricos e a densidade do fluxo magnético (valores eficazes) não poderão exceder os valores de 4,17 kV/m (kilovolts por metro) e $200\mu\text{T}$ (micro Tesla), respectivamente, medidos no horário de maior carga.

14.0

Definição da 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.

O Diagnóstico Ambiental desenvolvido na **Seção 15.0** 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.

Para este estudo, a Áreas Diretamente Afetada - ADA foi definida de acordo com a seção indicada para as valas de escavação de implantação dos Dutos (aproximadamente 0,8 metros de largura ao longo de cerca de 1700 metros) e das duas Caixas de Emendas de Cabos (aproximadamente 14,5 metros de comprimento por 2 metros de largura).

A área de influência direta – AID adotada abrange uma área envoltória com distância fixa de 500 metros a partir da área de intervenção do RSC Metrô Liberdade 1-2.

Por fim, a Área de Influência Indireta – AII foi definida de acordo com os 04 distritos abrangidos pela AID do empreendimento, ou seja, os distritos de Liberdade, do Cambuci, da Sé e do Brás.

As Áreas Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID e a Área de Influência Indireta – AII podem ser observadas com maior detalhe no **Anexo 5**.

15.0

Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental da área onde será implantado o RSC Metrô Liberdade 1-2 e da área de influência das obras foi realizado com base em dados secundários e complementado por meio da análise de imagens de satélite da região e por vistorias de campo realizadas em 01 de agosto de 2024. O Registro Fotográfico da vistoria se encontra no **Anexo 6**.

15.1

Meio Físico

15.1.1

Geologia e Geomorfologia

O município de São Paulo está situado em um contexto geológico de bacia sedimentar, a Bacia São Paulo, caracterizada pela heterogeneidade litológica, herança da tectônica do tipo *rift*, de forma irregular, aproximadamente elíptica (GURGUEIRA E RICCOMINI 2013), de relevo colinoso, circundada por morros e serras (FERNANDES E CHANG 2003). O sistema de drenagem apresenta como principais rios o Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. Sendo o arcabouço geológico constituído por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira, representados por rochas metamórficas, migmatitos e granitoides, onde se assentam sedimentos cenozóicos da bacia sedimentar de São Paulo (RODRIGUEZ, 1998). A espacialização das unidades litológicas pode ser verificada no **Anexo 7**, Mapa de Unidades Litológicas, baseado no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (CPRM, 2006).

A Bacia de São Paulo é composta pela deposição paleógena do Grupo Taubaté (Formação Resende, Formação Tremembé e Formação São Paulo) e deposição neógena da Formação Itaquaquecetuba (GURGUEIRA E RICCOMINI 2013). O Grupo Taubaté é marcado por três ciclos deposicionais que ocorreram durante o Paleógeno. O primeiro ciclo correspondente a Formação Resende, que compreende mais de 80% dos sedimentos que preenchem a Bacia de São Paulo e é caracterizada por duas litofácies, a primeira composta por matacões, conglomerados e seixos em matriz lamítica arenosa e a segunda por lamitos arenosos com estratificação cruzada. O segundo ciclo é representado pela Formação Tremembé, que é constituída por leques aluviais e de planície aluvial e lacustre, representados por argilitos verdes maciços, dolomitos tabulares, ritmitos, margas e arenitos. O terceiro ciclo, marcado pela Formação São Paulo, encontra-se exposto ao longo do espigão central da cidade de São Paulo, sendo típico de sistemas fluviais meandrantares, com sedimentos de siltes e areias finas e grossas, sotopostos a sedimentos superficiais argilosos, testemunhos de lagoas (VARGAS, 2002).

O Ramal Subterrâneo do Consumidor - RSC Metro Liberdade, conforme o apresentado no Mapa de Unidade Litológicas (**Anexo 7**), está localizado sobre os sedimentos do Grupo Taubaté, da Formação Resende (Er) e da Formação São Paulo (Esp).

Na Área de Influência Indireta (AII), são encontrados os sedimentos da Formação Resende (Er), Formação São Paulo (Esp) e os Depósitos Aluvionares (Q2a). Os Depósitos Aluvionares (Q2a) estão associados a um ambiente de planícies aluvionares recente, constituído por sedimentos inconsolidados e de espessura variável, sendo que da base para o topo é formado por cascalho, areia e argila (CPRM, 2006).

Na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA), são encontrados os sedimentos da Formação Resende (Er) e Depósitos aluvionares (Q2a).

A Formação Resende (Er), ocupa porções basais e laterais do *rift* continental do sudeste brasileiro, através de leques aluviais associados à planície fluvial de rios entrelaçados. A litologia na porção proximal do sistema de leques é caracterizada por diamictitos e conglomerados, com seixos, matacões e blocos angulosos a subarredondados, polimíticos, em matriz lamítica e, arenosa a arcoseana, com gradação normal ou inversa (Ricomini, 1989, apud CPRM, 2006).

Referente a porção dos depósitos distais dos leques aluviais estão presentes lamitos arenosos e arenitos, que por sua vez apresentam estratificação cruzada acanalada de médio porte e níveis conglomeráticos com seixos de quartzo, quartzito, feldspato e de rochas do embasamento, apresentando gradação normal ou inversa. Estes sedimentos se apresentam interdigitados com os sedimentos mais proximais dos leques aluviais. Segundo estudo palinológico de Yamamoto (1995, apud CPRM, 2006), a Formação Resende (Fr) apresenta idade entre o Neo-Eoceno e Oligoceno.

Os Depósitos aluvionares constituem depósitos nas margens, fundos de canal e planícies de inundação de rios, as areias, cascalheiras, siltes, argilas e, localmente turfas, resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de áreas fonte diversas, desenvolvendo-se sobre a Província Paraná e se estendendo para as províncias limítrofes (CPRM, 2006).

De acordo com o Mapa Geomorfológico (**Anexo 8**), elaborado a partir do Mapa de Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981). Na AII, AID e ADA ocorrem relevos caracterizados como Colinas Pequenas com Espigões Locais (214).

A definição dos relevos é com base trabalho do IPT (1981), sendo o relevo de Colinas Pequenas com Espigões Locais (214) tem o predomínio de interflúvios sem orientação, com área inferior a 1 km², topos aplainados a arredondados, vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos, drenagem de média a alta densidade, padrão subparalelo à dendrítico, vales fechados, planícies aluviais interiores restritas.

Quanto ao tipo de solo preponderante, de acordo com o Mapa de Solos (**Anexo 9**) que foi elaborado a partir do Mapa pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017), pode-se inferir que na Área de Influência é composta por solos de sub-ordem Argilossolos Vermelho-Amarelos, podendo ocorrer a associação de solos do tipo PVA31 (Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO e VERMELHO latossólico ou típico, álico ou não álico, A moderado ou fraco textura argilosa ou média/argilosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/AMARELO típico A moderado, textura argilosa, ambos

Distrófico), PVA 32(Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO, A moderado, textura argilosa, ambos fase relevo forte ondulado) e PVA 42 (Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico, textura média e média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO latossólico, textura argilosa, ambos Distróficos, A moderado, fase relevo ondulado).

É importante ressaltar que devido a escala de mapeamento ser grande e a área urbana da Região Metropolitana de São Paulo ser muito antiga e bem consolidada não é possível ter os dados pedológicos, aparecendo em projeção cartográfica como Área Urbana apenas. Ainda, regiões de áreas urbanas tem constantes movimentações de terras, seja por aterros, escavações entre outros tipos, logo, o solo presente no local pode não corresponder ao originário, portanto, com base nos estudos apresentado entende-se o tipo de solo que pode ser encontrado no local é o Argilossolo Vermelho-Amarelo.

O Mapa de Classes e Processos Geotécnicas (**Anexo 10**), foi elaborado a partir do cruzamento de dados da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de São Paulo/SP: escala 1:75.000 (IPT, 2024).

Na AII são encontradas quatro unidades geotécnicas, I, II, II e IV (IPT, 2024) e serão apresentadas na **Tabela 15.1.1.a** a seguir:

Tabela 15.1.1.a
Características Geotécnicas

UG	Característica do Meio Físico predominante	Processos geodinâmicos e hidrológicos atuais e/ou prováveis (naturais e/ou antropogênicos)	Aptidão geotécnica à urbanização
I	<p>Relevo: planícies aluviais e terraços fluviais baixos, com amplitudes até 15 m e declividades até 3°;</p> <p>Geologia: sedimentos aluviais inconsolidados com espessura variada, contendo areias, argilas e cascalhos; e substrato constituído por maciços de rochas cristalinas diversas e/ou maciços sedimentares (Formação São Paulo e Formação Resende);</p> <p>Solo: solos de acumulação sedimentar, variando entre hidromórficos (solos compressíveis) em planícies aluviais situadas ao longo de cursos hídricos e hidromórficos e não hidromórficos em terraços fluviais baixos; e</p> <p>Água subterrânea: nível estático aflorante a raso, com oscilações sazonais em planícies aluviais e variável entre raso e pouco profundo em terraços fluviais baixos; e pouco profundo a muito profundo em maciço rochoso subjacente (aquífero cristalino e/ou sedimentar).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inundação e alagamento periódicos; - Enxurrada, erosão fluvial e solapamento de taludes marginais; - Assoreamento; - Recalque por sobrecarga e adensamento de solos compressíveis/solos moles em obras e aterros sobrepostos e/ou rebaixamento do nível d'água subterrâneo; - Atingimento por movimentos gravitacionais de massa gerados em áreas a montante; e - Poluição/contaminação de solos e águas subterrâneas por efluentes e resíduos. 	<p>Áreas em contexto de planícies aluviais e terraços fluviais baixos e de sedimentos aluviais inconsolidados, geralmente inaptas e/ou de baixa aptidão.</p>
II	<p>Relevo: terraços fluviais altos, com amplitudes até 20 m e declividades até 5°;</p> <p>Geologia: sedimentos aluviais inconsolidados, contendo areias, argilas e cascalhos; e substrato constituído por maciços cristalinos diversos e/ou sedimentares (Formações São Paulo e Resende);</p> <p>Solo: solos de acumulação sedimentar, variando entre hidromórficos (solos compressíveis) e não hidromórficos em terrenos de planícies/terraços</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inundação e alagamento eventuais; - Recalque por sobrecarga e adensamento de solos compressíveis/solos moles em obras e aterros sobrepostos e/ou rebaixamento do nível d'água subterrâneo; - Atingimento por movimentos gravitacionais de massa gerados a montante; e - Poluição/contaminação de solos e águas subterrâneas por efluentes e resíduos. 	<p>Áreas em contexto de terraços fluviais altos e de sedimentos aluviais inconsolidados, geralmente de média aptidão.</p>

Tabela 15.1.1.a
Características Geotécnicas

UG	Característica do Meio Físico predominante	Processos geodinâmicos e hidrológicos atuais e/ou prováveis (naturais e/ou antropogênicos)	Aptidão geotécnica à urbanização
	antigos e não hidromórficos em terraços fluviais altos; e Água subterrânea: nível estático raso, com oscilações sazonais em planícies/terraços antigos e variável entre raso e pouco profundo em terraços fluviais altos; e pouco profundo a muito profundo em maciço rochoso subjacente (aquífero cristalino e/ou aquífero sedimentar).		
III	Relevo: colinas, com amplitudes entre 40 m e 70 m e declividades < 5°; Geologia: arenitos grossos e conglomeráticos, siltitos e argilitos (Formação São Paulo - argilas vermelhas e variegadas); Solo: solos residuais maduros (eluviais e saprolíticos/solos de alteração), derivados de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico atuantes em maciços sedimentares; e Água subterrânea: nível estático pouco profundo a profundo em solos residuais maduros; e profundo a muito profundo em maciço rochoso subjacente (aquífero sedimentar).	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa a Média suscetibilidade a erosão pluvial em solos saprolíticos; - Baixa suscetibilidade a deslizamento; - Desagregação superficial e/ou empastilhamento do solo em taludes de corte (solos expansíveis); e - Recalques diferenciais em aterros sobrepostos a camadas argilas. 	Áreas em contexto de colinas, litologia de arenitos, siltitos e argilitos e solos maduros, geralmente de alta aptidão.
IV	Relevo: colinas, com amplitudes entre 40 m e 70 m e declividades entre 5° e 10°; Geologia: arenitos grossos e conglomeráticos, siltitos e argilitos (Formação Resende – litofácies argilosa/taguá); e lamitos seixosos, conglomerados e diamictitos (Formação Resende - litofácies arenosa);	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa a Alta suscetibilidade a erosão pluvial em solos saprolíticos; - Baixa suscetibilidade a deslizamento; - Desagregação superficial e/ou empastilhamento do solo em taludes de corte (solos expansíveis); e - Recalques diferenciais em aterros sobrepostos a camadas argilas. 	Áreas em contexto de colinas, litologia de lamitos e arenitos e solos maduros, geralmente de alta aptidão.

Tabela 15.1.1.a
Características Geotécnicas

UG	Característica do Meio Físico predominante	Processos geodinâmicos e hidrológicos atuais e/ou prováveis (naturais e/ou antropogênicos)	Aptidão geotécnica à urbanização
	<p>Solo: solos residuais maduros (eluviais e saprolíticos), derivados de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico atuantes em maciços sedimentares; e</p> <p>Água subterrânea: nível estático pouco profundo a profundo em solos residuais maduros; e profundo a muito profundo em maciço rochoso subjacente (aquífero sedimentar).</p>		

Fonte: modificado de Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de São Paulo/SP (IPT, 2024).

Da mesma maneira que ocorre na AII, as unidades geotécnicas I, II e IV também são encontradas na AID, e as unidades I e IV são encontradas na ADA.

Segundo a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (IPT, 2024), na AID e ADA ocorrem terrenos sujeitos a inundações e com terra mole, solo compressível e recalques. As áreas sujeitas a inundações ocorrem na porção centro – leste da área de estudo e, enquanto que os terrenos com terra mole, de solos compressíveis e recalques, ocorrem ao longo da área de estudo. Quanto a drenagem, na área de estudo, pode ser caracterizada por concentração de alta densidade, padrão dendrítica.

15.1.2

Recursos Hídricos Superficiais

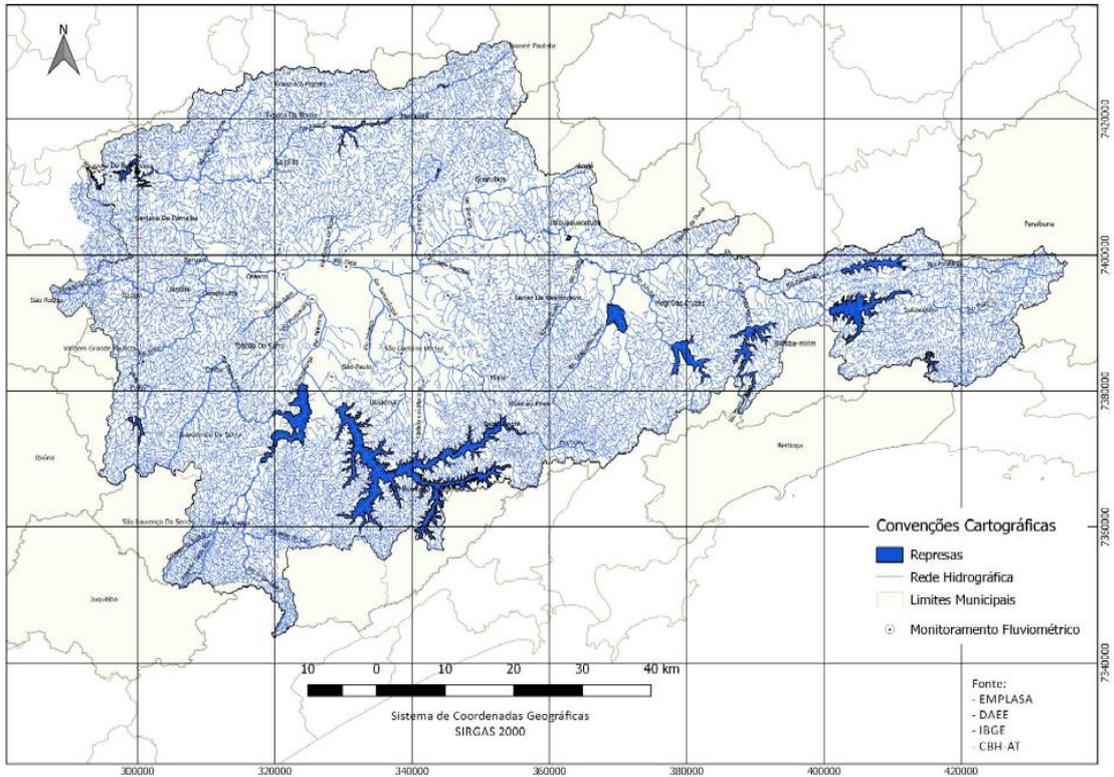
A Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo estabeleceu a criação de unidades hidrográficas que compõem o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) do Estado de São Paulo, adotando as bacias hidrográficas como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). O Plano Estadual 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 15.1.2.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 6 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 um pouco mais de 21 milhões de pessoas (CRHI apud FABAHT 2021). Apresenta como principais rios o Tietê, Paraitinga, Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, Juqueri, Claro, Biritiba-Mirim, Jundiaí, Taiacupeba-Açu, Itaquera, Jacu, Aricanduva, Carapicuíba, Cotia, São João do Barueri, Tamanduateí e Pinheiro.

Ressalta-se que a precipitação média histórica é da ordem de 1.405 mm, considerando o período 1879-2019, no entanto segundo o relatório de Situação dos Recursos Hídricos UGRHI-06 2021, ano Base 2020, e precipitação do ano de 2020 foi de 1.299 mm, ou seja, aproximadamente 7,5% inferior à média dos anos anteriores (FABHAT, 2021).

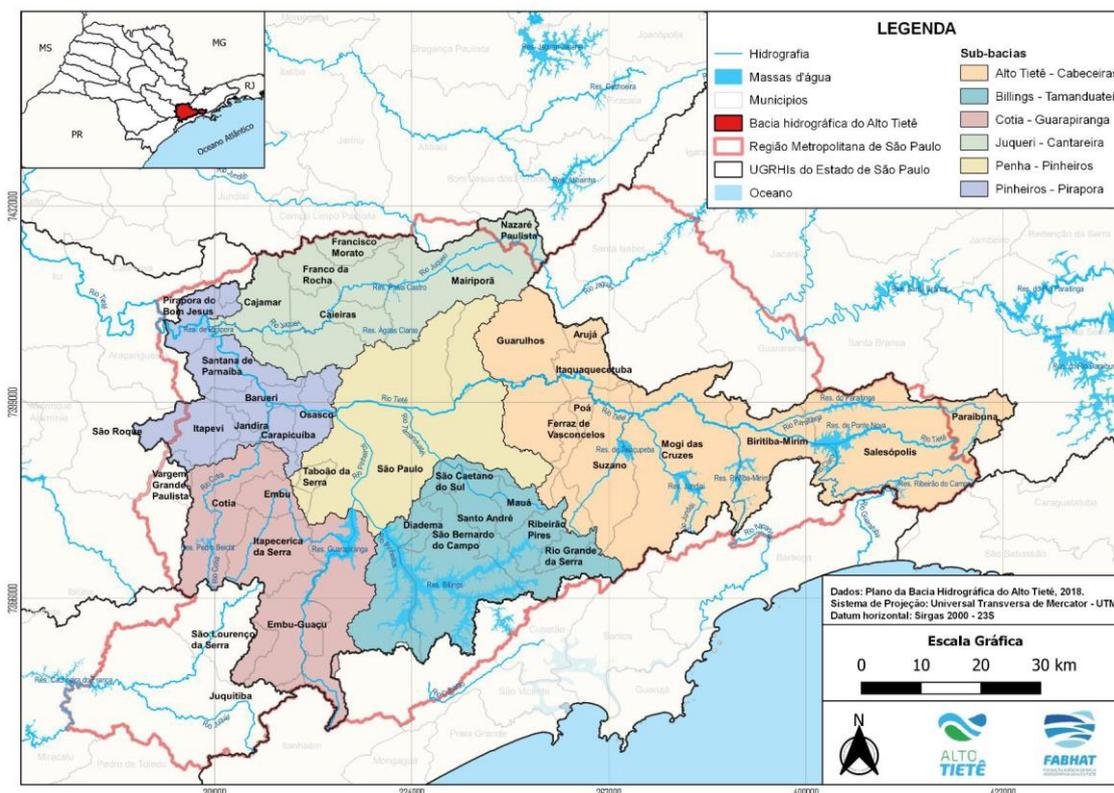
Figura 15.1.2.a
Mapa de Localização da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 6)



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 15.1.2.b** abaixo, é apresentada as Sub-Bacias que constituem o Alto Tietê.

Figura 15.1.2.b
Distribuição das Sub-Bacias que Formam a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT, 2021.

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

Destaca-se ainda que os principais cursos d'água que ocorrem na AII, são o rio Tamanduatei, o córrego Aclimação, córrego Anhangabaú, córrego Itororó, córrego Jurubatuba, córrego Jurubatuba-Mirim, córrego Oliveira Lima e córrego Pedra Azul.

No **Anexo 11**, Mapa de Recursos Hídricos, é apresentada a localização do principal curso d'água em proximidade com o empreendimento.

Qualidade da Água na Área de Influência

O monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores, 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 Praias Interiores, Rede de Sedimentos e Monitoramento Automático.

Em 2022 a Rede de Monitoramento de água doce da CETESB foi constituída da seguinte maneira: Rede Básica com 519 pontos, 33 da Rede Balneabilidade, 27 de Rede de Sedimento e 16 Estações 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 em torno de 60 variáveis da água consideradas mais representativas, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Em determinados trechos de rios ou reservatórios, em função da necessidade de estudos específicos de qualidade de água em outras variáveis podem ser determinadas. Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

Os grupos analisados para o cálculo do IQA são: Físicos, Químicos, Hidrobiológicos, Microbiológicos, Ecotoxicológicos, Testes de Mutagenicidade, Bioanalíticos.

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 graduação no **Quadro 15.1.2.a** a seguir:

Quadro 15.1.2.a
Qualidade da Água (IQA)

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

Fonte: modificado de CETESB, 2022.

Para a UGRHI 6, que apresenta uma área de 5.868 km², com população estimada de 20.565.456 hab e densidade populacional de 3.504,68 hab/km², em 2022 (CETESB, 2022), o índice IQA foi classificado como 36,40, ou seja, regular.

Referente a distribuição percentual de IQA, na UGRHI 6, apenas 6% dos pontos monitorados atingiram qualidade ótima, sendo 21% qualidade boa, 11% como regular, 26% como ruim e 36% péssimo.

Referente a área de influência do empreendimento, o ponto de monitoramento mais próximo do Ramal Subterrâneo do Consumidor - RSC Metro Liberdade, está a aproximadamente 762 metros de distância, IPIR 04900, com IQA de 35, ou seja,

qualidade de água ruim. Nas proximidades do empreendimento, em um raio de 10 km, ainda são encontradas mais 15 (quinze) estações de monitoramento.

No **Quadro 15.1.2.b** abaixo, são apresentados os pontos em proximidade, seus valores referentes ao IQA, e a classificação da qualidade da água na região.

Quadro 15.1.2.b

Pontos em proximidade do RSC Metrô Liberdade - Qualidade da Água (IQA)

Ponto de Monitoramento	Local de Amostragem	Coordenadas SIRGAS2000		Distância (Km) ⁽¹⁾	IQA	Qualidade da Água
		X	Y			
CORD04950	Córrego Parque do Cordeiro	326767,90	7386845,75	7,79	18	Péssima
CORU04950	Ribeirão dos Couros	338423,83	7383810,82	8,43	17	Péssima
JUsA04900	Córrego do Pirajussara	325106,96	7392979,14	7,47	16	Péssima
NINO04900	Ribeirão dos Meninos	338789,72	7389167,83	4,52	16	Péssima
TAMT04500	Rio Tamanduateí	342459,09	7388038,88	7,78	13	Péssima
TAMT04600	Rio Tamanduateí	338556,48	7389749,77	3,82	15	Péssima
TAMT04900	Rio Tamanduateí	333367,91	7397228,83	1,02	14	Péssima
TIET04170	Rio Tietê	340936,15	7397743,65	5,54	14	Péssima
TIET04180	Rio Tietê	333475,07	7397783,81	1,61	16	Péssima
DUVA04900	Rio Aricanduva	340909,79	7397558,78	5,32	23	Ruim
IPIR04900	Córrego do Ipiranga	335814,29	7391565,06	0,76	35	Ruim
PINH04500	Rio Pinheiros	327271,48	7389805,24	5,72	21	Ruim
SPRA04850	Córrego Águas Espaiadas	327668,00	7387440,96	6,68	34	Ruim
TRAI04800	Córrego da Traibeo	327959,85	7389136,52	5,40	30	Ruim
KUJA04350	Córrego das Corujas	326903,18	7394569,56	5,82	42	Regular

Fonte: CETESB, 2022.

Nota: (1) Distância em linha reta até o ponto mais próximo da área de influência indireta do Ramal Subterrâneo do Consumidor - RSC Metro Liberdade.

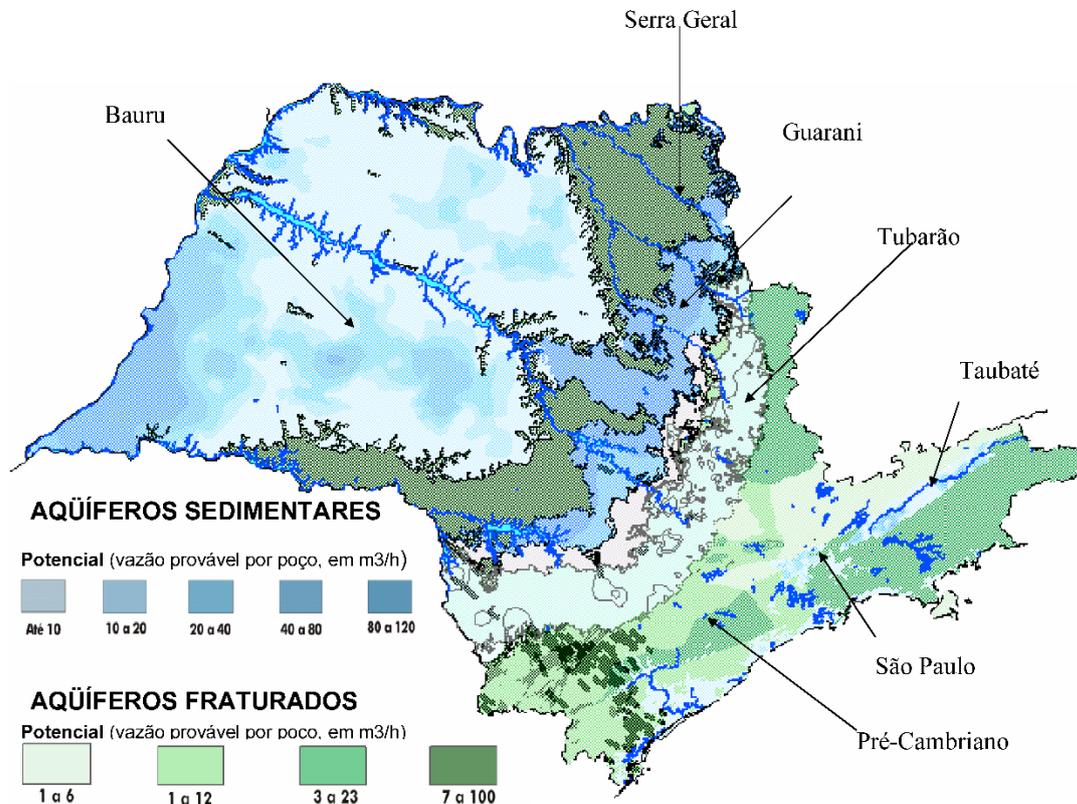
15.1.3

Recursos Hídricos Subterrâneos

De acordo com o Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, IG, IPT & CPRM, 2005), o município de São Paulo está inserido na área de abrangência dos Aquíferos São Paulo e Pré-Cambriano. Assim o RSC Metro Liberdade, apresenta em toda a área de estudo o Aquífero São Paulo.

Na **Figura 15.1.3.a** é apresentada a distribuição litológica das rochas que constituem as principais formações aquíferas do Estado de São Paulo (CETESB, 2006) e a seguir são descritas as principais características do aquífero encontrado na área de estudo, de acordo com o Relatório da Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (CETESB, 2022).

Figura 15.1.3.a
Formações Aquíferas do Estado de São Paulo



Fonte: CETESB, 2006.

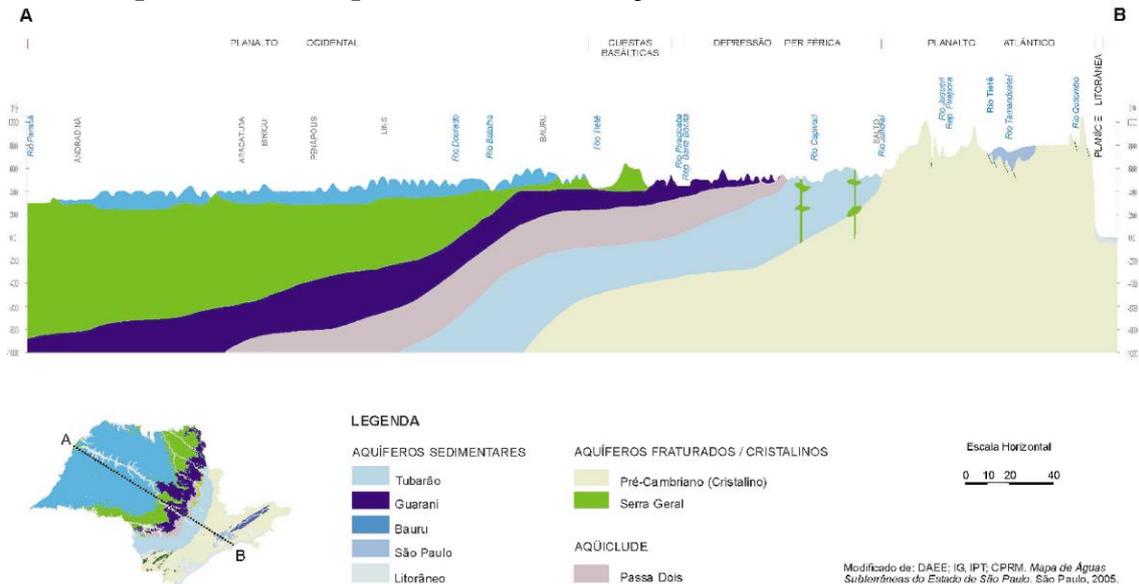
O Sistema Aquífero São Paulo - SASP ocorre na Bacia de São Paulo, ocupando uma área de 1000 km², onde está localizada a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.

O Sistema é constituído por rochas sedimentares que 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 15.1.3.a**), é constituído por rochas sedimentares com litologia variada, caracterizada por predominância de camadas argilosas, intercaladas por lentes de areia distribuídas irregularmente na porção central da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Este sistema aquífero é livre a semiconfinado, de porosidade primária, de espessura média de 100 metros, mas atingindo em algumas áreas até 250 metros, apresentando vazões explotáveis que variam de 10 a 40 m³/h.

De acordo com a classificação de dureza, as águas do Sistema Aquífero São Paulo são brandas (<50 mg CaCO₃L⁻¹) em 100% das amostras (CETESB, 2019-2021).

Figura 15.1.3.b
Perfil Esquemático do Aquífero São Paulo, seção O-L



Fonte: CETESB (2006).

O Aquífero São Paulo é classificado como aquífero livre e os poços de exploração estão normalmente concentrados nas suas áreas de afloramento. 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 14/2010, 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 SMA 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 do RSC Metro Liberdade, 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.

15.1.4 Caracterização Climática

15.1.4.1 Clima Regional

A climatologia da América do Sul é moldada pela sua extensa área, localização entre os oceanos Pacífico e Atlântico, e pela cordilheira dos Andes, que regula a entrada de massas de ar. Sistemas atmosféricos como o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), juntamente com o Anticiclone Polar Migratório (APM), influenciam o clima, assim como fenômenos como as Linhas de Instabilidade. O regime de chuvas é impactado pelo El Niño e La Niña.

Já a região Sudeste do Brasil, principalmente no clima tropical, exibe variabilidade climática devido à sua posição geográfica. O relevo e altimetria influenciam umidade e temperatura, com serras determinando padrões de chuva. A região varia de clima semiárido a superúmido. As chuvas são mais frequentes entre outubro e março, com temperaturas variando amplamente com a altitude e localização.

15.1.4.2 Clima Local

A classificação climática da área de interesse teve por base a metodologia de Koppen-Geiger, um sistema proposto por Wladimir Koppen em 1900 e atualizado por Rudolph Geiger. Essa classificação considera a vegetação natural como indicativa do clima predominante. Divide-se o clima em cinco grandes grupos com 11 tipos principais,

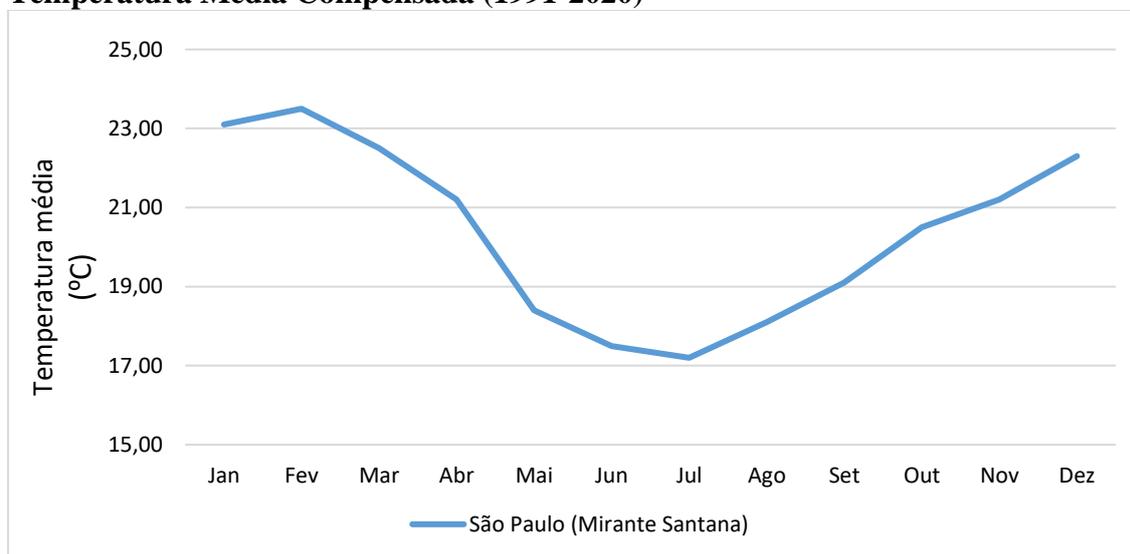
identificados por combinações de letras. A primeira letra, em maiúsculo, indica o grupo climático; a segunda, em minúsculo, o tipo climático e padrões de chuva; a terceira, se presente, mostra características de temperatura. Para o município da área de interesse, o clima é classificado como "Cfb". A letra maiúscula "C" representa o clima úmido mesotérmico das latitudes médias, com invernos brandos e temperatura média do mês mais frio entre 3°C e 18°C. A tipologia "Cf" refere-se a climas cuja não há estação seca. A tipologia climática "Cfb" refere-se às zonas com verões amenos onde a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C indicando um clima temperado com invernos moderados e verões amenos, não tendo estação seca.

Abaixo são apresentados os gráficos com as normais climatológicas elaboradas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para os períodos de 1991-2020 referentes à temperatura média e precipitação acumulada. Os dados são da estação meteorológica Mirante de Santana, localizada no bairro Jardim São Paulo, a aproximadamente 6,5 km do empreendimento.

Temperatura do ar

A **Figura 15.1.4.2.a** traz a temperatura média compensada para o período de 1991-2020 registrando o mês de julho como o mais frio, com temperatura média de 17,2°C e fevereiro como o mês mais quente com média de 23,5°C. A média anual fica no entorno de 20,40°C.

Figura 15.1.4.2.a
Temperatura Média Compensada (1991-2020)

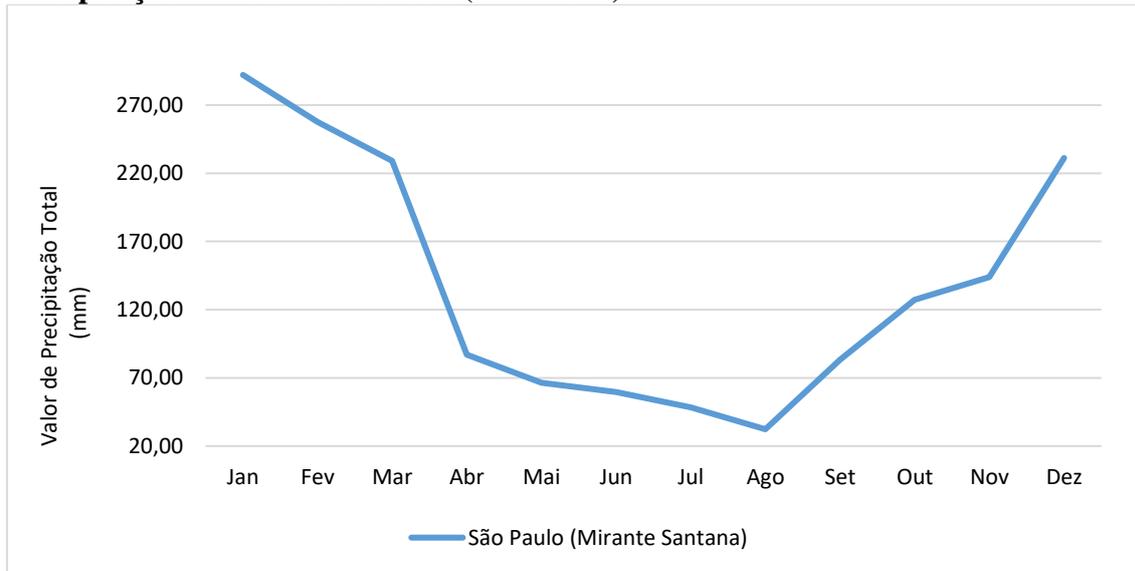


Fonte: Normais Climatológicas do INMET. Período de 1991 a 2020.

Precipitação

A **Figura 15.1.4.2.b** traz a precipitação acumulada para o mesmo período. Agosto é o mês mais seco com registro de 32,3 mm, enquanto janeiro é o mês mais chuvoso, com registro de 292,1 mm.

Figura 15.1.4.2.b
Precipitação Mensal Acumulada (1991-2020)

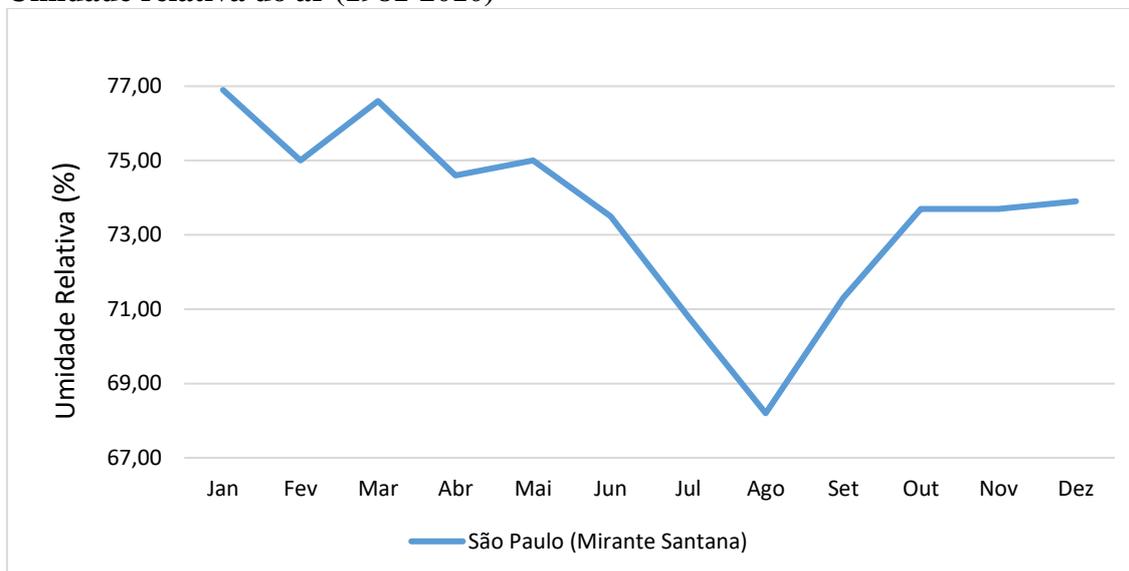


Fonte: Normais Climatológicas do INMET. Período de 1991 a 2020.

Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar (**Figura 15.1.4.2.c**) na região de interesse apresenta variação ao longo do ano entre 68,2% em agosto e 76,9% em janeiro.

Figura 15.1.4.2.c
Umidade relativa do ar (1981-2010)

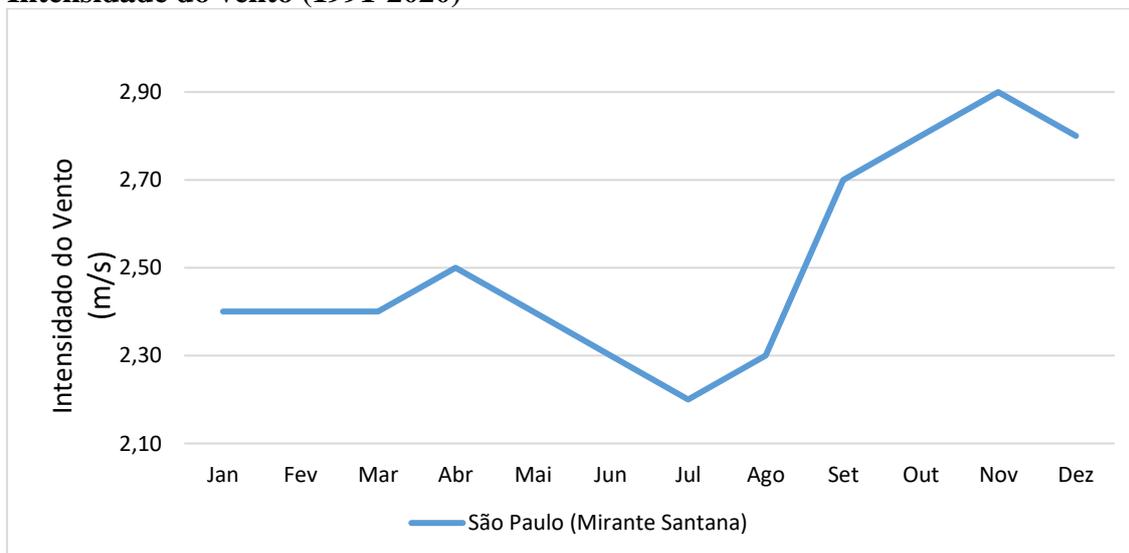


Fonte: Normais Climatológicas do INMET. Período de 1991 a 2020.

Regime de ventos

A velocidade média do vento na região do empreendimento não apresenta grande amplitude (**Figura 15.1.4.2.d**) variando entre 2,5 m/s e 3 m/s. o primeiro semestre apresenta menores índices de intensidade do vento, época que abrange parte do período chuvoso entre dezembro e março e também os maiores índices de umidade relativa do ar. Já o segundo semestre, de setembro a dezembro, apresenta os maiores índices de intensidade do vento.

Figura 15.1.4.2.d
Intensidade do vento (1991-2020)



Fonte: Normais Climatológicas do INMET. Período de 1991 a 2020.

15.1.4.3

Clima do Município de São Paulo e Ilhas de Calor

Devido às especificidades geográficas do município de São Paulo utilizou-se, para a caracterização climática do município e da área de interesse deste projeto, o trabalho elaborado por José Roberto Tarifa e Gustavo Armani, do ano de 2000. Este trabalho produziu uma classificação climática urbana que se diferencia da caracterização climática natural por levar em consideração outros fatores geográficos inerentes a um contexto urbano como, por exemplo, áreas verdes presentes no sistema viário, bem como quintais e jardins, levantadas através de imagens de satélite.

A partir do trabalho supracitado, na região de interesse são encontradas 6 (seis) tipologias climáticas: IA1a, IA1b, IA1c, IB1, IB2A e IC1, conforme apresentado no **Anexo 12**.

As Unidades Climáticas Unidade Central (I), são classificadas segundo os critérios de alta densidade de edificações, pessoas, veículos e atividades. Os maiores corredores de tráfego da região metropolitana circundam esta unidade, sendo que o conteúdo mais importante para os climas de núcleo é a poluição do ar.

A Unidade IA1a está associada às áreas verticalizadas, no entanto, dentro desta realidade dos bairros altamente verticalizados pode-se, de acordo com o lugar, seu conteúdo e sua história recente, definir novas hierarquias climáticas. Assim, o centro histórico e o seu entorno reúnem atividades, pessoas, serviços e uma dinâmica própria, criando uma subunidade dentro do universo da verticalização (SEMPLA, 2000). A temperatura predominante nessa unidade é de 28 °C tendo uma variação de 28 – 32 °C, e ocorre a inexistência de áreas verdes.

Neste sítio, as áreas verdes são praticamente inexistentes e quase tudo converge, até mesmo a degradação de certas áreas. Usando estas diferenciações, novas identidades de lugares aparecem: o Bairro da Liberdade e seu caminho com a Vergueiro se constitui na subunidade IA1b (SEMPLA, 2000). A temperatura predominante nessa unidade é de 30 °C tendo uma variação de 27 – 32 °C, e ocorre pequenas áreas verdes.

A Unidade IA1c está relacionada as ruas e avenidas, tanto as de orientação SO-NE (Consolação, Angélica, Brigadeiro), as transversais (Paulista) com orientação SE-NO e constituem em enormes topoclimas. Esta unidade que engloba também uma parte do espigão central, bem como a face sudoeste, já voltada para o vale do Pinheiros, parece possuir uma condição termicamente de 1 a 3 graus inferior às áreas mais quentes e planas dos fundos de vale do Tietê e Tamanduateí (SEMPLA, 2000). A temperatura predominante nessa unidade é de 28 °C tendo uma variação de 28 – 30 °C, e ocorre pequenas de áreas verdes

A precipitação total anual para as unidades IA1a, IA1b e IA1c variam de 1250 a 1450mm e os máximos em 24 horas oscilam entre 100 a 175mm e a altitude predominante é acima de 800 metros.

O clima IB1 é uma das seis subdivisões do mesoclima do Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Atlântico de subclassificação de colinas intermediárias e morros baixos do além Tietê. A topográfica desta unidade se apresenta com as altitudes variando entre 740 a 800 metros, já as temperaturas médias anuais variam de 19,6° a 19,3°C, a média anual das máximas varia de 25,2° a 24,9°C e a média anual das mínimas de 15,8° a 15,5°C. O campo térmico da superfície do solo, nesta unidade, apresenta ser uma área das mais aquecidas da metrópole, variando entre 28 a 32°C e apresenta porcentagem muito pequena de área verde.

O clima IB2A também é uma das seis subdivisões do mesoclima do Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Atlântico de subclassificação de colinas, patamares e rampa do Pinheiros. A topográfica desta unidade se apresenta com as altitudes variando entre 740 a 800 metros, já as temperaturas médias anuais variam de 19,6° a 19,3°C, a média anual das máximas varia de 25,2° a 24,9°C e a média anual das mínimas de 15,8° a 15,5°C. O campo térmico da superfície do solo, nesta unidade, apresenta ser uma área das mais aquecidas da metrópole, variando entre 29 a 32°C e apresenta porcentagem de médio a grande de área verde.

O clima IC1 é uma das subdivisões do mesoclima do Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Atlântico de subclassificação de várzeas e baixos terraços do Vale do Tietê. A topográfica desta unidade se apresenta com as altitudes variando entre 740 a 800 metros, já as temperaturas médias anuais variam de 19,6° a 19,3°C, a média anual das máximas varia de 25,2° a 24,9°C e a média anual das mínimas de 15,8° a 15,5°C. O campo térmico da superfície do solo, nesta unidade, apresenta ser uma área das mais aquecidas da metrópole, variando entre 29 a 32°C e apresenta pequena porcentagem de área verde.

Ainda, sobre a pluviosidade, do IB1 e IB2A, são muito semelhantes às unidades IA, pois, as unidades IB estão ligadas aos topos (ou à unidade IA) praticamente pela mesma “vertente” ou “rampa”, que provoca a ascensão das parcelas de ar e instabilização local da baixa atmosfera. A proximidade com as áreas mais instáveis dos Climas Locais I e II (Serra da Cantareira e Jaraguá) farão com que os totais pluviométricos sejam praticamente da mesma intensidade. No geral, os totais pluviométricos anuais oscilam entre 1250 a 1580mm e os máximos em 24 horas entre 100 e 200mm.

Com relação ao fenômeno da ilha de calor, segundo Tarifa & Mello (1984), a região central da cidade apresenta média de temperatura entre 5°C e 8°C maior que as regiões periféricas do município. Tais índices intensificam as pancadas de chuva, principalmente aquelas de verão que ocorrem no fim da tarde (SVMA; SEMPLA, 2000), agravando ainda mais os episódios de inundações no período quente.

A caracterização geográfica da cidade, intensamente urbanizada e impermeabilizada, favorece a intensificação do fenômeno das ilhas de calor, especialmente em horários específicos, como o período da tarde, no qual os intensos fluxos convectivos, propiciados pelo aquecimento superficial extra, propiciado pelos materiais constituintes das construções, inibe a atuação da brisa marítima que atinge a cidade, impedindo que esta ajude a amenizar as temperaturas.

15.1.4.4

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 móveis ou fixas de emissão, tais como: dióxido de enxofre (SO₂), os dióxidos de nitrogênio (NO₂), o monóxido de carbono (CO) e materiais particulados, como a poeira. Os secundários são aqueles poluentes formados por meio de reações químicas entre poluentes primários, até mesmo por componentes emitidos pela natureza. Dentre os poluentes secundários destacam-se o SO₃ (formado pelo SO₂ e O₂ no ar), que reage com o vapor d'água produzindo o ácido sulfídrico (H₂SO₄), importante componente da chamada chuva ácida, e o Ozônio (O₃), poluente prejudicial à saúde e à vegetação, formado pelas reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar.

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

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, Ozônio, Chumbo e Dióxido de Nitrogênio.

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 N° 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 15.1.4.4.a** apresenta os padrões de qualidade do ar que devem ser tomados como base de referência.

Tabela 15.1.4.4.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 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	-
	Anual ¹	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 Horas ³	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 Horas ³	-	-	-	-	9
Partículas Totais em suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	80	-
Chumbo – Pb ⁵	Anual ¹	-	-	-	0,5	-

Fonte: Resolução CONAMA n° 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 n° 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 15.1.4.4.b**, a seguir.

Tabela 15.1.4.4.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
	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 (2022) adaptado do Decreto Estadual nº 59.113/2013 (SÃO PAULO, 2013).

Nota: Padrões vigentes estão assinalados em vermelho;

¹ Média aritmética anual;

² Média geométrica anual;

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

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

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

O mesmo diploma legal estabelece, ainda, os critérios para os episódios críticos de poluição do ar, os quais estão apresentados na **Tabela 15.1.4.4.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 15.1.4.4.c**Crítérios 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 (2022) adaptado do Decreto Estadual nº 59.113/2013 (SÃO PAULO, 2013).

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

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

Na **Tabela 15.1.4.4.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 15.1.4.4.d**Estrutura dos Índices de Qualidade do Ar**

Qualidade	Índice	MP ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24 hrs	MP _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24 hrs	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 8 hrs	CO (ppm) 8 hrs	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 1 h	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24 h	Fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24 h
N1-Boa	0-40	0-50	0-25	0-100	0-9	0-200	0-20	0-50
N2-Moderada	41-80	> 50-100	> 25-50	> 100-130	> 9-11	> 200-240	> 20-40	>50-100
N3-Ruim	81-120	> 100-150	> 50-75	> 130-160	> 11-13	> 240-320	> 40-365	>100-150
N4-Muito Ruim	121-200	> 150-250	> 75-125	> 160-200	> 13-15	> 320-1300	> 365-800	>150-250
N5-Péssima	>200	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1300	> 800	>250

Fonte: adaptado de CETESB (2022).

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. Atende os valores-guia para exposição de curto prazo, estabelecidos pela OMS, correspondentes aos Padrões Finais (PF), estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013;

- 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.

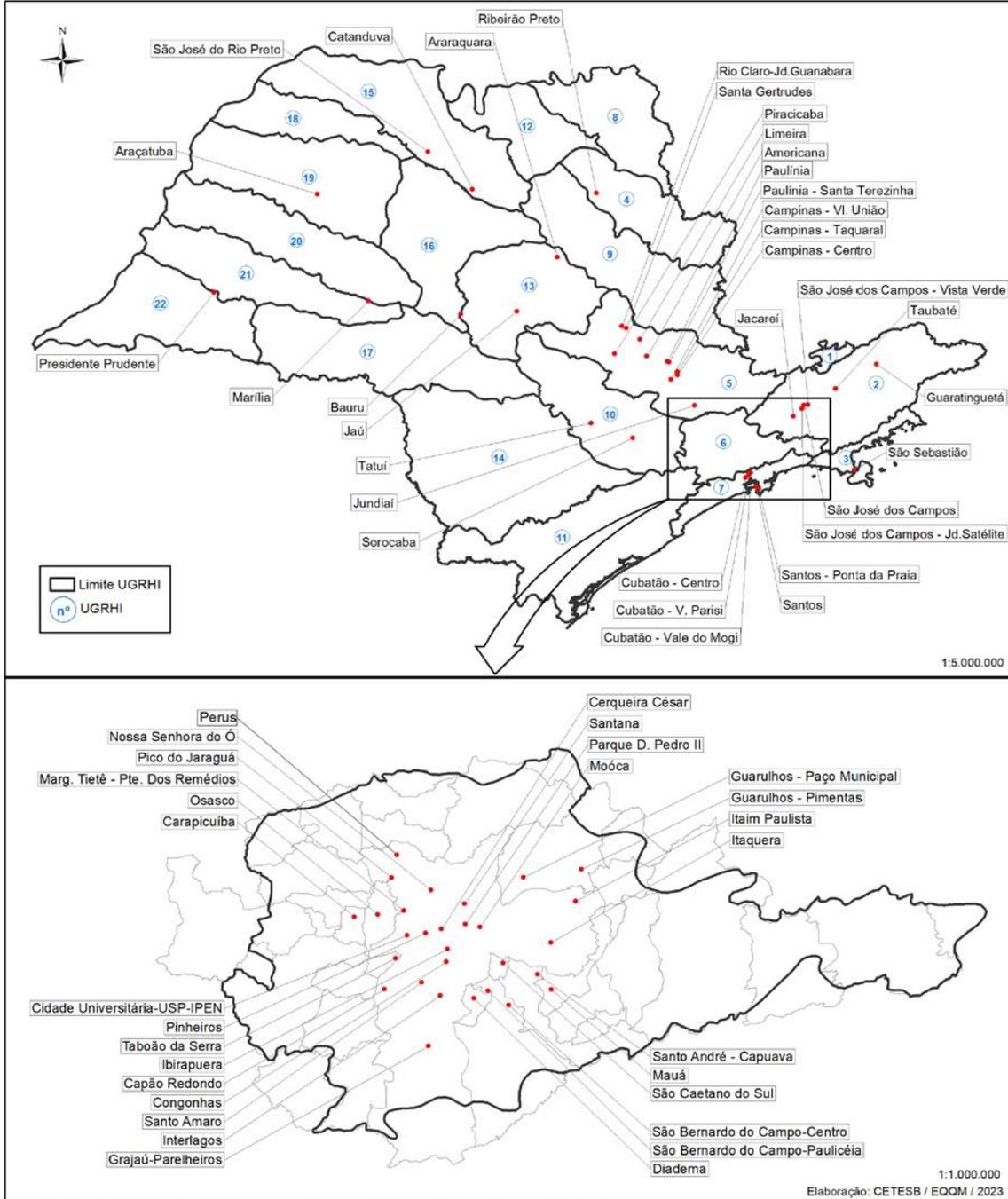
Qualidade do ar na área de influência

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 2022, a rede era composta de 62 unidades fixas e 1 móvel, que monitoram 36 municípios das 12 UGRHIs. Na RMSP, UGRHI 6, a rede de monitoramento é composta por 28 estações fixas e 1 móvel (CETESB, 2022).

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.

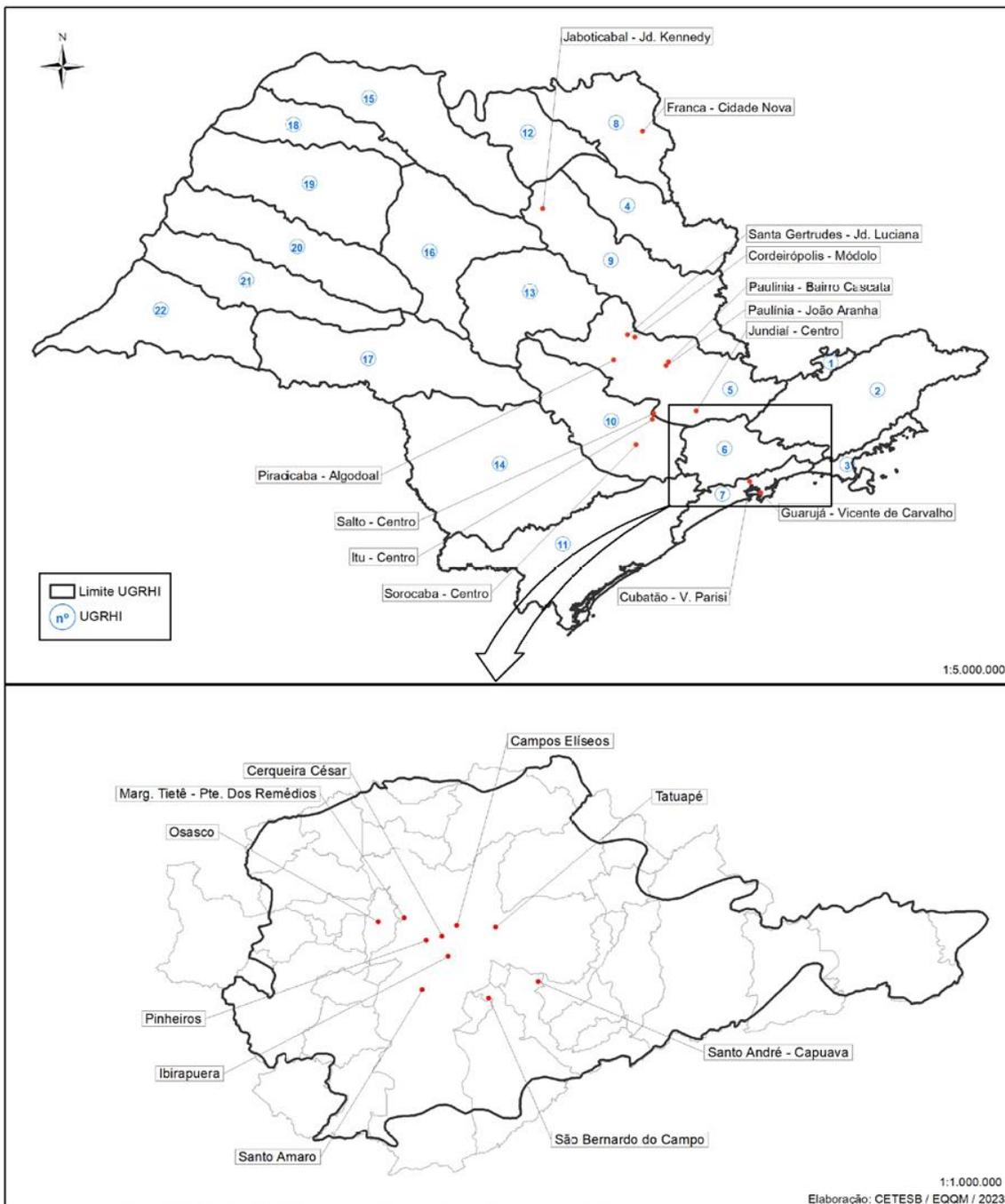
Em escala regional, nota-se que tal escolha atende à designação proposta pelo Anexo III da Lei Estadual 9.034/94 (Plano Estadual de Recursos Hídricos) que classifica as 22 UGRHIs em termos de atividades prioritárias ou vocacionais. As **Figuras 15.1.4.4.a** e **15.1.4.4.b** apresentam a localização das estações de monitoramento da Rede Automática e Manual, respectivamente, conforme classificação das UGRHIs.

Figura 15.1.4.4.a
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Automática nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6



Fonte: CETESB, 2022.

Figura 15.1.4.4.b
Localização das Estações de Monitoramento da Rede Manual nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6



Fonte: CETESB, 2022.

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.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), de acordo com dados de estimativa de frota de dezembro de 2021, concentrou 47% da frota do Estado em apenas 3,2% do seu território (CETESB, 2022). Fato agravado pela existência da cerca de 21,9 milhões de habitantes (IBGE, 2022 apud CETESB, 2022), 48% de sua população total do estado.

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 núcleos urbanos. 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”) e avanço tecnológico dos novos motores.

A **Tabela 15.1.4.4.e** apresenta a contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP.

Tabela 15.1.4.4.e
Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP em 2021

Tipo		Combustível	Poluentes (%)				
			CO	HC	NO _x	MP ₁₀ ¹	SO _x
Automóveis		Gasolina C	18,77	12,91	3,85	0,57	0,58
		Etanol Hidratado	8,85	5,02	1,04	nd	nd
		Flex-Gasolina C	17,57	18,37	2,50	1,30	1,35
		Flex-Etano Hidratado	21,94	15,43	2,49	nd	nd
Comerciais leves		Gasolina C	3,18	2,83	0,50	0,08	0,12
		Etanol Hidratado	0,68	0,49	0,09	nd	nd
		Flex-Gasolina C	1,85	2,09	0,30	0,13	0,18
		Flex-Etano Hidratado	2,45	1,63	0,30	nd	nd
		Diesel	0,65	0,50	4,24	5,18	1,01
Caminhões	Semileves	Diesel	0,12	0,12	1,00	1,15	0,14
	Leves		0,59	0,50	4,81	4,74	0,69
	Médios		0,39	0,36	3,25	3,98	0,41
	Semipesados		0,93	0,59	8,49	5,64	1,40
	Pesados		1,00	0,67	9,54	5,51	1,42
Ônibus	Urbanos	Diesel	1,46	0,78	10,97	6,86	0,17
	Micro-ônibus		0,22	0,15	1,85	1,52	0,03
	Rodoviários		0,39	0,25	3,57	1,87	0,54
Motocicletas		Gasolina C	12,27	5,97	0,68	1,26	0,08
		Flex-Gasolina C	1,15	0,56	0,08	0,22	0,02

Tabela 15.1.4.4.e
Contribuição relativa das fontes de poluição do ar na RMSP em 2021

Tipo	Combustível	Poluentes (%)				
		CO	HC	NO _x	MP ₁₀ ¹	SO _x
	Flex-Etano Hidratado	1,17	0,78	0,09	nd	nd
% Emissão Veicular (2021)		95,63	70,00	59,61	40,00	8,14
Operação de Processo Industrial (2008)		4,37	18,10	40,39	10,00	91,86
Base de Combustível Líquido (2008)		-	11,90	-	-	-
Ressuspensão de Partículas		-	-	-	25,00	-
Aerossóis Secundários		-	-	-	25,00	-
Total		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: CETESB, 2022.

nd = não disponível

Nota 1:

1 - Contribuição conforme estudo de modelo receptor para partículas inaláveis (CETESB, 2002). A contribuição dos veículos (40%) foi rateada entre todos os veículos de acordo com os dados de emissão disponíveis.

Nota 2:

Adaptado do relatório Emissões Veiculares no estado de São Paulo 2021 (CETESB, 2022a).

Ano de referência do Inventário de fontes móveis: 2021.

De acordo com o Relatório da Qualidade do Ar da CETESB (2022), em 2022 na RMSP, referente as partículas inaláveis (MP₁₀) ocorreram ultrapassagens do padrão da qualidade do ar de curto prazo (100 µg/m³), nas estações Parque D. Pedro II (126 µg/m³), Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (112 µg/m³) e Grajaú-Parelheiros (108 µg/m³).

Para as partículas inaláveis finas (MP_{2,5}), ocorreram ultrapassagens do padrão diário de 50 µg/m³ nas estações: Congonhas (55,0 µg/m³), Grajaú-Parelheiros (54,0 µg/m³), Marginal Tietê-Ponte Remédios (71,0 µg/m³), Parque D. Pedro II (59,0 µg/m³), Santana (51,0 µg/m³), Guarulhos- Pimentas (54,0 µg/m³) e Osasco (54,0 µg/m³).

O índice de Fumaça (FMC), em 2022, não registrou nenhuma ultrapassagem do padrão 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 2022, não ocorreu nenhuma ultrapassagem do padrão de curto prazo (240 µg/m³).

Em relação ao Ozônio (O₃), na RMSP, ao longo dos últimos 5 anos, em 2022 foi observada o aumento do percentual da qualidade do ar BOA e diminuição dos percentuais para as qualidades MODERADA, RUIM e MUITO RUIM em relação aos quatro anos anteriores. Em 2022, na Região Metropolitana de São Paulo, ocorreram 35 dias em que o PQAr estadual (130 µg/m³) foi ultrapassado, atingindo valores de concentrações máximas diárias inferiores ao Nível de Atenção (200 µg/m³).

Para o índice de Dióxido de Nitrogênio (NO₂), em 2022, na RMSP foi apresentada uma distribuição predominantemente classificada como BOA, no entanto, em poucas ocasiões apresentou a qualidade RUIM sendo que ocorreu ultrapassagem do padrão horário (240 µg/m³) nas estações São Caetano do Sul (273 µg/m³) e estação Congonhas (267 µg/m³). Ainda, houve ultrapassagem do padrão anual (50 µg/m³) nas estações

Congonhas ($66 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Marginal Tietê-Ponte dos Remédios ($51 \mu\text{g}/\text{m}^3$), estações de microescala, portanto, próximas das vias de tráfego.

As concentrações de Monóxido de Carbono (CO) e Dióxido de Enxofre (SO₂), em 2022, na RMSP não ocorreu nenhuma ultrapassagem do padrão de qualidade, sendo classificada como qualidade BOA em todas as medições realizadas. Ressalta-se que as concentrações de CO e SO₂ 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. Em 2022, foi observada estabilidade em relação a 2021, no entanto, não é possível afirmar que está havendo reversão na tendência de queda. As diferenças são muito pequenas e podem estar associadas à base de estações com representatividade anual dos dados, bem como às condições de dispersão atmosférica para esse poluente.

Referente aos dados de qualidade do ar para a área de intervenção do RSC Metro Liberdade. Num raio de 10 km no entorno do empreendimento as estações de monitoramento mais próximas são: Pq. D. Pedro II (1,17 km), Mooca (2,5 km), Cerqueira César (4,0 km), Ibirapuera (4,08 km), Santana (5,52 km), Congonhas (6,5 km), Pinheiros (6,86 km) e São Caetano do Sul (10,05 km) e monitoram os parâmetros MP_{2,5}, MP₁₀, NO₂, CO e SO₂.

Em 2022, o parâmetro de análise das Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5}) apresentou máximas diárias de 33 a $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e, concentração média anual de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Referente a análise das Partículas Inaláveis (MP₁₀), as concentrações máximas diárias foram de 71 a $126 \mu\text{g}/\text{m}^3$, com qualidade determinada no maior percentual como Boa, índice mais alto dos últimos 5 anos, sendo apenas na estação Pq. D. Pedro II com qualidade Ruim.

Em relação ao Ozônio (O₃), na Região Metropolitana de São Paulo, ocorreram 35 dias em que o PQAr estadual de 8 horas foi ultrapassado, atingindo valores de concentrações máximas diárias inferiores ao Nível de Atenção ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Para os valores de Fumaça (FMC), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Dióxido de Nitrogênio (NO₂) e Monóxido de Carbono (CO), não foi registrada nenhuma ultrapassagem no ano de 2022. Em relação ao Dióxido de Enxofre (SO₂) as concentrações máximas diárias foram de 9 e $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, com média anual entre 2 e $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

15.1.5

Níveis de Ruído e Vibrações

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (1986) apresentou os seguintes níveis de ruído como limiares de incômodo (LAeq) para o período diurno:

- A partir de 55-60 dB (A), o ruído causa incômodo;
- Entre 60-65 dB (A), o incômodo aumenta consideravelmente;
- A partir de 65 dB (A), surgem perturbações dos padrões de comportamento, sintomáticos de danos graves causados pelo ruído.

Por se tratarem de instalações subterrâneas, não se espera ruído durante a operação no empreendimento em questão. Contudo, é previsto geração de ruído e vibrações durante o momento de execução das obras de implantação.

De qualquer forma, o Programa de Comunicação Social incluirá medida para atendimento a consultas e reclamações a ser estendida para a fase de implantação e operação, por meio da qual a população poderá notificar o Empreendedor em caso de incômodos por ruído, sendo então verificadas as medidas necessárias.

15.1.6 Campos Eletromagnéticos

Os valores de campos magnéticos, que ocorrerão nas proximidades das vias onde será implementado o RSC, foram calculados pela empresa EDS Engenharia e Consultoria Ltda., com base na Dissertação “Estudo de instalações de linhas subterrâneas de alta tensão com relação a campos magnéticos”, Oliveira (2010), a Resolução normativa N° 915 de 23/02/2021 da ANEEL, a NBR 15415 – Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50Hz e 60Hz, além de outras documentações e diretrizes, indicadas no **Anexo 13**, que contempla os estudos completos elaborados sobre o tema.

Destacando alguns pontos observados no estudo realizado, vale ressaltar que os limites de exposição humana a Campos Elétricos e Magnéticos, previstos na Resolução Normativa da ANEEL n° 915 de 23 de fevereiro de 2021, são demonstrados na **Tabela 15.1.6.a**.

Tabela 15.1.6.a

Limites de exposição humana a campos elétricos e magnéticos a frequência de 60 Hz

	Campo elétrico (kV/m)	Campo magnético (μT)
Público em geral	4.17	200
Público ocupacional	8.33	1000

Quanto a Portaria n° 05/SVMA/2021, ela define em seu Artigo 7° que o limite de densidade de fluxo magnéticos em instalações deve ser de 10 μT calculados como valor médio de 24 horas em locais de permanência prolongada.

Em relação às simulações de operação dos circuitos para estimar a máxima densidade de fluxo de campo magnético, o estudo levou em consideração a condição de (dois) circuitos operando em plena carga. Nesta condição, a máxima densidade de fluxo de campo magnético resultante é de 2,824 μT.

Dessa forma, de acordo com os resultados dos cálculos realizados, ficou explícito que são atendidos os níveis máximos de exposição apresentados na Resolução Normativa N° 915 de 23 de fevereiro de 2021 da ANEEL, da norma ABNT NBR 15415 e da Portaria n° 05/SVMA/2021. A máxima emissão de campo magnético será de 2,824 μ T, que corresponde a 1,41% do limite estabelecido pela ANEEL, valor que somente será alcançado durante os períodos de pico de carga (valor momentâneo) quando estiver operando em plena carga.

Vale ressaltar ainda que após a conclusão das obras e início da operação, novos estudos serão realizados, a fim de comprovar que a intensidade de campo magnético incidente na área de influência atende aos limites estabelecidos pela legislação municipal (Portaria n° 05/SVMA/21).

15.2

Meio Biótico

15.2.1

Cobertura Vegetal

A descrição da cobertura vegetal na área de intervenção e entorno do Ramal Subterrâneo do Consumidor Metrô Liberdade baseou-se em dados disponíveis no Mapa de Biomas e Vegetação do Brasil (IBGE, 2004 e 2021), no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2021), no Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005, IF 2010 e IF/SIMA 2020), no Atlas Ambiental do Município de São Paulo (SVMA/SEMPLA, 2002), no livro da Vegetação Significativa do Município de São Paulo (SEMPLA, 1988), assim como em análise de imagens de satélite da região e na vistoria de campo realizada em agosto de 2024.

15.2.1.1

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 (IBGE, 2004 e 2021). No entanto, devido ao histórico de ocupação da região, com seu contínuo processo de urbanização, pode-se afirmar que a paisagem local não é mais representada por essas formações florestais nativas. Atualmente, a paisagem predominante no município é caracterizada por áreas de influência urbana, com remanescentes de vegetação nativa mais concentrados em regiões periféricas ou distribuídas em meio à matriz urbana, na forma de fragmentos.

De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF/SIMA, 2020) 27,4% da área total atual do município de São Paulo apresenta cobertura vegetal nativa. 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.

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 e praças urbanas, como o Parque Estadual Fontes do Ipiranga, na região Sul, e os Parques da Aclimação e da Independência, na região centro-sul da cidade.

O **Quadro 15.2.1.1.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”, publicada pelo Instituto Florestal/Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (2020).

Quadro 15.2.1.1.a
Cobertura vegetal do município de São Paulo

Superfície total do município (ha)	152.169
Bacia hidrográfica	Alto Tietê
Cobertura Vegetal Nativa (há)	41.672
% em relação a superfície total do município	27,4

Fonte: IF & SIMA, 2020.

Conforme os mapeamentos consultados, 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, apesar de algumas variações decorrentes da escala adotada. 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 e praças urbanas.

Caracterização da Vegetação na Área de Influência Indireta

A área de influência indireta do Ramal Subterrâneo do Consumidor Metrô Liberdade abrange os distritos da Liberdade, Cambuci, Brás e Sé apresentaram seu desenvolvimento de forma intensa ao longo do século XX, sendo caracterizado por ocupação urbana/comercial o que contribuiu para que a vegetação na área fique restrita à arborização urbana, parques e praças. Além de áreas vinculadas a áreas de proteção permanente (córregos e rios) e faixa de servidão de vias de trânsito e linhas de transmissão de energia.

A região onde o RSC Metrô Liberdade está inserido é uma região de grande densidade populacional, composta tanto por grande número de residências e estabelecimentos comerciais, com a vegetação restrita apenas na arborização urbana e áreas residenciais e comerciais. Os fragmentos registrados no entorno direto são relacionados a Praça Nina Rodrigues, Praça Umpei Hirano, Praça Donatello, o canteiro central da Avenida Prefeito Passos e o canteiro central da Rua Junqueira.

Segundo o mapa do “Inventário Florestal da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo” (IF/SIMA, 2020) e também disponível no Datageo, a área de influência indireta do RSC Metrô liberdade encontra-se em meio à mancha urbana do município e no entorno direto do empreendimento não se registra pequenos fragmentos de cobertura vegetal nativa.

Em análise da área de influência indireta do RSC Metrô Liberdade, conforme o **Anexo 14** (Mapa do Plano de Conservação da Mata Atlântica na AII) observa-se que os maciços vegetacionais são, predominantemente, representados por bosques heterogêneos, tendo o Parque da Aclimação ao sul do traçado e área do Forte Cambuci mais a leste do ramal. Além de áreas sem uso específico caracterizadas por apresentar cobertura vegetal herbácea, com ou sem árvores isoladas ou vegetação pioneira. Esses últimos, geralmente, são registrados em terrenos abandonados e na faixa de servidão das linhas de transmissão de energia.

15.2.1.2

Cobertura Vegetal na Área de Intervenção e de Influência Direta

Como citado no item acima, a áreas de intervenção e influência do empreendimento estão situadas na região central da cidade de São Paulo, onde a cobertura vegetal está reduzida a pequenos fragmentos localizados em praças e parques urbanos. Com isso na área de influência direta do Ramal Subterrâneo do Consumidor Metrô Liberdade, conforme o **Anexo 15** (Mapa do Sistema de Áreas Verdes) observa-se a presença de algumas praças públicas e canteiros esparsos pela AID. Os canteiros centrais de vias de maior infraestrutura apresentam importância como canteiros verdes para região. Além disso, observa-se indivíduos arbóreos isolados na arborização das vias públicas.

Na AID do empreendimento, o bosque heterogêneo mais significativo é representado pela vegetação localizada na Praça Nina Rodrigues, o qual não sofrerá intervenção diretamente.

Caracterização da Vegetação na Área de Diretamente Afetada

A cobertura vegetal da área diretamente afetada do Ramal Subterrâneo do Consumidor Metrô Liberdade, conforme o **Anexo 15** (Mapa do Sistema de Áreas Verdes) e vistoria de campo realizada pela equipe técnica é composta apenas pelas árvores da arborização urbana das ruas e avenidas no traçado do ramal subterrâneo.

Em consulta ao livro “Vegetação Significativa do Município de São Paulo” (SMA/SEMPA, 1988), observou-se que parte do RSC Metrô Liberdade incide em área de Vegetação Significativa, na Rua Junqueira Freire, sendo que nessa via não possui indivíduo arbóreo ou vegetação que sofrerá intervenção diretamente.

Conforme a base hidrográfica constante na plataforma GeoSampa – Mapa Digital da Cidade de São Paulo, o RSC Metrô Liberdade - encontra-se na bacia hidrográfica do Córrego Moringuinho e do Córrego Aclimação, interceptando os mesmos, e ambos córregos estão canalizados e são subterrâneos.

Vale ressaltar que a delimitação das Áreas de Preservação Permanente em áreas urbanas é regida pelo Plano Diretor Municipal que, no caso do Município de São Paulo, segue as diretrizes da Lei Federal Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 e Nº 14.285/2021, de 29 de Dezembro de 2021. Também foi verificada a ausência de Áreas de Preservação Permanente, conforme Lei Federal 12.651/2012, 14.285/2021 e Lei Municipal 17.975/2023. Córregos canalizados e subterrâneos não possuem APP, segundo a legislação vigente.

Ressalta-se que existe a necessidade de corte de indivíduos arbóreos isolados para as obras do RSC. O levantamento dessas árvores foi realizado no dia 01 de agosto de 2024 e o respectivo relatório técnico será protocolado, junto com o pedido de autorização de corte de árvores. Esse relatório técnico incluirá todas as informações das árvores indicadas para corte, bem como a compensação ambiental referente a seu corte.

15.2.2

Impacto sobre a Cobertura Vegetal pelo Empreendimento

Para as obras de implantação do Ramal Subterrâneo do Consumidor Metrô Liberdade está previsto impacto resultante do corte de espécimes arbóreos nativos e exóticos. Para isso, será solicitada a autorização de corte de árvores, por meio de um relatório técnico a ser protocolado junto à SVMA.

15.2.3

Fauna Terrestre

A área na qual o futuro empreendimento se insere é caracterizada por um mosaico de usos antrópicos que envolvem principalmente infraestruturas urbanas, além da presença de remanescentes da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica, geralmente associados a parques ou áreas verdes dentro da cidade de São Paulo.

Para o levantamento da fauna de vertebrados terrestres com provável ocorrência na área de influência indireta (AII) da obra de execução do Ramal Subterrâneo de Consumidor que atenderá a futura ETC Metrô Liberdade, foram consideradas informações de ocorrência de registros de espécies presentes em algumas das áreas verdes que compõem a cidade de São Paulo, como o Parque Municipal da Aclimação, Parque Municipal Benemérito José Brás, Edifício Matarazzo e arredores, Vale do Anhangabaú e Complexo Militar do Cambuci. Este levantamento se embasou na lista do “Inventário e Monitoramento da Fauna Silvestre do Município de São Paulo”, elaborada pela Divisão da Fauna Silvestre (DFS) da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), a qual registrou 1.354 espécies no município de São Paulo em 2023 (SÃO PAULO, 2023). O levantamento constatou 830 espécies de vertebrados, das quais 57 são peixes, 89 anfíbios, 59 répteis, 516 aves e 109 mamíferos, e consiste no inventário mais atualizado das espécies que compõem a fauna silvestre da cidade de São Paulo, que por sua vez se embasou em 86 estudos científicos, levantamentos de fauna realizados em áreas verdes

da cidade, estudos de impacto ambiental (EIAs) e dados de plataformas online, tais como E-Bird e Wikiaves⁶.

Desta forma, são apresentados a seguir, em subitens, os resultados do levantamento secundário da fauna por grupo faunístico, e sempre que aplicável, foi realizada uma análise detalhada dos dados levantados, indicando informações sobre hábitos migratórios, sensibilidade, endemismo, status de conservação e entre outros aspectos.

15.2.3.1 Avifauna

Com base na consulta realizada, foram estimadas 130 espécies de aves para a área de influência indireta do empreendimento, riqueza distribuída em 39 famílias e 19 ordens (**Tabela 15.2.3.1.a**). Dentre as ordens listadas, Passeriformes (aves canoras) é disparadamente a que apresenta o maior número de espécies, 61, representando 49% do total obtido. As demais ordens são representadas por menos de dez espécies cada, sendo elas: Apodiformes (9 spp.), Psittaciformes (8 spp.), Accipitriformes (7 spp.), Pelecaniformes (8 spp.), Piciformes (6 spp.), Columbiformes (5 spp.), Falconiformes (5 spp.), Gruiformes (4 spp.), Cuculiformes (4 spp.), Anseriformes (3 spp.), Coraciiformes (2 spp.), Strigiformes (2 spp.), Suliformes (2 spp.), Caprimulgiformes (1 spp.), Cathartiformes (1 spp.), Charadriiformes (1 spp.), Galliformes (1 spp.) e Podicipediformes (1 spp.) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

A seguir são apresentados os resultados das aves considerando o status de conservação, endemismo, migração, etc.

Status de Conservação

Com relação ao status de conservação das espécies esperadas para a região do empreendimento, foram consultadas listas de espécies ameaçadas de extinção, no âmbito estadual (SÃO PAULO, 2018), nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2023; CITES, 2023).

De acordo com a Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018), apenas o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*) está classificado como “Vulnerável – VU” à extinção (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Outras três espécies estão inseridas na categoria “Quase Ameaçada – NT” de extinção, sendo elas a araponga (*Procnias nudicollis*), o gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctusa*) e o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

O gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*) é considerado “Vulnerável – VU” à extinção também, de acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e com a Lista Vermelha da União Internacional

⁶<[87](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=359620#:~:text=O%20programa%20E2%80%9CInvent%C3%A1rio%20e%20Monitoramento,%C3%A1reas%20verdes%20estrat%C3%A9gicas%20da%20cidade></p>
</div>
<div data-bbox=)

para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2023) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Da mesma forma, a araponga (*Procnias nudicollis*) e o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) estão na categoria de “Quase Ameaçada – NT”, juntamente com o sanhaço-de-encontro-azul (*Thraupis cyanoptera*) (**Tabela 15.2.3.1.a**), de acordo com a IUCN.

Com base nos critérios internacionais, segundo a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2023), apenas o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) está inserido no Apêndice I, que “inclui espécies ameaçadas de extinção, cujo comércio somente será permitido em circunstâncias excepcionais” (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Além desta, 28 espécies estão inseridas no Apêndice II, que “inclui espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência” (CITES, 2023). Como exemplos, o tauató-miúdo (*Accipiter striatus*), o falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), o gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), o periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), o beija-flor-de-peito-azul (*Chionomesa lactea*), o besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), o gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) e o tuim (*Forpus xanthopterygius*), entre outras (**Tabela 15.2.3.1.a**).

É importante destacar a importância das espécies que possuem graus de ameaça mais críticos, como as classificadas como “Vulnerável – VU” de extinção e, principalmente, àquelas que estão presentes em mais de uma lista de fauna silvestre ameaçada de extinção, como é o caso do gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), conforme mencionado acima (**Tabela 15.2.3.1.a**). As justificativas dos graus de ameaça destas espécies são variadas, mas tem como base, principalmente, o declínio populacional que as espécies vêm sofrendo nos últimos anos devido ao desmatamento de florestas nativas, além da susceptibilidade das espécies à caça, principalmente para fins de produção de adornos ou ornamentação como ave de gaiola (IUCN, 2023).

Natureza

Quanto à origem ou à área de distribuição natural das espécies de potencial ocorrência na região de estudo, têm-se que 103 espécies são classificadas como “Nativa Autóctone – NatAUT”, sendo estas espécies nativas do território brasileiro, com ocorrência natural/histórica no Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

O cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*) é a única espécie classificada como “Nativa Alóctone Introduzida – NatALOint”, tratando-se de espécies nativas do território brasileiro, sem ocorrência histórica no Município de São Paulo, transportadas e introduzidas intencional ou acidentalmente pelo homem, e que estabeleceram populações no Município (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Outras três espécies, a maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e a pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*), são classificadas como “Nativa Alóctone – NatALO”, sendo espécies nativas do território brasileiro, sem ocorrência histórica no Município de São Paulo, que estabeleceram populações no município sem intervenção humana, provavelmente por mudança climática, mudança na fisionomia e/ou por expansão natural da espécie (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

O pombo-doméstico (*Columba livia*), é classificado como “Exótica Invasora – ExINV”, ou seja, trata-se de uma espécie que além de possuir ocorrência natural e histórica fora do território brasileiro, e que foi transportada e introduzida intencional ou acidentalmente pelo homem, é também considerada invasora ou com potencial invasor, cujas características biológicas representam ameaça à biodiversidade, aos recursos genéticos e à saúde humana (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Por fim, três espécies, a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) e o pardal (*Passer domesticus*), são classificadas como “Exóticas – Ex”, sendo, portanto, espécies de ocorrência natural e histórica de fora do território brasileiro, transportadas e introduzidas intencional ou acidentalmente pelo homem (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Endemismo

Os padrões de distribuição geográfica de espécies endêmicas têm sido empregados na identificação de áreas prioritárias para conservação em todo o mundo (KERR 1997, STATTERSFIELD *et al.*, 1998). A conservação da Mata Atlântica é considerada prioritária para a manutenção da diversidade biológica no continente americano (DINERSTEIN *et al.*, 1995). Esse reconhecimento se deve principalmente a alta riqueza de espécies, aliada a significativos níveis de endemismo (CORDEIRO, 1999) e ao elevado grau de fragmentação de seus ambientes (INPE, 2023).

Do total de espécies esperadas de ocorrerem na região de estudo, dez espécies são consideradas endêmicas do Bioma Mata Atlântica (MA) (VALE *et al.*, 2018). São elas: gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), a araponga (*Procnias nudicollis*), o ferro-velho (*Euphonia pectoralis*), o arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), o bico-de-pimenta (*Saltator fuliginosus*), tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o sanhaço-de-encontro-azul (*Thraupis cyanoptera*), sanhaço-de-encontro-amarelo (*Thraupis ornata*), o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) e o tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Migração

Quanto ao comportamento migratório das aves esperadas, é importante mencionar que 19 espécies de aves realizam algum tipo de migração, das quais três possuem populações que se afastam de seus locais de reprodução de maneira regular e sazonal e retornam a cada estação reprodutiva, classificadas como “Migratórias – MGT” (SOMENZARI *et al.*,

2022). São estas: andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*), o papa-lagarta-acanelado (*Coccyzus melacoryphus*) e o sabiá-uma (*Turdus flavipes*) (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Além destas, 16 espécies realizam pequenas migrações, sendo classificadas como “Parcialmente Migratórias – MPR”. São espécies que podem ser parte migratória, parte residente, dependendo da área de ocorrência (SOMENZARI *et al.*, 2022). Estas migrações ocorrem em menor escala, podendo estar associadas as estações do ano, que interfere diretamente nas condições do ambiente, oferta de alimento e abrigo (ALVES, 2007). Dentre as espécies parcialmente migratórias esperadas para as regiões de estudo estão: o chibum (*Elaenia chiriquensis*), o irrá (*Myiarchus swainsoni*), o bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), a tesourinha (*Tyrannus savana*), o filipe (*Myiophobus fasciatus*), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*) e o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), entre outras (**Tabela 15.2.3.1.a**).

Sensibilidade

Com relação ao grau de sensibilidade aos distúrbios causados pelas atividades humanas nas espécies de aves esperadas na região do empreendimento, foram analisadas e classificadas da seguinte forma: (1) Baixa sensibilidade “B” - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem próximas a ecossistemas naturais; (2) Média sensibilidade “M” - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se estiverem próximas a ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos; (3) Alta sensibilidade “A” - espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase imperturbados (STOTZ *et al.*, 1996).

Com base nesta classificação, observa-se o predomínio da categoria de baixa sensibilidade (L), a qual abarca o total de 92 espécies, representando 70% da assembleia de aves com ocorrência na região. Na categoria de média sensibilidade (M), constam 35 espécies, representando 27% do total observado. Por fim, apenas uma espécie é considerada de alta sensibilidade às perturbações do ambiente (H), sendo esta o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), espécie considerada “Vulnerável – VU” à extinção, de acordo com as listas nacionais e internacionais, conforme mencionado acima (**Tabela 15.2.3.1.a**).

O bioma predominante na área de influência é o da Mata Atlântica. Todavia, os poucos remanescentes presentes nesta região estão inseridos em uma matriz extremamente urbana, com forte influência antrópica. Tais características favorecem a ocorrência de espécies mais generalistas e com baixa sensibilidade às alterações do ambiente, sendo, em muitos casos, favorecidas por este processo. Como exemplo, espécies distribuídas nas famílias Tyrannidae e Thraupidae podem ser citadas como espécies de baixa sensibilidade, sendo as mais representativas nos dados secundários levantados. As espécies destas famílias, de forma geral, apresentam maior tolerância aos efeitos da fragmentação, além de apresentarem maior plasticidade no uso de diferentes ambientes (MENCATO & TRECO 2016; RATON & GOMES 2015; ROCHA *et al.*, 2015; PADOVEZI *et al.*, 2014).

Tabela 15.2.3.1.a

Lista de espécies de avifauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o *status* de conservação, natureza, endemismo, migração e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Migração	Cinegéticas	Áreas Verdes São Paulo				
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)					1	2	3	4	5
Aves														
Accipitriformes														
Accipitridae														
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	VU	VU	VU	II	NatAUT	MA	BR, En -	-			x		
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-		x			
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-		x			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	NT	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	A	x	x		x	
Anseriformes														
Anatidae														
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
Apodiformes														
Apodidae														
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MGT*/Yes	-	x	x			
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
Trochilidae														
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-		x			
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR MPR*/Yes	-	x				
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
Caprimulgiformes														
Caprimulgidae														
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
Cathartiformes														
Cathartidae														
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x		x	x
Charadriiformes														
Charadriidae														
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
Columbiformes														
Columbidae														
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	-	-	LC	-	ExINV	-	BR, In -	A	x	x		x	x
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			x
<i>Leptotila verreauxi</i>	jurití-pupu	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A		x			
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	LC	-	NatALO	-	BR -	A	x	x			
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR ND/No	A	x				x
Coraciiformes														
Alcedinidae														
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				

Tabela 15.2.3.1.a

Lista de espécies de avifauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o *status* de conservação, natureza, endemismo, migração e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Migração	Cinegéticas	Áreas Verdes São Paulo				
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)					1	2	3	4	5
Cuculiformes														
Cuculidae														
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MGT/Yes	A	x				
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			
<i>Guira guira</i>	anu-branco	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			
Falconiformes														
Falconidae														
<i>Caracara plancus</i>	carcará	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	A	x	x			
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	-	-	LC	I	NatAUT	-	VI (N) MGT/No	-	x				
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
Galliformes														
Cracidae														
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
Gruiformes														
Aramidae														
<i>Aramus guarauna</i>	carão	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
Rallidae														
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	A	x				
Passeriformes														
Cotingidae														
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	NT	-	NT	-	NatAUT	MA	BR -	-	x				
Dendrocolaptidae														
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	-	-	LC	-	.	-	BR -	-	x				
Estrildidae														
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	-	-	LC	-	Ex	-	BR, In -	-	x	x			
Fringillidae														
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	-	-	LC	-	NatAUT	MA	BR -	-	x				
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	O		x			
Furnariidae														
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	-	-	LC	-	NatAUT	MA	BR, En -	-	x				
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			x
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-		x			
Hirundinidae														
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR, VI (S) -	-	x	x			x
Icteridae														
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A/O	x	x			
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A/O	x	x			
Mimidae														
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			
Parulidae														
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-		x			

Tabela 15.2.3.1.a

Lista de espécies de avifauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o *status* de conservação, natureza, endemismo, migração e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Migração	Cinegéticas	Áreas Verdes São Paulo				
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)					1	2	3	4	5
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
Passerellidae														
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A/O	x	x			
Passeridae														
<i>Passer domesticus</i>	pardal	-	-	LC	-	Ex	-	BR, In -	-	x	x		x	x
Rhynchocyclidae														
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			x
Thraupidae														
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x		x	x
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	-	-	LC	-	NatALOint	-	BR, En -	A/O	x				
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	-	-	LC	-	NatAUT	MA	BR -	O	x				
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	O	x	x			
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	O	x	x			
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR*/Yes	O	x	x			
<i>Stelpnia cayana</i>	saíra-amarela	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A		x			
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	-	-	LC	-	NatAUT	MA	BR -	O	x	x			
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Thraupis cyanoptera</i>	sanhaço-de-encontro-azul	-	-	NT	-	NatAUT	MA	BR, En -	-	x				
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	-	LC	-	NatAUT	MA	BR, En -	-	x	x			
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			x
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x		x	x
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-		x			
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A		x			
Tityridae														
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR*/Yes	-	x				
Troglodytidae														
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A/O	x	x		x	x
Turdidae														
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	A/O	x				
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MGT/Yes	O	x	x			
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A/O	x	x			
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A/O	x	x		x	x
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	O	x				
Tyrannidae														
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca	-	-	LC	-	NatAUT	-	VI (S) MGT/No	-	x				
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-	x				
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR*/Yes	A	x				
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Lathrotriccus euléri</i>	enferrujado	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-	x				
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-	x				
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-	x	x			

Tabela 15.2.3.1.a

Lista de espécies de avifauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o *status* de conservação, natureza, endemismo, migração e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Migração	Cinegéticas	Áreas Verdes São Paulo				
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)					1	2	3	4	5
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-		x			
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR*/Yes	A	x	x		x	x
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	A	x	x			
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-		x			
Vireonidae														
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR MPR/Yes	-	x				
Pelecyaniformes														
Ardeidae														
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x	x			
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	-	-	LC	-	Ex	-	BR -	A	x				
<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
Piciformes														
Picidae														
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x		x	
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				
Podicipediformes														
Podicipedidae														
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				
Psittaciformes														
Psittacidae														
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	NT (aestiva)	-	NT	II	NatALO	-	BR -	A/O	x	x			
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	O		x			
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	-	-	LC	II	NatAUT	MA	BR, En -	O	x	x		x	x
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	-	-	LC	II	NatALO	-	BR -	O	x	x			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	A/O	x				x
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	O	x				
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	O	x				
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	-	-	LC	II	NatAUT	MA	BR -	A/O	x				
Strigiformes														
Strigidae														
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-	x	x			
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	-	-	LC	II	NatAUT	-	BR -	-		x			
Suliformes														
Anhingidae														
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	-	x				

Tabela 15.2.3.1.a

Lista de espécies de avifauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o *status* de conservação, natureza, endemismo, migração e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Migração	Cinegéticas	Áreas Verdes São Paulo				
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)					1	2	3	4	5
Phalacrocoracidae														
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	-	-	LC	-	NatAUT	-	BR -	A	x				

Legenda: Status de Conservação: LC – Menos Preocupante, NT – Quase Ameaçado, VU – Vulnerável. Apêndice I – espécies ameaçadas, Apêndice II – espécies quase ameaçadas. Natureza: NatAUT – Nativa Autóctone, NatALO – Nativa Alóctone; Ex – Exótica, Int – Introduzida, Inv – Invasora. Endemismo: MA – espécie endêmica da Mata Atlântica. Comportamento Migratório: MGT – Migratória; MPR – Parcialmente Migratória. Sensibilidade: H – Alta, M – Média, L – Baixa. Áreas verdes no município de São Paulo: 1 – Parque Municipal Aclimação; 2 – Complexo Militar do Cambuci; 3 – Benemérito José Braz; 4 – Edifício Matarazzo e arredores; 5 – Vale do Anhangabaú.

15.2.3.2 Herpetofauna

A partir do presente levantamento, foram registradas apenas quatro espécies referentes à herpetofauna, com ocorrência nas áreas verdes que compõem a AII da região do empreendimento, mais especificamente no Parque Municipal da Aclimação (**Tabela 15.2.3.2.a**). Estas espécies são atribuídas a três famílias, três ordens e duas classes, Amphibia e Reptilia (**Tabela 15.2.3.2.a**), das quais uma espécie se refere a um anfíbio e três a répteis, dos quais dois são assinalados à ordem Testudines e um à ordem Squamata. A seguir são apresentados os status de conservação, natureza, endemismo, etc, para o grupo da herpetofauna.

Status de Conservação

De acordo com as listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas no âmbito nacional (SÃO PAULO, 2018 e MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2023 e CITES, 2023), nenhuma espécie é considerada ameaçada ou quase ameaçada de extinção (**Tabela 15.2.3.2.a**).

Natureza

Quanto à origem ou à área de distribuição natural das espécies de potencial ocorrência para a região de estudo, o sapo-cururu (*Rhinella icterica*) é classificado como “Nativa Autóctone – NatAUT”, considerada nativa do território brasileiro, com ocorrência natural/histórica no Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.2.a**).

A cobra-cega preta (*Liotyphlops beui*) e o tigre-d’água (*Trachemys dorbigni*), são classificadas como “Nativa Alóctone Introduzida – NatALOint”, consiste em espécies nativas do território brasileiro, sem ocorrência histórica no município de São Paulo, sendo transportadas e introduzidas intencional ou acidentalmente pelo homem, estabelecendo populações no município de São Paulo (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.2.a**).

O tigre-d’água-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta*), é classificada como “Exótica Invasora – ExINV” (**Tabela 15.2.3.2.a**). Consiste em uma espécie que, além de possuir ocorrência natural e histórica fora do território brasileiro, foi transportada e introduzida intencional ou acidentalmente pelo homem, sendo considerada invasora ou com potencial invasor, cujas características biológicas representam ameaça à biodiversidade, aos recursos genéticos e à saúde humana (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.2.a**).

Endemismo

Um critério importante em estudos de conservação é a avaliação de espécies endêmicas. Do total de espécies com potencial ocorrência para a área do empreendimento, apenas o sapo-cururu (*Rhinella icterica*) é considerado endêmico do bioma da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013, ROSSA-FERES *et al.*, 2017; NOGUEIRA *et al.*, 2019) (**Tabela 15.2.3.2.a**).

Dentre as espécies da herpetofauna, os anuros, principalmente, são os mais sensíveis às perturbações ambientais, sendo os primeiros a desaparecerem do ambiente em decorrência de alterações ambientais. A lista de espécies obtidas a partir de dados secundários servirá de base para futuras inferências sobre o quadro atual de conservação na área do empreendimento.

Tabela 15.2.3.2.a

Lista de espécies referentes à herpetofauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o status de conservação, natureza, endemismo e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Cinegéticas	Áreas Verdes - São Paulo					
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)				1	2	3	4	5	
Anura														
Bufonidae														
<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	-	-	LC	-	NatAUT	MA	MA	x					
Reptilia														
Squamata														
Anomalepididae														
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega-preta	-	-	LC	-	NatALOint	W	-	x					
Testudines														
Emydidae														
<i>Trachemys dorbigni</i>	tigre-d'água-amarelo	-	-	-	-	ExINV	-	-	x					
<i>Trachemys scripta</i>	tigre-d'água-de-orelha-vermelha	-	-	LC	-	NatAUT	EX	-	x					

Legenda: Status de Conservação: LC – Menos Preocupante. Natureza: NatAUT – Nativa Autóctone, NatALO – Nativa Alóctone; Ex – Exótica, Int – Introduzida, Inv – Invasora. Endemismo: MA – espécie endêmica da Mata Atlântica. Comportamento Migratório: MGT – Migratória; MPR – Parcialmente Migratória. Áreas verdes no município de São Paulo: 1 – Parque Municipal Aclimação; 2 – Complexo Militar do Cambuci; 3 – Benemérito José Braz; 4 – Edifício Matarazzo e arredores; 5 – Vale do Anhangabaú.

15.2.3.3

Mastofauna

Como resultado do levantamento realizado na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, foram registradas apenas duas espécies de mamíferos em uma das cinco áreas verdes (Parque Municipal da Aclimação) contempladas pela AII, presentes no município de São Paulo (**Tabela 15.2.3.3.a**). Estas duas espécies estão distribuídas em duas ordens e duas famílias, Chiroptera e Didelphimorphia e são representadas pelo morcego-de-linha-branca (*Platyrrhinus lineatus*) e pelo gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), respectivamente (**Tabela 15.2.3.3.a**).

O número baixo de espécies condiz com o contexto na qual a área está inserida, em ambiente amplamente antropizado. No geral, estas são espécies generalistas, as quais, apresentam tolerância às alterações antrópicas, sendo encontradas em diversas regiões e em variados tipos de habitats (REIS *et al.*, 2011). A seguir são apresentados os resultados da mastofauna considerando o status de conservação, natureza, endemismo, etc para as espécies de mamíferos terrestres.

Status de Conservação

De acordo com as listas de ameaças de espécies, no âmbito nacional (SÃO PAULO, 2018 e MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2023 e CITES, 2023), nenhuma das espécies registradas apresenta algum grau de ameaça (**Tabela 15.2.3.3.a**).

Natureza

Quanto a origem ou a área de distribuição natural das espécies de potencial ocorrência para a região de estudo, tanto o morcego-de-linha-branca quanto o gambá-de-orelha-preta são classificadas como “Nativa Autóctone – NatAUT”, ou seja, são espécies nativas do território brasileiro, com ocorrência natural/histórica no Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2023) (**Tabela 15.2.3.3.a**).

Endemismo

Em relação ao endemismo, apenas o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) é considerado endêmico do bioma Mata Atlântica (PAGLIA *et. al.*, 2012). O morcego-de-linha-branca (*Platyrrhinus lineatus*) apresenta-se distribuído em mais de um bioma (MOL, 2024).

Espécies cinegéticas e de valor econômico

Das duas espécies registradas, apenas o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) é considerado cinegético (**Tabela 15.2.3.3.a**). Espécies cinegéticas são aquelas que devido a alguma característica, despertam o interesse da população nativa local para a caça, vestuário ou como animal de estimação (BEZERRA *et al.*, 2012). Vale ressaltar que a caça é proibida pela Lei de Proteção à Fauna n° 5.197/1967.

Tabela 15.2.3.3.a

Lista de espécies referentes à mastofauna com possível ocorrência na região do empreendimento, incluindo o status de conservação, natureza, endemismo e espécies cinegéticas, associadas às áreas verdes da cidade de São Paulo (1-5), presentes ao longo da AII do empreendimento

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Status de conservação				Natureza	Endemismo	Cinegéticas	Áreas Verdes - São Paulo				
		SP (2018)	MMA (2022)	IUCN (2023)	CITES (2023)				1	2	3	4	5
Mammalia													
Chiroptera													
Phyllostomidae													
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego-de-linha-branca	LC	-	LC	-	NatAUT	-	-	x				
Didelphimorphia													
Didelphidae													
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	LC	-	LC	-	NatAUT	MA	A/M/MR/RC	x				

Legenda: Status de Conservação: LC – Menos Preocupante. Natureza: NatAUT – Nativa Autóctone. Endemismo: MA – Mata Atlântica. Cinegéticas: A – alimento, M = medicinal; MR = Místico/Religioso; O = ornamento; RC= relação de conflito; Xe = Xerimbabo. Áreas verdes no município de São Paulo: 1 – Parque Municipal Aclimação; 2 – Complexo Militar do Cambuci; 3 – Benemérito José Braz; 4 – Edifício Matarazzo e arredores; 5 – Vale do Anhangabaú.

Por fim, ressalta-se que o presente levantamento se baseou na lista de espécies do “Inventário e Monitoramento da Fauna Silvestre do Município de São Paulo”, elaborada pela Divisão da Fauna Silvestre (DFS) da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), a qual registrou 1.354 espécies no município de São Paulo em 2023 (SÃO PAULO, 2023).

Esta lista contempla um inventário completo, abrangendo dados recentes e pretéritos das áreas verdes dentro do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2023), a qual se baseou em artigos científicos, dados de estudos de impacto ambiental (EIA), listas de fauna e plataformas digital (SÃO PAULO, 2023).

Como se trata de um empreendimento inserido no contexto urbano da cidade de São Paulo, portanto, dentro de uma área bastante antropizada, a maior quantidade de registros se refere ao grupo das aves, para a qual foram detectadas 130 espécies, ao passo que para a mastofauna e herpetofauna foram levantadas duas e quatro espécies, respectivamente.

15.3

Meio Socioeconômico

O Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade se estende pelos distritos da Liberdade e Cambuci, mas trechos da faixa de 500 metros, que constitui a AID, abrangem áreas de outros dois distritos (Sé e Brás), sendo também incluídos na AII, que passa a contar com 04 distritos pertencentes a 02 Subprefeituras (Sé e Mooca). Todos esses distritos estão situados na zona central do Município de São Paulo.

O mapa do **Anexo 5** permite observar a localização do empreendimento e seu contexto socioeconômico, apresentando os distritos da Liberdade, Cambuci, Sé e Brás, por onde se estende a AID do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade.

Aspectos Metodológicos

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), o que dificulta a identificação desses limites espaciais. Em função disso, optou-se por elaborar o presente diagnóstico com base nas informações dos distritos, resultando em uma área de análise maior do que a ocupada pelos bairros de interesse.

Desde junho de 2023 vêm sendo divulgados muitos dados levantados no Censo Demográfico 2022 (IBGE), incluindo população e domicílios nos distritos e setores censitários. Entretanto, outras variáveis (grupos etários, sexo, rendimentos, índices de vulnerabilidade) ainda não têm dados do Censo Demográfico de 2022 divulgados. Para sanar em parte essas dificuldades foram utilizadas as estimativas populacionais da Fundação Seade para 2021, para a estrutura etária dos distritos em estudo, e dados do Infocidade (Prefeitura do Município de São Paulo) para rendimentos dos empregos formais em 2020, também para os distritos.

Entre os indicadores de condições de vida, só está disponível para os setores censitários (AID) o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, em que estes são classificados nos vários níveis de vulnerabilidade social, mas os índices apresentados são ainda os de 2010, pois é um indicador produzido com os dados do Censo Demográfico.

O mapeamento de equipamentos sociais (saúde, educação e assistência social), dos principais pontos de ocorrência de alagamento e inundação nos setores censitários, e do uso e ocupação do solo nos distritos foi realizado com base no GEOSAMPA, da Prefeitura Municipal de São Paulo.

A estrutura produtiva e de serviços, bem como os empregos formais por faixas de rendimento, além dos rendimentos dos empregos formais, fornecidos pela base Infocidade, da Prefeitura do Município de São Paulo, só apresenta dados para as atividades econômicas (comércio, serviços, indústria de transformação e construção civil) e para 2020.

Trata-se de uma base de dados organizada a partir dos dados da RAIS - Relação Anual de Informações Sociais, da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, do Ministério da Economia. Segundo o SMUL/Geoinfo (setor da Prefeitura do Município de São Paulo que elabora as estatísticas do Infocidade), os dados dos empregos e estabelecimentos da Administração Pública no Município de São Paulo não permitem tratamento espacializado por Distritos Municipais.

15.3.1

Formação Histórica dos Quatro Distritos da AII

Esta Seção apresenta inicialmente alguns traços da formação histórica dos distritos da Liberdade, do Cambuci, da Sé e do Brás.

A área que atualmente forma o **distrito da Liberdade** era conhecida, no século XIX, como Bairro da Pólvora, por causa da Casa da Pólvora, instalada em 1754 no Largo da Pólvora, na época uma área periférica da então cidade de São Paulo. No bairro estava também o largo da Forca, onde havia uma forca, que funcionou até 1870, e que havia sido transferida da rua Tabatinguera em 1604, a pedido dos religiosos do Convento do Carmo.

A partir dessa data o Largo da Forca passou a se chamar Largo da Liberdade, o que veio a dar nome ao bairro, e depois, ao distrito.

Um dos destaques do distrito é a rua Vergueiro, aberta em 1864, por José Vergueiro (filho do senador Vergueiro), que se tornou uma nova estrada para o litoral, e passou a chamar-se Estrada do Vergueiro, desde o Largo da Liberdade até o trecho que se estendia para Santo Amaro, na época um município separado de São Paulo.

Conta-se que o nome de Liberdade foi adotado quando, por ocasião do enforcamento de dois soldados, Chaguinhas e Cotindiba, que estariam sendo enforcados por participarem de um levante em que reivindicavam aumento de salários à coroa portuguesa, as cordas que prendiam Chaguinhas arrebentaram várias vezes, e o público que assistia à execução

teria gritado “Liberdade! Liberdade!”. Outra versão aponta a adoção desse nome para o bairro como uma referência à abolição da escravatura.

Em 1779 foi instalado, nas proximidades do Largo da Forca, o primeiro cemitério público aberto da cidade, para enterrar corpos de indigentes e de enforcados, que funcionou até 1858, data em que foi criado o cemitério da Consolação, em área doada pela Marquesa de Santos.

O bairro da Liberdade, na sua origem, era habitado pela população negra, tendo sido lá criadas organizações de ex-escravos e seus descendentes (como a Frente Negra Brasileira, um movimento negro brasileiro criado em 1931 e fechado por Getúlio Vargas em 1937), tendo lá surgido, mais tarde, o Paulistano da Glória, originalmente um sindicato de domésticas que depois se tornou um cordão carnavalesco e posteriormente, uma escola de samba.

Ainda no século XIX, a chegada de imigrantes portugueses e italianos resultou na construção de sobrados na região, que posteriormente abrigariam pensões que seriam habitadas, no começo do século XX, por imigrantes japoneses.

A partir de 1912, com a chegada ao Brasil, imigrantes japoneses começaram a morar na rua Conde de Sarzedas, rua em que quase todas as edificações tinham porões, com aluguéis de quartos no subsolo muito baratos, onde moravam grupos de pessoas. Para essas pessoas, morar no centro da cidade facilitava a ida para locais de trabalho.

Nessa época também pequenos negócios começaram a surgir por lá, seja uma hospedaria, um empório, uma casa que fabricava tofu (queijo de soja) ou manju (doce japonês), além de empresas de agenciamento de empregos, o que foi constituindo a “rua dos japoneses”.

Nas primeiras décadas do século XX continuou a instalação de serviços e atividades no bairro pelos imigrantes japoneses e seus descendentes, tendo sido fundado em 1914 o Hotel Ueji e em 1915 a Escola Primária Taisho (Taisho Shogakko). Em 1932 a população de origem japonesa somava cerca de 2.000 pessoas, muitos dos quais vinham do Japão, mas também do interior de São Paulo, com o término dos contratos de trabalho da lavoura.

As principais ruas onde os japoneses moravam eram a Conde de Sarzedas, Irmã Simplicianja, Tabatinguera, Conde do Pinhal, Conselheiro Furtado, dos Estudantes e Tomás de Lima (que atualmente se chama Mituto Mizumoto).

O jornal São Paulo Shimbun foi fundado em outubro de 1946, sendo o primeiro no pós-guerra, e em janeiro de 1947, o Jornal Paulista, tendo sido inaugurada nesse ano a Livraria Sol (Taiyodo), que começa a importar livros japoneses. Também nesse ano começa a funcionar a agência de viagens Tunibra e, em março, uma orquestra formada pelo professor Masahiko Maruyama realiza seu primeiro concerto do pós-guerra no auditório do centro do Professorado Paulista, na avenida Liberdade.

Em 1953, Yoshikazu Tanaka inaugurou um prédio de cinco andares na rua Galvão Bueno, com salão, restaurante, hotel e uma sala de projeção para 1.500 espectadores, denominada

Cine Niterói, onde eram apresentados filmes produzidos no Japão. Essa rua se torna o centro do bairro japonês, reunindo diversos atrativos para que os imigrantes pudessem matar as saudades do seu país de origem, tendo sido, depois, instalados os cinemas Nippon (rua Santa Luzia, onde atualmente está a sede da Associação Aichi Kenjun Kai), Jóia (praça Carlos Gomes) e Tokyo (rua São Joaquim).

Em 1964 foi inaugurado o prédio da Associação Cultural Japonesa de São Paulo (Bunkyô) na esquina das ruas São Joaquim e Galvão Bueno.

Na década de 1960 começam algumas mudanças no bairro, tais como a mudança do Cine Niterói para a equina da avenida Liberdade com a rua Barão de Iguape (em função da construção da Ligação Leste-Oeste, o conhecido “Minhocão”, entre 1968 e 1971), o alargamento da rua Conselheiro Furtado e a instalação da estação Liberdade, do Metrô, que ocasionaram o desaparecimento de alguns pontos comerciais tradicionais da rua Galvão Bueno e da avenida Liberdade.

As características étnicas da população do bairro começaram a mudar, seja com a saída de muitos dos japoneses e seus descendentes, que passaram a ter apenas seus negócios nessa área, seja com a chegada de chineses e coreanos, com o que o bairro passou a ser definido como bairro oriental de São Paulo.

Figura 15.3.1.a
Imagens do bairro da Liberdade



Fonte: <https://www.gazetasp.com.br/cotidiano/memoria-de-negros-a-orientais-a-historia-do-bairro-da-liberdade/1101443/>

Em 1974, a Associação de Confraternização dos Lojistas mudou seu nome para Associação dos Lojistas da Liberdade, tendo seu primeiro presidente, Tsuyoshi Mizumoto, buscado fazer a caracterização do bairro como bairro oriental, com a instalação de lanternas Suzurantô. Nessa época, começou a tradição da Feira Oriental, que ocorre nas tardes de domingo na praça da Liberdade, onde há barracas de comidas típicas e artesanato oriental, e onde, de segunda a sábado de manhã bem cedo, há atividades de Radio Taissô (ginástica com música e instruções transmitidas por rádio) e Tai Chi Chuan.

A área que atualmente é o **distrito do Cambuci** até o século XIX era por onde chegava à cidade quem subia a serra pelo antigo Caminho do Mar, passando pelo córrego do Lavapés, uma área de pousada onde os tropeiros lavavam os pés e davam comida e água aos seus animais. As atuais ruas da Independência, rua do Lavapés e o largo do Cambuci situam-se onde era o fim do Caminho do Mar

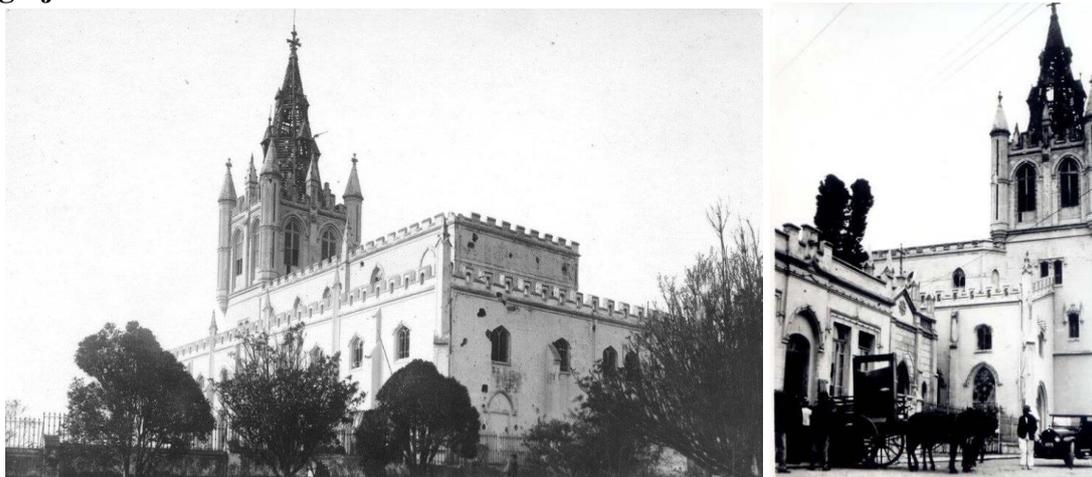
Em meados do século XIX existia por lá um conjunto de chácaras, entre elas a Chácara da Glória, com alguns estabelecimentos de comércio em torno desse Caminho do Mar, tendo sido construída a capela de Nossa Senhora de Lourdes em 1870 (semelhante à existente na França), atualmente situada junto à Igreja da Glória.

Na década de 1880, essa área apresentou crescimento da urbanização, sendo abertas várias ruas (entre elas a rua Luís Gama), estabelecendo a ligação dos bairros da Liberdade ao Cambuci e à Mooca.

No início do século XX, nessa região estabeleceram-se imigrantes, principalmente italianos, que trabalhavam nas indústrias ali instaladas, bem como nos bairros vizinhos, existindo entre eles muitos anarquistas.

O bairro foi um dos que foram fortemente bombardeados (juntamente com bairros operários como Mooca, Brás, Belenzinho, Centro e Ipiranga), na Revolta Paulista de 1924 (um episódio importante do movimento tenentista de 1922), que durou 23 dias em julho desse ano, com a Igreja da Glória sendo ocupada por forças lideradas pelo General Isidoro Dias Lopes que pretendiam derrubar o presidente Arthur Bernardes.

Figura 15.3.1.a
Igreja da Glória



Fonte: <https://ipirangafeelings.com.br/historia-bairro-cambuci-sp/>

A área do distrito já tinha ocupação anteriormente ao século XX, mas o bairro foi oficialmente definido em 1906, a partir de quando várias das propriedades rurais ali existentes foram loteadas e diversas ruas criadas, sendo instaladas, nas décadas seguintes, fábricas na região e nos bairros vizinhos do Ipiranga e Mooca, no processo de

desenvolvimento industrial na cidade, o que atraiu grandes contingentes de trabalhadores imigrantes, principalmente italianos e sírio-libaneses, que ali estabeleceram moradia.

A ocupação do bairro começa a mudar a partir da década de 1970, com muitas fábricas sendo desativadas ao se mudarem para outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo e para o interior do Estado, deixando muitas instalações industriais, muitas das quais foram, depois, adaptadas para usos de serviços.

Atualmente o distrito apresenta um perfil de classe média, e a presença de alguns centros comerciais e de serviços em algumas ruas, como a avenida Lins de Vasconcelos, o Largo do Cambuci, a rua do Lavapés, a rua Clímaco Barbosa e a rua da Independência.

O Cambuci teve um morador famoso, que foi Alfredo Volpi, que produziu algumas obras sobre o Cambuci e também sobre o Brás e o Ipiranga e, mais recentemente, “Os Gêmeos” importantes artistas do grafite paulistano atual.

A ocupação da área do atual **distrito da Sé** começou no Século XVI, com a construção de uma igreja matriz em 1555, construção que viria a ser demolida em 1744, por se achar em condições de risco. No ano seguinte, começou a ser erguida a nova matriz.

A palavra Sé vem do latim Sedes, que significa sede, fundação. O centro das antigas povoações católicas era a igreja matriz, da qual partiam as ruas principais que davam vida à cidade que estava sendo fundada.

A área do distrito da Sé corresponde à ocupação mais antiga da cidade, que se formou numa colina em forma de "V", tendo o rio Anhangabaú de um lado e o rio Tamandateí do outro. Esta área era marcada pelas vias de ligação entre quatro pontos principais, que eram as igrejas da Sé, do Carmo, de São Bento e de São Francisco, correspondendo às atuais ruas Senador Feijó, Anita Garibaldi, Roberto Simonsen, Boa Vista e Líbero Badaró.

A área da Sé, conhecida como o "Centro Velho", forma, junto com o distrito da República, o chamado Centro Histórico de São Paulo.

A atual catedral, em estilo gótico, começou a ser planejada em 1912, quando o primeiro arcebispo metropolitano dom Duarte Leopoldo e Silva e autoridades estaduais e municipais se reuniram em 25 de janeiro desse ano, tendo sido inaugurada 42 anos depois, para as festividades do IV Centenário da cidade.

Na década de 1970 a Praça da Sé recebeu obras de reurbanização, em função da implantação do Metrô de São Paulo, tendo a Estação Sé, que interliga as linhas Norte-Sul e Leste-Oeste, sido inaugurada em 17 de fevereiro de 1978.

Estão presentes, no distrito da Sé, muitos edifícios e locais históricos, tais como o Pátio do Colégio, que marca a fundação da cidade em 1554; a Praça da Sé, onde está localizado o "Marco Zero" do Município e a Catedral Metropolitana de São Paulo; a Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo; a sede do Tribunal de Justiça de São Paulo; o

Edifício Martinelli; a Prefeitura Municipal; a Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo; a sede do Ministério Público do Estado de São Paulo; o Edifício Altino Arantes (prédio do Banespa); o Mercado Municipal; e o Mosteiro de São Bento.

A área hoje abrangida pelo **distrito do Brás**, situada na região central de São Paulo, tem sua origem no século XVIII, iniciando-se como área periférica ao chamado triângulo histórico, tendo como função principal o abastecimento dessa área central com produtos agrícolas.

Dessa forma, o Brás surge como área de chácara e tem na figura do português José Brás como seu primeiro fundador. Atribui-se ao proprietário da chácara a construção da igreja do Senhor Bom Jesus de Matosinhos, ao redor da qual foram surgindo residências que vieram a dar início ao desenvolvimento do bairro.

Aos poucos a pequena vila que se formava ficou conhecida como passagem do Brás, em virtude de ser caminho para os que se dirigiam à Freguesia da Sé e à Freguesia de Nossa Senhora da Penha, sendo esta última localidade, um povoamento mais antigo, datado do início do século XVII. A Estrada da Penha que fazia a ligação entre as Igrejas da Sé e Nossa Senhora da Penha viria a dar origem às avenidas Rangel Pestana e Celso Garcia. Era justamente por esse caminho que partiam procissões entre as duas igrejas, já desde, pelo menos, o ano de 1744.

Com a construção da Igreja do Senhor Bom Jesus de Matosinhos, a região do Brás passou a ser ponto de parada da procissão, o que contribuiu de modo definitivo para a consolidação do bairro.

A partir de 8 de junho de 1818 a igreja construída pelo precursor do povoamento do Brás, o português José Brás, torna-se matriz e o povoado é elevado à categoria de freguesia. O Bairro do Brás nascia despovoado e com imensas áreas vazias e características marcadamente rurais, demarcadas pelas chácaras e os cultivos de subsistência. As inundações do rio Tamanduateí impediram um crescimento mais acelerado do bairro, em virtude do isolamento causado em relação ao centro da cidade. Para se ter ideia desse processo, o recenseamento de 1836 apontava para o bairro uma população de 659 habitantes e 164 casas.

A partir do final do século XVIII e início do século XIX é que o povoamento do Brás toma impulso, em virtude da implantação da cultura cafeeira no Vale do Paraíba, o que tornou a localidade um entreposto, e depois, em virtude da existência de terrenos vazios, para a construção de casas de campo da recém consolidada elite cafeeira e mesmo a construção de casas de taipa por meio da ocupação de terrenos devolutos por parte da população menos favorecida.

Já na segunda metade do século XIX o forte crescimento da economia cafeeira impulsionou a urbanização e industrialização da cidade de São Paulo. A implantação da ferrovia São Paulo Railway, que ligava Santos a Jundiaí possuía uma estação no Brás, no ano de 1867, o que ajudou a instalação das primeiras fábricas no bairro e o desenvolvimento do comércio. Os preços baixos dos terrenos do Brás e da Mooca, em

virtude das inundações, fez com que esses bairros se tornassem locais propícios à instalação de indústrias e também, ao surgimento dos bairros operários que acabaram por absorver grande afluxo de imigrantes, sobretudo italianos, os quais, passariam a contar, a partir de 1887, com uma Hospedaria de Imigrantes.

No início do século XX o Brás cresceu ainda mais com a chegada de imigrantes, sendo necessária a abertura de novas ruas e a construção de uma nova igreja matriz, ampliada. A partir da década de 1940 o processo de expansão do bairro continua, agora guiado pela migração nordestina. Nos anos 1970 assinala-se a instalação das estações Brás e Bresser da Linha 3 – Vermelha do Metrô, o que ocasionou a desapropriação de um considerável número de casas.

A partir dos anos 1990, com o processo de desconcentração da indústria na Região Metropolitana de São Paulo, o perfil econômico do bairro muda, passando a receber o comércio popular varejista.

Figura 15.3.1.b
Imagens históricas do bairro do Brás



Fonte: <https://www.saopauloinfoco.com.br/bairro-bras/>

O comércio popular é hoje a principal atividade econômica do bairro, atraindo compradores de todas as partes do Brasil, às vezes, fora dele.

15.3.2

Uso e Ocupação do Solo, Estrutura Urbana e Sistema Viário da AII

A estrutura urbana está estreitamente relacionada à distribuição dos tipos de uso do solo e à estrutura viária da cidade. Assim, essas três variáveis serão tratadas em conjunto, sendo utilizado como base de dados o Mapa do Uso do Solo Predominante por quadra, da Prefeitura do Município de São Paulo.

O mapa do **Uso e Ocupação do Solo** dos 04 distritos é apresentado no **Anexo 16** (Uso do Solo Predominante), evidenciando a distribuição das áreas residenciais, de comércio, de serviços, de armazéns, industriais e demais usos.

A fonte deste mapeamento é o Cadastro de Contribuinte Imobiliário da Secretaria Municipal da Fazenda (SF), caracterizando-se como um cadastro de base fiscal. Essa base

de dados é mantida pela Secretaria Municipal da Fazenda da Prefeitura de São Paulo, para finalidades fiscais, sendo incluído no GEOSAMPA a partir de 2016.

Inicialmente conhecido como Cadastro Territorial Predial de Conservação e Limpeza (TPCL), a partir de 2019 passa a ser denominado IPTUEG.

A utilização das informações oriundas desse cadastro para mapeamento dos usos existentes no município resultou no Mapa do Uso do Solo Predominante (por quadra), para o município de São Paulo, podendo ser visualizados, também, os distritos.

Essa base de dados existe desde 1995, quando a Sempla identificou 15 classes de predominância para a área construída, a partir do cruzamento dos códigos de usos e padrões construtivos.

Para obter o uso predominante por quadra, considerou-se a área construída da classe de maior incidência que alcançasse ou ultrapassasse 60% da área construída total da quadra. Nas situações em que nenhum uso existente fosse igual ou menor do que 40% da área construída total da quadra, as quadras de uso misto foram classificadas como sem predominância.

Outro aspecto importante é que, como se trata de quadras, lotes e demais imóveis (terrenos vazios ou em construção) que fazem parte do cadastro da Secretaria da Fazenda municipal, elaborado com base nos seus registros legais, este mapeamento não inclui os loteamentos clandestinos ou irregulares, ou as favelas e ocupações não regularizadas, apresentando, portanto, áreas sem informação, principalmente nos espaços periféricos do município.

Os traços principais da Estrutura Urbana serão apontados na descrição dos principais aspectos do uso do solo em cada distrito, evidenciando características que apontam para a existência de subcentros em cada um deles, e a conexão com os principais eixos viários aí encontrados.

O conceito de estrutura remete ao modo como um determinado conjunto se organiza, visualizando-se a forma particular de articulação dos seus elementos, concebido como resultado de um processo dinâmico que molda e faz evoluir esse conjunto e permite que se observe o seu funcionamento.

O tema da estrutura urbana tem sido exaustivamente estudado por urbanistas e outros pesquisadores do espaço intra-urbano, destacando-se, entre outros, Villaça (2001), que aponta que o espaço intra-urbano “... é estruturado fundamentalmente pelas condições de deslocamento do ser humano, seja enquanto portador da mercadoria força de trabalho - como no deslocamento casa/trabalho -, seja enquanto consumidor – reprodução da força de trabalho, deslocamento casa-compras, casa-lazer, escola, etc. Exatamente daí vem, por exemplo, o enorme poder estruturador intra-urbano das áreas comerciais e de serviços, a começar pelo próprio centro urbano. Tais áreas, mesmo nas cidades industriais, são as que geram e atraem a maior quantidade de deslocamentos

(viagens), pois acumulam os deslocamentos de força de trabalho – os que ali trabalham – com os de consumidores – os que ali fazem compras e vão aos serviços. ”

Esse conceito, aplicado ao estudo do espaço urbano, permite analisar o seu arranjo espacial, procurando vislumbrar a sua organização interna e as articulações entre os seus elementos, que resultam e consolidam as características desse espaço. Pode-se, assim, considerar os diferentes usos do solo como a expressão física dessa dinâmica, bem como o sistema viário existente que, junto com as redes de transporte coletivo, representam os sistemas de articulação que impulsionam sua dinâmica interna e participam da sua evolução.

Villaça (2001) aponta também, como uma referência fundamental, a “... *localização – os locais onde os produtos são produzidos e consumidos.*”

O autor frisa que “*A localização é relação a outros objetos ou conjuntos de objetos e a localização urbana é um tipo específico de localização: aquele que envolve deslocamentos dos produtores e dos consumidores entre os locais de moradia e os de produção e consumo.*”

Villaça considera que “*A localização é ela própria, também um produto do trabalho e é ela que especifica o espaço intra-urbano. Está associada ao espaço intra-urbano como um todo, pois se refere às relações entre um determinado ponto do território urbano e todos os demais.*”

A análise da formação e evolução do espaço urbano mostra como as áreas centrais se constituíram nas cidades analisadas pelo autor (2001), e como em áreas urbanas extensas, como são essas cidades, começaram a surgir os subcentros.

Villaça designa como subcentros “... *aglomerações diversificadas e equilibradas de comércio e serviços, que não o centro principal.*” E assinala que “*O subcentro consiste, portanto, numa réplica em tamanho menor do centro principal, com o qual concorre em parte sem, entretanto, a ele se igualar. Atende aos mesmos requisitos de otimização de acesso apresentados anteriormente para o centro principal. A diferença é que o subcentro apresenta tais requisitos apenas para uma parte da cidade, e o centro principal cumpre-os para toda a cidade.*”

Com base nessas considerações gerais, pode-se avaliar algumas características da estrutura urbana dos 04 distritos, destacando-se também o seu sistema viário principal e as redes de transporte coletivo de massas aí existentes.

Observando o mapa do **Anexo 16** (Uso do Solo Predominante, por quadra), o primeiro aspecto geral que se pode visualizar é que nos distritos da Liberdade e do Cambuci predominam os usos residenciais verticais (tons de roxo e lilás) e nos distritos da Sé e do Brás predominam os usos comerciais e de serviços, verticais (na Sé) e horizontais (no Brás), com a presença de outros usos em pequena quantidade (escolas; usos especiais como hotel, hospital e cartório; armazéns e depósitos; indústrias, e outros).

O sistema viário da Área de Influência Indireta é constituído por importantes vias que ligam o centro da cidade de São Paulo às regiões oeste, norte, leste e sul do município, incluindo também inúmeras outras vias coletoras e locais que integram esse sistema viário.

O **distrito da Liberdade** tem a predominância do uso residencial vertical de médio padrão, com duas áreas onde predomina o uso residencial vertical de alto padrão, junto da avenida da Aclimação e rua Mazini, apresentando quadras com escolas e usos especiais (hotel, hospital, cartório, etc.) ao longo da avenida Vergueiro e avenida da Liberdade e também próximos à rua Tamandaré, configurando um subcentro.

Na porção norte do distrito predominam usos de comércio e serviços horizontais e verticais e na porção sul aparecem algumas quadras com uso residencial horizontal de médio e alto padrão.

As principais vias do distrito da Liberdade são a avenida Radial Leste, a avenida Vinte e Três de Maio, a rua do Paraíso, a avenida Lacerda Franco, a rua Vergueiro, a avenida da Liberdade, a rua Tamandaré, a avenida da Aclimação, a avenida Turmalina, a rua Barão de Iguape, a rua Topázio e a rua do Lavapés.

O distrito da Liberdade tem transporte metroviário, com as estações Vergueiro e São Joaquim, da Linha 1 - Azul.

O **distrito do Cambuci** apresenta predominância de uso residencial, principalmente até a rua Clímaco Barbosa, mesclando usos horizontais e verticais de médio padrão com algumas quadras com uso residencial vertical de alto padrão.

Da rua Clímaco Barbosa até a avenida do Estado, embora ainda estejam presentes usos residenciais verticais de padrão médio, estão presentes quadras de usos comerciais e de serviços (horizontais na sua maioria), áreas industriais, escolas, armazéns e usos especiais, existindo também algumas quadras com uso residencial vertical de baixo padrão.

Da avenida do Estado até a avenida Presidente Wilson situa-se uma grande área industrial, e da rua Cel. João Dente até a rua da Mooca predominam as quadras com usos comerciais e de serviços (horizontais na sua maioria) e usos industriais, estando presentes também usos residenciais verticais e horizontais de médio padrão e de baixo padrão.

O sistema viário principal do distrito do Cambuci é composto pela avenida Lacerda Franco, a rua da Mooca, a avenida do Estado, a avenida Presidente Wilson, a rua Gaspar Fernandes, a rua Leandro de Carvalho, a rua do Lavapés, a rua Clímaco Barbosa, a rua da Independência, a avenida Lins de Vasconcelos e a rua Coronel Diogo.

O município de São Paulo conta com um sistema de ônibus rápido, de média capacidade, trafegando pela avenida do Estado, que liga a área central do município à zona leste e à zona sudeste, cuja construção foi iniciada em fins da década de 1990, que é o Expresso Tiradentes.

No distrito do Cambuci, estão as estações Ana Neri e Alberto Lion, do Expresso Tiradentes (SPTrans) e a estação Juventus-Mooça, da Linha 10 – Turquesa (CPTM).

O **distrito da Sé** compõe com o distrito da República o Centro Histórico do município de São Paulo

Nesse distrito está a Praça da Sé, onde se localiza o monumento marco zero do município, que é considerado o centro geográfico da cidade.

Entre a avenida do Estado e a divisa com o distrito do Brás estão o Parque D. Pedro II e a Praça Ulisses Guimarães, onde se localizam a estação Parque D. Pedro II do Metrô (Linha 3 – Vermelha), o Colégio São Paulo, o Museu Catavento e o Palácio das Indústrias.

É o distrito onde está presente o maior número de ruas transformadas em calçadões, que se destacam no centro de São Paulo.

Neste distrito predominam as quadras com usos comerciais e de serviços verticais. Na sua porção sudeste aparecem quadras com usos residenciais verticais de padrão médio e na sua porção nordeste estão presentes algumas quadras com usos comerciais e de serviços horizontais. Há também algumas quadras com garagens, com usos especiais (hotel, hospital, cartório, etc.) e com usos coletivos (cinema, teatro, clube, templo, etc.).

As principais vias existentes no distrito da Sé são a avenida Radial Leste, a avenida do Estado, um trecho da avenida da Liberdade, a avenida Brigadeiro Luís Antônio, um trecho da avenida Nove de Julho, que prossegue como avenida Prestes Maia e como rua Carlos de Souza Nazaré e a rua Mauá.

O distrito da Sé é atravessado um ramal da CPTM, localizando-se ali a Estação da Luz. Este distrito também tem 04 estações do Metrô, da Linha Azul (Luz, São Bento, Sé e Liberdade) e uma estação da Linha 3 - Vermelha (D. Pedro II).

No **distrito do Brás** pode-se observar a grande presença de quadras com usos comerciais e de serviços horizontais e verticais, principalmente da avenida Rangel Pestana para o norte do distrito e da rua Domingos Paiva para o leste do distrito. Nessa porção norte aparecem algumas poucas quadras de uso residencial vertical de padrão médio e, entre as ruas Monsenhor Andrade, do Gasômetro e Cel. Francisco Amaro, estão usos diversos, sendo armazéns e depósitos, escola e residencial vertical de baixo padrão. Na porção leste apontada estão também algumas quadras com uso residencial vertical de padrão médio, escola e indústria.

Entre a avenida Rangel Pestana e a divisa com o distrito do Cambuci aparece uma maior diversidade de usos, concentrando-se, os usos comerciais e de serviços no entorno da avenida Alcântara Machado, onde aparecem também algumas quadras com uso industrial, escola, uso residencial vertical de padrão médio e usos especiais (hotel, hospital, cartório, etc.).

Entre a avenida Rangel Pestana e a avenida Alcântara Machado os usos mais frequentes são as quadras com indústrias, o uso residencial vertical de padrão médio e os usos especiais (hotel, hospital, cartório, etc.), aparecendo também algumas quadras com usos comerciais e de serviços horizontais.

O sistema viário principal no distrito do Brás é constituído pela avenida do Estado, pela avenida Rangel Pestana, pela avenida Alcântara Machado, pela rua do Gasômetro e por algumas ruas que delimitam o distrito, como a rua Bresser, a rua João Teodoro e a rua da Mooca.

Os sistemas de transporte de alta capacidade que se estendem pelo distrito são a Linha 3 - Vermelha do metrô, com as estações do Brás e Bresser/Mooca, e a linha da CPTM (Linhas 7 – Rubi e 12 – Safira), com a estação Brás.

15.3.3

Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo na AID

Zoneamento Municipal

A análise sobre o zoneamento municipal foi realizada para a Área de Influência Direta (AID), de 1 km (500 m para cada lado) do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade, localizada no município de São Paulo, nos distritos da Liberdade, Cambuci, Sé e Brás.

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. 17.975 de 8 de julho de 2023 que dispõe sobre a revisão intermediária do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, aprovado pela Lei nº. 16.050 de 31 de julho de 2014, nos termos da previsão de seu artigo 4º. O **Anexo 17** apresenta a localização do Empreendimento em relação ao zoneamento urbano do município de São Paulo no âmbito da AID.

Na área do distrito da Liberdade inserida dentro da AID, verifica-se o predomínio da Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU), seguida das Zonas Mistas (ZM) e Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) 3 e 5.

A Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana é definida como porção do território em que pretende promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas e promover a qualificação paisagística e dos espaços públicos de modo articulado ao sistema de transporte público coletivo.

Já 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.

As Zonas Especiais de Interesse Social são porções do território destinadas, predominantemente, à moradia digna para a população da baixa renda por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como à provisão de novas Habitações de Interesse Social – HIS e Habitações de Mercado Popular – HMP a serem dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes e comércios e serviços locais, situadas na zona urbana.

Mais especificamente as Zonas Especiais de Interesse Social – 3 (ZEIS-3) são áreas com ocorrência de imóveis ociosos, subutilizados, não utilizados, encortiçados ou deteriorados localizados em regiões dotadas de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas, boa oferta de empregos, onde haja interesse público ou privado em promover Empreendimentos de Habitação de Interesse Social. As Zonas Especiais de Interesse Social – 5 (ZEIS-5) são áreas destinadas visando atender mercado popular de construção civil. Serão entregues para a iniciativa privada explorar através de programas governamentais, para atender famílias que ganham de três a 10 salários mínimos. Por fim, as Zonas Especiais de Interesse Social – 1 (ZEIS-1) inclui favelas e loteamentos irregulares e alguns conjuntos habitacionais que não estão regulares ainda.

Na área do distrito do Cambuci abrangida pela AID predominam as Zonas Especiais de Interesse Social-3 (ZEIS-3), seguidas pelas áreas de Zonas Mistas (ZM). As características urbanísticas dessas zonas foram apresentadas na caracterização feita para o distrito da Liberdade.

Já em relação ao distrito da Sé, nota-se um predomínio das Zona Especial de Interesse Social-3 (ZEIS-3), seguido pelas áreas correspondentes às Zona Especial de Interesse Social-5 (ZEIS-5). As características urbanísticas dessas duas zonas já foram apresentadas na caracterização feita para o distrito da Liberdade.

Por fim, em relação à área da AID inserida dentro dos limites do distrito do Brás, há predomínio, em relação ao zoneamento, da Zona Centralidade (ZC), seguida da Zona Especial de Interesse Social-3 (ZEIS-3) e Zona Mista (ZM).

As Zonas de Centralidades (ZC) são porções do território localizadas fora dos eixos de estruturação da transformação urbana destinadas à promoção de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais ou de bairros, em que se pretende promover majoritariamente os usos não residenciais, com densidades construtiva e demográfica médias e promover a qualificação paisagística e dos espaços públicos.

As características urbanísticas da ZEIS-3 e ZM foram apresentadas na caracterização feita para o distrito da Liberdade.

Uso e Ocupação do Solo

A Área de Influência Direta do Empreendimento limita-se a norte, dentro dos limites do distrito do Brás, pela avenida Alcântara Machado e pela rua Tabatinguera. Ao sul, já nos limites do distrito da Liberdade, os limites da AID são dados pelas ruas Castro Alves e Vergueiro. Já a leste, entre os distritos do Cambuci e Liberdade, os limites são dados pelas ruas do Lavapés e Dom Raimundo Brito, e por fim, a oeste, entre os distritos da Sé e Liberdade, o limite da AID é dado pelo viaduto do Glicério e avenida Liberdade.

A norte, dentro dos limites dos distritos do Brás e Sé, entre a rua Oto de Alencar e a avenida do Estado, se dividem, em importância, o Uso Residencial Vertical de Médio Padrão, seguido do Uso Residencial Horizontal de Médio Padrão, Uso de Comércio e Serviços Horizontal e Usos Especiais.

Na porção central da AID, entre as ruas São Paulo e Conselheiro Furtado, dividem-se, em importância o Uso Residencial Vertical de Médio Padrão, o Uso Comercial e de Serviços Horizontal e os Usos Especiais.

Por fim, ao sul, entre as ruas da Glória e Castro Alves (distrito da Liberdade) predomina o Uso Residencial Vertical de Médio Padrão, seguido pelos Usos Comercial e de Serviços Vertical e Horizontal, Usos Especiais e Uso Escolar.

O uso do solo para a Área de Influência Direta do Empreendimento compreendeu uma área total de 1.685.335,10 m², dentro do limite de 500 m para cada lado do Ramal Subterrâneo do Cliente (RSC) Metrô Liberdade, mapeado dentro dos limites dos distritos da Liberdade, Cambuci, Sé e Brás, no município de São Paulo.

Nesse total, foram verificados treze (13) classes de tipologias de ocupação, dos quais 834.492,79 m² correspondem às áreas de Uso Residencial Vertical de Médio Padrão Construtivo, 285.777,32 m² correspondem ao Uso de Comércio e Serviços Horizontal, 137.192,01 m² correspondem ao Uso de Comércio e Serviços Vertical, 125.339,09 m² correspondem aos Usos Especiais, 108.246,43 m² correspondem ao Uso Escolar, 63.195,97 m² correspondem aos Usos Coletivos, 48.181,61 m² correspondem ao Uso Residencial Vertical de Baixo Padrão, 27.379,29 m² correspondem ao Uso Residencial Vertical de Alto Padrão, 17.238,09 m² correspondem ao Uso Residencial Horizontal de Baixo Padrão, 16.306,83 m² correspondem ao Uso Residencial Horizontal de Médio Padrão, 16.244,65 m² correspondem às Indústrias, 3.549,45 m² correspondem aos Terrenos Vagos e 2.191,59 m² correspondem aos Armazéns e Depósitos.

A seguir, segue **Tabela 15.3.3.a** com a síntese destes dados.

Tabela 15.3.3.a
Quantificação de Usos do Solo

Uso do Solo	Áreas (m ²)
(RVMp) Uso Residencial Horizontal de Médio Padrão Construtivo	834.492,79
(CSh) Sistema Viário	285.777,32
(CSv) Uso Comercial	137.192,01
(UE) Vegetação Arbórea	125.339,09
(UC) Uso Industrial	108.246,43
(RVBp) Uso Residencial Horizontal de Baixo Padrão Construtivo	63.195,97
(RVAp) Equipamento Institucional - Escola	48.181,61
(RHBp) Vegetação Herbácea	27.379,29
(RHMp) Uso Residencial Vertical de Médio Padrão Construtivo	17.238,09
(I) Faixa de Servidão de Linha de Distribuição de Energia Elétrica	16.306,83
(TV) Faixa de Servidão de Linha de Transmissão de Energia Elétrica	16.244,65
(AD) Equipamento Esportivo	3.549,45

O mapa de uso e ocupação do entorno do empreendimento é apresentado no **Anexo 18**.

15.3.4

Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico na AID

O conceito de patrimônio, habitualmente usado para definir os bens e valores de um grupo, estava ligado a algo material, que deveria ser preservado para manter a memória de um determinado grupo social. Com o avanço das discussões, surgem novos olhares sobre o que realmente poderia ser entendido enquanto patrimônio e quem melhor poderia defendê-lo.

A definição de patrimônio cultural, a nível mundial, foi consolidada na Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, elaborada na Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), em Paris (França), no ano de 1972 (UNESCO, 2017).

Em termos gerais, o conceito de patrimônio habitualmente usado para definir os bens e valores de um grupo, antes de tudo, requer uma breve discussão. 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).

O patrimônio pode ser definido a partir dos acontecimentos da história de um lugar, assumindo diferentes dimensões. Portanto, valorizar o patrimônio é compreender que os testemunhos históricos, sejam eles materiais ou imateriais, levam à compreensão de quem somos. Dessa maneira, a preservação de bens patrimoniais deve ter por finalidade conservar os traços da vida comum, cotidiana, e mostrar como viveu a sociedade em determinada época (ARZE, 2009; TOMAZ, 2010).

O patrimônio cultural é composto por categorias e aplicabilidades de patrimônios, que disponibiliza um maior número de atores sociais, contemplando patrimônios de cunho

material, imaterial e natural (ARZE, 2009). Patrimônio cultural é aquele que proporciona consciência e interação do homem consigo mesmo, com o ambiente em que vive, com sua história e memória (LEMOS, 2000; PELEGRINI, 2008). O valor do patrimônio está relacionado à capacidade de estimular a memória e a imaginação, contribuindo para garantir a identidade cultural. No que diz respeito ao patrimônio cultural, estes podem ser classificados na seguinte ordem:

- *Patrimônio Material*: é caracterizado por um conjunto de bens culturais classificados 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” (IPHAN, 2014a, p.1). São todos aqueles bens confeccionados, modificados ou descartados pela mão humana (IPHAN, 2014; TELLES, 2010).
- *Patrimônio Imaterial*: são todas aquelas práticas de “[...] domínios da vida social que se manifestam em saberes, ofícios e modos de fazer; celebrações; formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas; e nos lugares (como mercados, feiras e santuários que abrigam práticas culturais coletivas)” (IPHAN, 2014b, p.1).
- *Patrimônio Natural*: considera-se que é constituído por paisagens e formações geomorfológicas notáveis, como rios, cavernas, flora e fauna de uma determinada região e outros (ZARATO, 2010).

Como foi possível observar no início deste item, 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 60/2015, assim como nas Resoluções Conama, Conpresp, Condephaat, nas leis de crimes ambientais, nas Portarias Iphan e Instrução Normativa, nº 001, de 25 de março de 2015.

Sobre os patrimônios na área do empreendimento

Para este levantamento do Patrimônio Cultural, as consultas concentraram-se na visita às páginas de órgãos públicos, como o **IPHAN** – onde foram coletadas as informações sobre os bens registrados (imateriais) e sítios arqueológicos no *geoserver*⁷, Lista dos Bens Tombados e Processos em Andamento (atualizado em junho/2024), Lista do Patrimônio Cultural Ferroviário (atualizado em 29/02/2024) e, por fim, o cadastro *GeoSampa*⁸ disponibilizado pela prefeitura de São Paulo, que contempla o georreferenciamento dos bens cadastrados pelo **Conpresp** e **Condephaat**.

No que diz respeito aos resultados obtidos pelo levantamento dos bens tombados, registrados (imateriais) e sítio arqueológicos cadastrados pelo Iphan e presentes na área de influência do empreendimento, no total, foram contabilizados 12 patrimônios, mas apenas 01 (um) bem registrado denominado “**Literatura de Cordel**” (patrimônio imaterial) encontra-se na AID, com distância de 170 metros em relação a ADA, além do

⁷ Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/patrimonio-cultural/patrimonio-arqueologico/cadastro-de-sitios-arqueologicos>. Acesso em: 02.08.2024.

⁸ Disponível em: https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Acesso em: 02.08.2024.

sítio **Lavapés**, com proximidade de 218 metros em relação a ADA (**Quadros 15.3.4.a e 15.3.4.b**).

Quadro 15.3.4.a

Bens tombados e registrados pelo Iphan

Nº	Nome	UTM	Observações
1	Acervo Histórico da Discoteca Oneyda Alvarenga	23K 332609.00/7392239.00	Localizado na AII do empreendimento
2	Igreja da Ordem Terceira do Carmo	23K 333489.00/7394601.00	Localizado na AII do empreendimento
3	Literatura de Cordel (Bem Imaterial)	23 K 333781.56/7393814.56	Encontra-se na AID, com distância de 170 metros em relação a ADA

Quadro 15.3.4.b

Sítios arqueológicos georreferenciados pelo Iphan

Nº	Nome	UTM	Observações
4	Cemitério dos Aflitos	23k 333149.00/7393995.00	Localizado na AII do empreendimento
5	Florêncio de Abreu	23k 333278.00/7395513.00	Localizado na AII do empreendimento
6	Lavapés	23k 333328.05/7392966.03	Localizado na AID, com cerca de 200 metros em relação a ADA do empreendimento
7	Piratininga	23k 333020.71/7394740.33	Localizado na AII do empreendimento
8	Piratininga 2	23k 333113.44/7394694.54	Localizado na AII do empreendimento
9	Pomo Jesuíta	23k 333352.00/7394863.00	Localizado na AII do empreendimento
10	Solar da Marquesa de Santos	23k 333395.00/7394804.00	Localizado na AII do empreendimento
11	Travessa da Sé	23k 333399.00/7394723.00	Localizado na AII do empreendimento
12	Trilhos da Light	23k 333078.98/7394751.96	Localizado na AII do empreendimento

Como mencionado anteriormente, além dos patrimônios cadastrados pelo Iphan, foram analisados os registros disponibilizados pelo *GeoSampa*, que indicam um total de 512 bens protegidos pelo Conpresp e, no que diz respeito aos bens sob a responsabilidade do Condephaat, foram contabilizados 29. A maioria dos patrimônios estão distantes da ADA, nos perímetros da AID e AII, com exceção de alguns bens protegidos pelo Conpresp, que foram identificados na AID, paralelo a ADA (muito próximo) e/ou na ADA do empreendimento (**Quadro 15.3.4.c**).

Quadro 15.3.4.c**Bens em paralelo a ADA e/ou na ADA em empreendimento**

Nome	Endereço e UTM	Observações
Eixo Tamandaré/ IGEPAC Liberdade 2 Protegido pelo Conpresp	R Galvão Bueno, 859, 875 C/ R Tamandaré, 514 23k 333181.19/7393176.11	Paralelo e a menos de 15 metros da ADA
Eixo Tamandaré/ IGEPAC Liberdade 2 Protegido pelo Conpresp	R Tamandaré, 304 23k 333287.90/7393327.49	Paralelo e a menos de 15 metros da ADA
Eixo Tamandaré/ IGEPAC Liberdade 2 Protegido pelo Conpresp	R Tamandaré, 174, 188 C/ R conselheiro, 893, 903, 907, 911, 921 23k 333375.92/7393423.36	Paralelo e a menos de 15 metros da ADA
Caminho histórico Glória- Lavapés Protegido pelo Conpresp	R do Lavapés, 6-148 23k 333496.63/7393536.00 a 23k 333686.48/7393564.66	Contempla um trecho de cerca de 200 metros na ADA do empreendimento
IGEPAC Cambuci, agência da previdência social	PC Nina Rodrigues, S/N C/ R Leopoldino Miguez, S/N C/ R Otto Alencar, S/N C/ PC Donatello S/N 23k 334024.90/7393821.87	Paralelo e a menos de 15 metros da ADA
Antigo posto de atendimento do INPS- Várzea do Carmo, secretaria de gestão pública, edificações modernas indicadas como ZEPEC	R Leopoldo Miguez, 259 A 367 C/ R Doutor Pedro Severiano, 150, 192 C/ AV Prefeito Passo, S/N C/ R Piedade, S/N 23k 334079.74/7393938.49	Paralelo e a menos de 15 metros da ADA

Como podemos observar, não temos bens do Iphan na ADA do empreendimento, no entanto, devido ao elevado número de patrimônios cadastrados pelo Conpresp, que estão em paralelo a ADA e/ou na ADA do empreendimento, podemos considerar que eleva o potencial arqueológico da área, possibilitando a localização de possíveis vestígios de interesse arqueológico, especialmente no decorrer das atividades de movimentação de solo previstas para a obra.

Para melhor observar a dispersão dos patrimônios em relação a área do futuro empreendimento, foi disponibilizado um mapa detalhado no **Anexo 19**.

15.3.5**Comunidades Tradicionais na AID**

Não foi identificada nenhuma comunidade tradicional na faixa de 500 metros de cada lado da linha objeto desta análise.

15.3.6**Equipamentos Sociais na AID**

Foram levantados na base de dados GEOSAMPA, da Prefeitura Municipal de São Paulo os equipamentos sociais presentes na faixa de 500 metros de cada lado do

empreendimento, que são apresentados no **Anexo 20**. Para isso foram selecionados os equipamentos sociais de saúde, educação e assistência social presentes nessas áreas.

A **Tabela 15.3.6.a** faz uma síntese do que está apresentado no mapa do **Anexo 20**, mostrando uma maior presença de equipamentos de educação, vindo a seguir os de assistência social e, por fim os de saúde.

A AID apresenta um total de 45 equipamentos sociais, sendo 22 unidades de educação (48,9% dos 45 equipamentos sociais), 11 unidades de assistência social (24,4%) e 12 unidades de saúde (26,7%).

Tabela 15.3.6.a
Equipamentos sociais presentes na AID

Equipamentos Sociais	Categoria
Liberdade	
<i>Educação</i>	
CEI DIRET ICAMI TIBA	Escolas da Rede Pública de Educação Infantil
CR P CONV LIBERDADE	
CAETANO DE CAMPOS	
ROOSEVELT PRESIDENTE	Escolas da Rede Pública de Ensino Fundamental e Médio
VIRGINIA VALERIA APARECIDA DE ALMEIDA FREITAS	
NOVA ACAO COLEGIO ESCOLA NOVA	Escolas da Rede Privada
NOVA GERACAO COLEGIO	
ESC PART HELENA LUBIENSKA	
DIASPORA COLEGIO	
PAULO DE TARSO COLEGIO	
META LUX COLEGIO	
ADVENTISTA DA LIBERDADE COLEGIO	
COLEGIO NOVE DE JULHO UND IV	Escola da Rede Pública de Ensino Técnico
CEL JTO A EE ROOSEVELT PRESIDENTE	Outro Tipo
<i>Assistência Social</i>	
ASCOM - ASSOCIACAO COMUNITARIA DE SAO MATEUS	Serviço de Medida Socioeducativa em Meio Aberto
SOCIEDADE BRASILEIRA DE CULTURA JAPONESA E DE ASSISTENCIA SOCIAL	Núcleo de Convivência de Idosos
ASSOCIACAO EVANGELICA BENEFICENTE - AEB	Centro de Acolhida às Pessoas em Situação de Rua
ASSOCIACAO MARIA FLOS CARMELI	Serviço Especializado de Abordagem para Crianças, Adolescentes e Adultos em Situação de Rua
<i>Saúde</i>	
HOSPITAL SANCTA MAGGIORE LIBERDADE	Hospital
BANDEIRANTES - HOSP	
UNID REFERENCIADA OSWALDO CRUZ VERGUEIRO	
HOSPITAL PROFESSORA LYDIA STOROPOLI	
A C CAMARGO - HOSP DO CANCER	
HOSPITAL AC CAMARGO - TAMANDARE	
SUELI ABUJAMRA, DRA - INSTITUTO	
CLINICA DE OLHOS SUEL ABUJAMRA	
HOSP ADVENTISTA DE SAO PAULO	

Tabela 15.3.6.a
Equipamentos sociais presentes na AID

Equipamentos Sociais	Categoria
Cambuci	
<i>Educação</i>	
NOSSA SENHORA DA GLORIA COLEGIO MARISTA	Escola da Rede Privada
EMEI ALBERTO DE OLIVEIRA	Escola da Rede Pública de Educação Infantil
CIEJA PAULO EMILIO VANZOLINI CIEJA	Outro Tipo
<i>Assistência Social</i>	
ASSOCIACAO FRANCISCANA DE SOLIDARIEDADE - SEFRAS	Núcleo de Convivência para Adultos em Situação de Rua
<i>Saúde</i>	
NGA 63 VARZEA DO CARMO-PAM	Ambulatório Especializado
Sé	
<i>Educação</i>	
CR P CONV QUINTAL DA CRIANCA	Escola da Rede Pública de Educação Infantil
EMEF CAXIAS DUQUE DE	Escola da Rede Pública de Ensino Fundamental e Médio
<i>Assistência Social</i>	
ORGANIZACAO DE AUXILIO FRATERNAL - OAF	Repúblicas para Adultos
ORGANIZACAO DE AUXILIO FRATERNAL - OAF	
SERVICOS ASSISTENCIAIS SENHOR BOM JESUS DOS PASSOS	Serviço Especializado de Abordagem para Crianças, Adolescentes e Adultos em Situação de Rua
INSTITUTO FOMENTANDO REDES E EMPREENDEDORISMO SOCIAL - INFOREDES	Centro de Acolhida às Pessoas em Situação de Rua
Brás	
<i>Educação</i>	
ANTONIO FIRMINO DE PROENCA PROF	Escolas da Rede Pública de Ensino Fundamental e Médio
GIANFRANCESCO S B M GUARNIERI	
CR P CONV DIVINA PROVIDENCIA	Escola da Rede Pública de Educação Infantil
<i>Assistência Social</i>	
APOIO - ASSOCIACAO DE AUXILIO MUTUO DA REGIAO LESTE	Centros de Acolhida às Pessoas em Situação de Rua
APOIO - ASSOCIACAO DE AUXILIO MUTUO DA REGIAO LESTE	
<i>Saúde</i>	
HOSPITAL DOM PEDRO	Hospitais
HOSPITAL SANCTA MAGGIORE MOOCA	

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. GEOSAMPA.

A porção da AID que está no distrito da Liberdade é a que tem o maior número de equipamentos sociais (27 unidades), com 14 unidades de educação, 09 unidades de saúde (todas são hospitais) e 04 unidades de assistência social.

A porção da AID no distrito do Cambuci conta com 05 equipamentos, sendo 03 unidades de educação, uma unidade de assistência social e uma unidade de saúde.

A porção da AID que está no distrito da Sé tem 06 equipamentos sociais, sendo 02 unidades de educação e 04 unidades de assistência social.

E a porção da AID que está no distrito do Brás apresenta 07 equipamentos sociais, sendo 03 unidades de educação, 02 unidades de assistência social e 02 unidades de saúde.

Nesses três grupos estão instalados equipamentos públicos e privados ou filantrópicos, como pode ser visto no mapa do **Anexo 20**.

15.3.7

Principais Pontos de Ocorrências de Enchentes e Inundações na AID

Foram levantados, na base de dados GEOSAMPA, da Prefeitura Municipal de São Paulo os principais locais onde ocorrem alagamentos e inundações na faixa de 500 metros de cada lado do empreendimento, que estão apresentados no **Anexo 21**.

Ao analisar o mapa, destaca-se uma grande área inundável no entorno do rio Tamanduateí e do córrego Aclimação, abrangendo quase toda a porção da AID situada no distrito do Brás, quase toda a porção situada no distrito do Cambuci, cerca de 50% da porção situada no distrito da Sé, além de uma área no distrito da Liberdade próxima às divisas com os distritos da Sé e do Cambuci.

A maioria dos locais com ocorrência de alagamentos e inundações está situada nessa área inundável.

Na porção da AID situada no distrito da Sé há 02 pontos com ocorrência de enchentes em trechos da avenida Radial Leste e um na rua Glicério, junto ao Túnel Moringuinho, e outros 02 pontos de ocorrência de inundação.

Na porção da AID situada no distrito da Liberdade há 03 pontos de ocorrência de enchentes junto a um curso d'água canalizado subterrâneo, afluente do córrego Aclimação (também canalizado subterrâneo), e outros dois próximos à rua Galvão Bueno.

15.3.8

Características da População Residente e dos Domicílios na AID

Foram divulgados recentemente os dados do Censo Demográfico 2022 (IBGE) sobre população e domicílios por setores censitários, ainda de forma preliminar. O **Anexo 22** mostra os setores censitários abrangidos, total ou parcialmente, pela faixa de 500 metros de cada lado do empreendimento.

Foi realizada uma estimativa da população na faixa de 500 metros de cada lado do empreendimento (AID), com base nos setores censitários preliminares de 2022 e nos dados de população e domicílios por setores censitários 2022 (preliminares também).

Para fazer a estimativa da população residente e domicílios na AID foi feito o cálculo do percentual de área de cada setor censitário dentro dessa faixa e este percentual foi aplicado à população residente e ao número de domicílios desses setores.

Para avaliar o contexto populacional da AID, são apresentados também os dados da população residente em 2022, nos quatro distritos em que os setores selecionados estão inseridos, assim como o número de domicílios.

Para a AID foram levantados 205 setores censitários, sendo 110 na área do distrito da Liberdade, 41 na área do distrito do Cambuci, 49 na área do distrito da Sé e 05 na área do distrito do Brás. Desses setores, 140 estavam integralmente dentro da AID e os demais 65 setores, parcialmente.

A **Tabela 15.3.8.a** mostra a população total e domicílios estimados nos setores censitários selecionados em cada distrito em 2022 e a **Tabela 15.3.8.b** mostra a evolução populacional desses distritos entre 2000 e 2022, procurando oferecer o contexto populacional da AID.

Na **Tabela 15.3.8.a** pode-se observar que a população dos quatro distritos em 2022 era de 173.801 pessoas, tendo, a parcela dos 205 setores censitários situada na AID, 53.420 residentes (30,74% dos residentes nesses distritos).

O distrito com o maior número de setores censitários na AID (110 dos 205 setores com dados) era o da Liberdade, que tinha, então, 47,95% da população estimada do distrito homônimo, vindo depois os 49 setores da Sé, com 52,66% da população do distrito, em seguida os 41 setores do distrito do Cambuci (18,80% da população do distrito) e por fim, os 05 setores do distrito do Brás (1,83% da população do distrito).

Tabela 15.3.8.a

População estimada na área que abrange a faixa de 500 metros e dos distritos – 2022

Distritos	Nº de Setores Censitários	Participação no total (%)	População na AID	Domicílios na AID	População do Distrito	Domicílios do Distrito	População da AID no Distrito (%)
Liberdade	110	53,7	31.672	19.478	66.056	37.812	47,95
Cambuci	41	20,0	8.489	3.929	45.163	21.929	18,80
Sé	49	23,9	12.550	7.173	23.832	13.885	52,66
Brás	5	2,4	709	381	38.750	19.761	1,83
Total	205	100,0	53.420	30.961	173.801	93.387	30,74

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Os distritos de Liberdade, Cambuci, Sé e Brás se caracterizam como áreas totalmente urbanizadas, com ocupação consolidada.

Com base no mesmo cálculo realizado para estimar a população da AID em 2022, obteve-se um total estimado de 30.961 de domicílios inseridos na AID.

A população total dos quatro distritos era, em 2000 (**Tabela 15.3.8.b**), de 135.865 habitantes, crescendo para 158.956 habitantes em 2010 (17,00% de crescimento em relação a 2000) e para 173.801 habitantes em 2022 (crescendo 9,34% entre 2010 e 2022).

Tabela 15.3.8.b

Evolução populacional dos quatro distritos e do município de São Paulo, taxas geométricas de crescimento anual e densidades demográficas – 2000, 2010 e 2022

Distritos e Município	População total			TGCA (% ao ano)		Densidade demográfica (hab./ha)
	2000	2010	2022	2000/10	2010/22	2022
Liberdade	61.875	69.092	66.056	1,11	-0,37	178,5
Cambuci	28.717	36.948	45.163	2,55	1,69	115,8
Sé	20.115	23.651	23.832	1,63	0,06	68,1
Brás	25.158	29.265	38.750	1,52	2,37	184,5
Total AII	135.865	158.956	173.801	1,58	0,75	131,7
Município de São Paulo	10.434.252	11.253.503	11.451.999	0,76	0,15	75,9

Fonte: IBGE. Censos Demográficos.

Da população total de 173.901 habitantes em 2022, o distrito da Liberdade participava com 38,0%, o do Cambuci tinha 26,0%, o da Sé tinha 10,7% e o do Brás tinha 22,3%.

Os quatro distritos tinham 1,30% da população do município de São Paulo em 2000, crescendo um pouco a sua participação em 2010 (para 1,41%) e em 2022 (para 1,52%).

As taxas geométricas de crescimento anual foram positivas em todos os distritos entre 2000 e 2010, destacando-se o do Cambuci, com crescimento de 2,55% ao ano, vindo depois o da Sé (1,63% ao ano), o do Brás (1,52% ao ano) e o da Liberdade (1,11% ao ano).

No período seguinte, o maior crescimento ocorreu no distrito do Brás (2,37% ao ano), vindo depois o do Cambuci (1,69% ao ano), tendo o distrito da Sé um crescimento muito pequeno (0,06% ao ano) e o da Liberdade, perda populacional (redução de 3.036 habitantes), com taxa de -0,37% ao ano.

A densidade demográfica calculada em 2022 tinha o seu menor valor no distrito da Sé (68,1 habitantes por hectare), vindo depois o distrito do Cambuci (115,8 habitantes por hectare), o da Liberdade (178,5 habitantes por hectare) e o do Brás, com a maior densidade entre os quatro distritos (184,5 habitantes por hectare).

A **Tabela 15.3.8.c** mostra o tipo dos domicílios nesses quatro distritos e no município de São Paulo

Com base nos dados divulgados pelo IBGE, do Censo Demográfico 2022, os quatro distritos tinham um total de 93.387 domicílios, sendo 90.109 (99,70% do total) domicílios particulares e 77.052 domicílios particulares ocupados (82,51% do total de domicílios).

Tabela 15.3.8.c**Tipos de domicílios existentes nos quatro distritos e município de São Paulo - 2022**

Distritos e Municípios	Total de domicílios	Total de Domicílios Particulares	Total de Domicílios Particulares Ocupados	Total de Domicílios Coletivos	Média de moradores em domicílios particulares ocupados
	v0002	v0003	v0007	v0004	v0005
Liberdade	37.812	37.657	31.166	155	2,10
Cambuci	21.929	21.904	19.094	25	2,35
Sé	13.885	13.825	10.609	60	2,24
Brás	19.761	19.723	16.183	38	2,34
Total AII	93.387	93.109	77.052	278	2,26
Participação no total (%)	100,00	99,70	82,51	0,30	-
São Paulo	4.996.529	4.992.162	4.316.336	4.367	2,9

Nota: para o município de São Paulo, a média de moradores por domicílio considerou a população total e o total de domicílios.

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Foram identificados, também em 2022, 278 domicílios coletivos, que são aqueles referentes a instituições ou estabelecimentos onde a relação entre as pessoas que nele se encontram, moradoras ou não, na data de referência, é restrita a normas de subordinação administrativa, tais como orfanatos, conventos, presídios, hotéis, ou quartéis, entre outros.

Do total de domicílios, 40,5% (31.812 domicílios) estavam no distrito da Liberdade, 23,5% (21.929 domicílios) no distrito do Cambuci, 21,1% (19.761 domicílios) no distrito do Brás e 14,9% (13.885 domicílios) no distrito da Sé.

A **Tabela 15.3.8.d** mostra as estimativas feitas pela Fundação Seade para a distribuição dos grupos etários em 2021, fornecendo uma contextualização mais recente para a AID nesse aspecto (até que sejam publicados os dados sobre faixas etárias nos setores censitários, do Censo Demográfico 2022), e permitindo uma comparação sobre a maior ou menor presença de crianças, adolescentes e idosos, bem como da população, em tese, produtiva nessas unidades territoriais.

A distribuição da população total por grandes grupos etários, os quais representam o contingente de crianças e adolescentes (0 a 14 anos de idade), o contingente de pessoas potencialmente ativas (15 a 59 anos de idade) e o contingente de idosos (pessoas acima de 60 anos de idade), apresenta 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, mostrando as mudanças ocorridas na estrutura da população brasileira, que vêm se intensificando nas últimas décadas.

As Tabelas apresentam também dois 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 ou 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.

As estimativas da Fundação Seade apontam que em 2021, nos quatro distritos, havia 31.302 pessoas com até 14 anos (18,0% do total estimado de 173.926 pessoas), 111.444 pessoas entre 15 e 59 anos (64,1% do total) e 31.180 pessoas com 60 anos e mais (17,9% do total), apresentando, os distritos do Brás e da Sé, um perfil populacional mais jovem e os da Liberdade e Cambuci, um perfil mais envelhecido.

Nos distritos, a participação de crianças e adolescentes no total da população variava entre 15,35% do total no distrito da Liberdade e 21,71% no distrito do Brás, tendo São Paulo a participação de 18,93% desse grupo etário.

Tabela 15.3.8.d

Estrutura etária da população dos quatro distritos e município de São Paulo - 2021

Distritos e Município	0 a 14 anos	15 a 59 anos	60 anos e mais	Total	Razão de Dependência	Razão de Sexo
Liberdade	11.193	46.191	15.539	72.923	57,87	87
Cambuci	7.209	25.734	7.899	40.842	58,71	87
Sé	5.673	18.066	3.136	26.875	48,76	97
Brás	7.227	21.453	4.606	33.286	55,16	99
Total AII	31.302	111.444	31.180	173.926	56,07	91
São Paulo	2.255.626	7.747.634	1.911.591	11.914.851	53,79	91
Participação no total (%)						
Liberdade	15,35	63,34	21,31	100,00	-	-
Cambuci	17,65	63,01	19,34	100,00	-	-
Sé	21,11	67,22	11,67	100,00	-	-
Brás	21,71	64,45	13,84	100,00	-	-
Total AII	18,00	64,08	17,93	100,00	-	-
São Paulo	18,93	65,03	16,04	100,00	-	-

Fonte: Fundação Seade. Estimativas para 2021.

A participação da população, em tese, produtiva variava entre 63,01% do total no Cambuci e 67,22% na Sé e a participação da população idosa variava entre 11,67% na Sé e 21,31% na Liberdade.

Segundo as estimativas da Fundação Seade, os distritos do Brás, da Liberdade e do Cambuci tinham Razão de Dependência variando entre 55,16 e 58,71 pessoas potencialmente dependentes para cada 100 pessoas potencialmente ativas em 2021, e no

distrito da Sé, a Razão de Dependência estimada era de 48,76 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 e corresponde ao número obtido pela divisão do número de homens pelo número de mulheres em uma determinada população, cujo resultado é a *Razão de Sexo* por 100 habitantes, permitindo fazer comparações de grandeza. Quando o resultado for menor que 100, o dado significa que há mais mulheres que homens; quando ultrapassar 100 significa que há mais homens que mulheres.

Como mostra a **Tabela 15.3.8.d**, com base nas estimativas da Fundação Seade, a população feminina era predominante em todos os distritos, variando entre 87 homens para cada 100 mulheres (Liberdade e Cambuci) e 99 homens para cada 100 mulheres (Brás).

15.3.9

Atividade Econômica e Rendimento do Emprego Formal na AID

Atividade econômica

Dados sobre trabalho e atividades produtivas na área de 500 metros de cada lado do empreendimento não estão disponíveis nas bases de dados referentes a esse assunto.

Em função disso, são apresentados a seguir (**Tabela 15.3.9.a**) dados sobre número de empregos e de estabelecimentos nos quatro distritos e no município de São Paulo em 2020, de modo a fornecer um contexto para avaliação da área quanto a esse tema.

A fonte dessas informações é a RAIS - Relação Anual de Informações Sociais, do Ministério da Economia/Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, cujos dados foram trabalhados pela equipe do SMUL/Geoinfo (Prefeitura Municipal de São Paulo) e apresentados na base de dados Infocidade.

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 desses distritos.

Como pode ser visto na **Tabela 15.3.9.a**, os quatro distritos tinham um total de 212.944 empregos formais em 2020, representando 5,22% do município de São Paulo, que tinha 4.074.569 empregos formais. Nesse ano, a RAIS registrou 14.682 estabelecimentos nos quatro distritos, representando 5,23% do total do município (281.041 estabelecimentos).

Quanto à distribuição do total de empregos na área de estudo, o distrito da Liberdade tinha 20,4% dos 212.944 empregos, o distrito do Cambuci, 15,8%, o distrito da Sé tinha 43,6% e o distrito do Brás, 20,2%.

Tabela 15.3.9.a

Número de estabelecimentos e empregos nas atividades de comércio, serviços, indústria de transformação e construção civil, nos sete distritos e no município de São Paulo – 2020

Distritos e Município	Comércio		Serviços		Indústria de Transformação		Construção Civil		Total	
	*Estab/os	Empregos	*Estab/os	Empregos	*Estab/os	Empregos	*Estab/os	Empregos	*Estab/os	Empregos
Liberdade	596	4.872	1.706	36.694	89	971	60	841	2.451	43.378
Cambuci	534	6.387	708	20.183	191	6.081	46	1.100	1.479	33.751
Sé	3.129	19.542	2.818	69.425	110	1.137	74	2.718	6.131	92.822
Brás	2.749	18.665	857	13.989	978	9.753	37	586	4.621	42.993
Total	7.008	49.466	6.089	140.291	1.368	17.942	217	5.245	14.682	212.944
MSP	98.155	815.263	145.852	2.665.626	23.534	354.419	13.500	239.261	281.041	4.074.569
Participação no total (%)										
Liberdade	24,32	11,23	69,60	84,59	3,63	2,24	2,45	1,94	100,00	100,00
Cambuci	36,11	18,92	47,87	59,80	12,91	18,02	3,11	3,26	100,00	100,00
Sé	51,04	21,05	45,96	74,79	1,79	1,22	1,21	2,93	100,00	100,00
Brás	59,49	43,41	18,55	32,54	21,16	22,69	0,80	1,36	100,00	100,00
Total	47,73	23,23	41,47	65,88	9,32	8,43	1,48	2,46	100,00	100,00
MSP	34,93	20,01	51,90	65,42	8,37	8,70	4,80	5,87	100,00	100,00

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

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

Na soma dos quatro distritos, 65,9% dos empregos eram do setor de serviços, vindo a seguir 23,2% dos empregos no comércio, somando 89,11% do total de empregos formais, caracterizando a área de influência como de predomínio terciário e, claramente, de serviços, que predominava em três dos quatro distritos. Apenas o distrito do Brás (com 43,4% do total) tinha o predomínio dos empregos no comércio. No município de São Paulo, o predomínio era dos serviços (65,4% dos empregos), vindo a seguir os do comércio (20,0%).

A indústria de transformação tinha uma participação pouco significativa nos empregos na Liberdade (2,24% do total) e na Sé (1,22%), mas tinha muita expressão no Cambuci (18,02% do total) e no Brás (22,69%). No município de São Paulo, os empregos na indústria de transformação representavam 8,43% do total de empregos formais, nesse ano.

Os empregos na construção civil tinham pouca expressão nos quatro distritos, variando entre 1,36% do total de empregos (no Brás) e 3,26% (no Cambuci). No município de São Paulo, os empregos na construção civil participavam com 5,87% do total, em 2020.

Os empregos terciários (serviços e comércio) representavam 95,82% do total de empregos no distrito da Liberdade, 78,72% no distrito do Cambuci, 95,85% no distrito da Sé e 75,95% no distrito do Brás, representando 85,43% dos empregos no município de São Paulo.

Rendimentos do Emprego Formal

Os dados sobre rendimentos da população em 2022, levantados no Censo Demográfico, ainda não foram divulgados pelo IBGE para nenhuma das unidades territoriais.

Assim sendo, optou-se por apresentar os dados de rendimentos do emprego formal (em 2020) nos quatro distritos em estudo e no município, disponíveis na base de dados Infocidade, da Prefeitura do Município de São Paulo, procurando fornecer um quadro dessa questão (**Tabela 15.3.9.b**).

São também apresentados os percentuais das pessoas em cada classe de rendimento domiciliar *per capita*, destacando as três classes com maior participação de domicílios.

Em todos os distritos e no município de São Paulo, a maior participação, nesse ano, foi a das pessoas com rendimento de um a três salários mínimos, variando de 49,22% do total dos vínculos formais, na Liberdade, a 71,79%, no Cambuci. No município de São Paulo a participação nesse grupo foi de 58,97% do total.

A segunda maior participação ocorreu no grupo das pessoas com rendimento entre três e cinco salários mínimos em três (Liberdade, Cambuci e Brás) dos quatro distritos, variando entre 9,26% do total dos vínculos e 20,84%. No distrito da Sé a segunda maior participação foi do grupo entre cinco e dez salários mínimos (14,80% do total). No município de São Paulo a participação no grupo entre três e cinco salários mínimos foi de 12,99% do total.

Tabela 15.3.9.b**Rendimento das pessoas com emprego formal segundo as faixas de salários mínimos nos quatro distritos e município – 2020**

Distritos e Município	Total	Número de pessoas por faixas de salário mínimo					
		Até 1,00	1,01 a 3,00	3,01 a 5,00	5,01 a 10,00	Mais de 10,01	Ignorado
Liberdade	43.476	2.788	21.397	9.059	6.370	2.657	1.205
Cambuci	33.698	1.466	24.193	4.279	2.157	739	864
Sé	92.802	6.972	47.895	12.242	13.738	6.976	4.979
Brás	43.997	2.589	31.231	4.074	3.334	1.040	1.729
Total	213.973	13.815	124.716	29.654	25.599	11.412	8.777
São Paulo	4.112.367	274.035	2.425.099	534.081	409.578	274.722	194.852
Participação no total (%)							
Liberdade	100,00	6,41	49,22	20,84	14,65	6,11	2,77
Cambuci	100,00	4,35	71,79	12,70	6,40	2,19	2,56
Sé	100,00	7,51	51,61	13,19	14,80	7,52	5,37
Brás	100,00	5,88	70,98	9,26	7,58	2,36	3,93
Total	100,00	6,46	58,29	13,86	11,96	5,33	4,10
São Paulo	100,00	6,66	58,97	12,99	9,96	6,68	4,74

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo. Infocidade.

Classes com as três maiores participações no total dos vínculos.

A terceira maior participação foi do grupo entre cinco e dez salários mínimos em três dos quatro distritos, variando entre 6,40% dos vínculos no Cambuci a 14,65% na Liberdade, a exceção sendo o distrito da Sé, em que a terceira maior participação foi do grupo entre três e cinco salários mínimos, abrangendo 13,19% dos vínculos. No município de São Paulo a participação no grupo entre cinco e dez salários mínimos foi de 9,96% do total.

A participação dos vínculos formais com rendimento até um salário mínimo variou entre 4,35% do total (Cambuci) e 7,51% (Sé), nos distritos e foi de 6,66% no município de São Paulo.

15.3.10**Condições de Vida na AID**

São vários os índices disponíveis que permitem avaliar as condições de vida e os níveis de vulnerabilidade, mas na sua maioria são índices calculados para a escala municipal, tais como o IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e o IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social.

Entre os indicadores de condições de vida, só está disponível para os distritos o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, com a classificação dos setores censitários nos vários níveis de vulnerabilidade social, mas os índices apresentados são ainda os de 2010, pois é um indicador produzido com os dados do Censo Demográfico.

O IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social foi elaborado pela Fundação Seade, em parceria com o ILP – Instituto do Legislativo Paulista⁹, buscando identificar as áreas de concentração de pobreza nos municípios do Estado de São Paulo e, para isso, classificando os seus setores censitários em sete grupos de vulnerabilidade social.

⁹ Relacionado à Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo.

A formulação deste indicador teve como base a análise de estudos e teorias sobre a pobreza, avaliando dados sobre renda e outros fatores determinantes para a situação de vulnerabilidade social, tais como a escolaridade, saúde, arranjo familiar, possibilidade de inserção no mercado de trabalho e acesso a bens e serviços públicos, principalmente.

A **Tabela 15.3.10.a** mostra, para cada distrito, quantos dos setores censitários de 2010 inseridos na AID (total ou parcialmente) classificavam-se em cada um dos níveis de vulnerabilidade social. O Mapa do **Anexo 23** mostra a distribuição dos setores censitários classificados por grau de vulnerabilidade social, em 2010, nos trechos da AID localizados nos quatro distritos.

Tabela 15.3.10.a

Classificação dos setores censitários selecionados quanto aos graus de vulnerabilidade social – 2010

Setores nos Distritos	Graus de Vulnerabilidade Social					
	1 - Baixíssima	2 - Muito Baixa	3 - Baixa	4 - Média	5 - Alta (urbana)	6 - Muito Alta*
Liberdade	29	4	22	0	0	0
Cambuci	5	4	4	1	0	0
Sé	1	4	18	1	0	0
Brás	0	0	1	0	0	0
Total	35	12	45	2	0	0
Participação no total (%)	37,2	12,8	47,9	2,1	0	0

Nota: *geralmente aglomerados subnormais urbanos.

Fonte: Fundação Seade.

Pode-se observar que em todos os distritos grande parte dos setores na AID classificava-se como de baixa vulnerabilidade social (47,9% dos 94 setores de 2010), vindo depois aqueles com baixíssima vulnerabilidade social (37,2% do total), muito baixa vulnerabilidade social (12,8% do total) e apenas dois setores (nos distritos do Cambuci e da Sé) com média vulnerabilidade social.

Do ponto de vista da vulnerabilidade social, o grande problema da área central do município são os moradores de rua, com extrema vulnerabilidade.

15.3.11

Desapropriação e Reassentamento na ADA

Na ADA, não é previsto desapropriação e reassentamento, pela alternativa tecnológica e locacional escolhida, sendo que a maioria do traçado foi definido sobre a faixa de segurança da própria Enel. A opção de construção do RSC foi justamente para evitar tais impactos de reassentamento na área invadida.

As interferências de empreendimento com as redes de infraestrutura previstas foram mapeadas e são apresentadas nos projetos básicos disponíveis no **Anexo 4**.

16.0

Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental

16.1

Referencial Metodológico Geral

A metodologia de avaliação de impacto ambiental objetiva a identificação de todos os impactos decorrentes das obras de implantação do RSC Metrô Liberdade 1-2, sobre cada componente ambiental, que correspondem aos elementos principais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para facilitar essa identificação foi feita a descrição e codificação das ações impactantes das fases de obra e de operação, seguida de uma verificação detalhada dos componentes ambientais afetados pelos dos impactos ambientais potenciais, que também são listados e identificados através de códigos. 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, e o resultado relaciona, portanto, um ou mais potenciais impactos identificados a partir desse cruzamento. 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 16.3.b**), 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 (através de um ou mais códigos identificados, entre parênteses, em cada célula de cruzamento), 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 implantação e operação do RSC Metrô Liberdade 1-2.

Ressalta-se que, para cada impacto potencialmente resultante, foi indicada também a sua natureza (Positivo ou Negativo) e a classificação de sua significância, através das indicações  /  para os impactos de maior significância, e  /  para os impactos de menor significância. Um exemplo do preenchimento da Matriz é indicado na **Matriz 16.1.a**.

Matriz 16.1.a**Exemplo de preenchimento da Matriz de Impactos**

Ações Impactantes	Componentes Ambientais Impactáveis		
	C.1.01	C.1.02	...
A.1.01	– (1.01, 1.02)	-- (...)	
A.1.02	+ (...)	++ (...)	
...			

A **Seção 16.2** identifica e resumidamente especifica as ações impactantes do empreendimento durante as fases de obra e de operação. Na **Seção 16.3** são descritos os impactos potencialmente decorrentes, após a apresentação da Matriz de Impactos (**Matriz 16.3.a**).

Como parte desse processo, desenvolve-se também uma Matriz de Cruzamento de Impactos com Medidas Mitigadoras ou Compensatórias (**Matriz 17.0.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 18.0** apresenta as conclusões da equipe responsável pelos estudos sobre a viabilidade ambiental do Empreendimento.

16.2**Identificação de Ações Impactantes**

As ações impactantes decorrentes da fase de planejamento, das atividades construtivas e intervenções propriamente ditas, e da fase de operação do RSC Metrô Liberdade 1-2 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.

Em termos globais, a estruturação operacional inicial incorpora todas as atividades preliminares às obras propriamente ditas, como a colocação de placas da obra, as marcações preliminares no perímetro da intervenção e as atividades de levantamento de informações *in loco* (uso e ocupação da área, cadastramento da vegetação arbórea e atividades de prospecção arqueológica).

No caso das obras em questão, as atividades preliminares necessárias à implantação das LTS envolverão intervenções como as listadas acima (instalação de sinalização, marcações de obra, cercamento e comunicação à população).

A.1.02

Contratação dos Serviços

Envolve a seleção e contratação de empresa(s) especializada(s) para a execução das obras do RSC Metrô Liberdade 1-2.

A.1.03

Instalação do Canteiro de Obras e Instalações Provisórias

Os canteiros de obras terão prioritariamente a função de escritório, almoxarifado e vestiário. As refeições não serão preparadas no canteiro e não haverá alojamento no local, uma vez que o empreendimento está localizado no município de São Paulo e a mão de obra contratada será local. Nas frentes de obra serão instalados banheiros químicos e os efluentes gerados serão coletados por empresa especializada e devidamente licenciada. Ressalta-se que os sanitários devem apresentar boas condições de uso e em número suficiente para a quantidade de trabalhadores na área, na razão de 1 sanitário para no máximo 20 trabalhadores, conforme preconizado pela NR-18. Sendo assim, considerando estimativa de mão de obra equivalente a cerca até 120 trabalhadores, para atender à legislação vigente, serão utilizados até 6 banheiros químicos.

Os canteiros a serem instalados deverão obedecer às recomendações e parâmetros pré-estabelecidos pela Enel Distribuição São Paulo e às exigências legais aplicáveis ao empreendimento, estabelecidas pela NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

Caso seja verificada a necessidade, poderão ser instalados contêineres para serviços de administração da obra e armazenamento de materiais de construção (sacos de cimento, areia e pedra).

Ressalta-se que para a instalação das estruturas provisórias poderá ser necessária alguma eventual limpeza do terreno ou remoção da vegetação rasteira (se for o caso de uso de canteiros existentes ou áreas vegetadas) ou ainda adequações gerais na estruturação dessas áreas.

A.2**Fase de Obras****A.2.01****Preparação da Área de Intervenção e Limpeza**

De maneira geral, para o RSC Metrô Liberdade, as atividades iniciais de cada trecho da obra serão os serviços de topografia e remoção do pavimento das vias em que será utilizado o Método Destrutivo e onde serão instaladas as Caixas de Emendas de Cabos para a LTS.

Tais atividades acarretarão na geração de Resíduos Sólidos, tais como asfalto e resíduos de construção civil em geral, e efluentes sanitários gerados nas frentes de obra (banheiros químicos).

Além disso, esse início do procedimento construtivo das LTS dá-se com a remoção das árvores isoladas que sofrerão interferência direta ao longo do traçado da LTS por questão de segurança de acordo com a proximidade e tipo de raiz do indivíduo arbóreo.

A.2.02**Fluxos de Materiais, Veículos, Equipamentos e Trabalhadores para a Área de Intervenção**

Esta ação corresponde ao transporte dos materiais, equipamentos e trabalhadores necessários às obras do RSC Metrô Liberdade. O transporte será realizado pela rede viária existente, utilizando veículos apropriados para cada tipo de material transportado ou mesmo para o transporte de trabalhadores.

Ressalta-se, nesse caso, que os fluxos serão difusos, sem concentrações de veículos e equipamentos devido ao caráter linear das obras. Além disso, deve ser considerado o curto período em que ocorre a implantação das da LTS que ocorre de maneira sequencial e a sobreposição dos fluxos de cada etapa, diminuindo o potencial impactante desta ação, que atinge, sobretudo, a população usuária das vias utilizadas ou a população residente nas proximidades do trecho diretamente afetado. Durante a fase construtiva (cerca de 10 meses), estima-se movimentação diária de 5 veículos.

A.2.03**Escavações da Linha de Dutos e Caixas de Emendas de Cabos**

Com significativo potencial impactante, essa ação remete-se à movimentação de terra no local de implantação dos dutos e Caixas de Emendas de Cabos da LTS. No caso da utilização do Método Destrutivo, serão escavadas valas de 1,8 metros de profundidade em média e 0,8 metros de largura. Nos locais onde serão construídas duas caixas de emenda, as escavações terão aproximadamente as seguintes dimensões: 14,5 metros de comprimento por 2 metros de largura.

Em função da pouca profundidade das escavações, não se espera interferências com recursos hídricos subterrâneos ou mesmo com os cursos d'água e linhas de drenagem tamponados que cruzam ou se aproximam do traçado da LTS.

Assim, ações impactantes principais referem-se à geração de resíduos de construção civil em geral, emissão de ruído e vibração durante atividades de escavação dos dutos e caixas de emendas, bem como possibilidade de carreamento de sedimentos ao sistema de drenagem de água pluvial e para os córregos próximos ao local das obras. Devem ser consideradas também as emissões de gases dos equipamentos utilizados, tais como caminhões e guindaste e potenciais vazamentos de óleos e lubrificantes dos mesmos.

A.2.04

Concretagem das Linhas de Dutos e Caixas de Emendas

Os impactos gerados pelas atividades de concretagem das caixas de emenda, valas, entre outros dispositivos da LTS, são relacionados principalmente a possíveis alterações na qualidade do solo decorrente da contaminação por águas residuais, oriundas da lavagem de caminhões betoneira.

A.2.05

Reaterro das Valas e Recomposição da Pavimentação

Após a conclusão das obras de instalação dos dutos e a concretagem da linha será executado o reaterro das valas, no caso dos trechos em que for utilizado o método destrutivo, e a recomposição da pavimentação das vias.

Em função da movimentação de terra durante as atividades de reaterro, pode haver novamente risco de alteração da qualidade do ar, associada à emissão de poeira, e o carreamento de solo até o sistema de drenagem pluvial ou corpos d'água, em caso de precipitação intensa. Ressalta-se que para o reaterro das valas será utilizado o material removido durante as escavações, o qual será armazenado nas frentes de obra, em local coberto e sinalizado. Após conclusão das atividades de reaterro, o material excedente será encaminhado para áreas de transbordo, devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

A recomposição da pavimentação envolve atividades de compactação do subleito, adição e distribuição de camadas de agregados (pedras basálticas) com posterior compactação dos mesmos e, finalmente, a cobertura com a emulsão asfáltica. Desse modo, durante essa etapa podem ser gerados altos níveis de ruído e vibrações.

As emulsões asfálticas são constituídas basicamente de uma fase aquosa, obtida com a diluição em querosene e nafta, e uma fase ligante, composta por Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP), constituído por hidrocarbonetos alifáticos, parafínicos, aromáticos. Em função da composição da emulsão asfáltica e possível emissão de gases e vapores (metano, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e dióxido de nitrogênio), sem a adoção de medidas preventivas e de saúde e segurança ocupacional, esta atividade

apresenta riscos à saúde humana e à vida aquática, em caso de contaminação dos recursos hídricos.

Cumprir destacar que as atividades de pavimentação devem atender ao disposto na legislação referente à exposição ocupacional a produtos químicos no Brasil, isto é, Normas Regulamentadoras (NRs), em especial a NR-15, e Portaria nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho Emprego.

A.2.06

Operação das Áreas de Apoio

As atividades envolvendo potencial de impacto durante a operação das áreas de apoio remetem-se às instalações que geram efluentes líquidos e emissões atmosféricas, ao manuseio de produtos químicos (combustíveis, lubrificantes, tintas e vernizes), gerenciamento dos resíduos sólidos (resíduos de construção civil, embalagens, madeiras, resíduos orgânicos, resíduos perigosos, entre outros), à utilização da infraestrutura de saneamento, que envolve o abastecimento de água e a destinação de efluentes (ou fossas sépticas) e à circulação de veículos nas vias locais próximas.

Trata-se de ação impactante vinculada ao risco de contaminação de recursos hídricos e solo, por eventuais vazamentos, e ao compartilhamento temporário de equipamentos locais e meios de produção pela Comunidade e pela Construtora, e a geração de incômodos à população mais próxima pelas emissões de ruído, poeira e gases de combustão dos veículos e equipamentos.

Conforme já mencionado, as atividades construtivas deverão obedecer às recomendações e parâmetros pré-estabelecidos pela Enel Distribuição São Paulo e às exigências legais aplicáveis ao empreendimento, estabelecidas pela NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

Os efluentes sanitários gerados nas frentes de obra (banheiros químicos) serão destinados por uma empresa especializada no tratamento de dejetos, que deverá apresentar a Licença de Operação e manifestos. Ressalta-se que o efluente sanitário gerado no canteiro de obras será destinado à rede pública de coleta e tratamento.

A.3

Fase de Desativação das Obras

A.3.01

Desativação das Instalações Provisórias

Após implantadas as instalações provisórias, estas serão desmontadas ao final da obra, por vezes deixando algumas áreas sem cobertura do solo, tornando as mesmas suscetíveis à instalação de processos erosivos. Também há que se considerar que a desativação dessas instalações provisórias pode incorrer em pequenas intervenções sobre os terrenos, como abertura de buracos, por exemplo, aumentando o risco de erosão.

A.3.02**Recuperação das Áreas de Intervenção Direta**

Refere-se à limpeza, à recuperação e/ou regularização da morfologia e à cobertura vegetal (onde aplicável) dos terrenos diretamente afetados pelo Empreendimento, em especial as áreas utilizadas para os canteiros de obras.

A desativação e recuperação da área do canteiro de obras abrange atividades que visam devolver a área modificada pelos serviços de implantação à situação anterior à fase construtiva, de modo a evitar a propagação de impactos negativos. Nesse sentido, estão previstos o recolhimento e a destinação de materiais, resíduos e restos de obra.

Destaca-se que essas atividades serão conduzidas ao final de cada etapa construtiva, de forma paralela à implantação da obra.

A.3.03**Desmobilização da Mão de Obra**

Esta ação inclui todos os procedimentos de desmobilização da mão de obra contratada, encerramento de contratos de trabalho e de fornecimento de materiais e serviços.

A desmobilização será gradativa, ou seja, ocorrerá na medida em que terminarem as etapas definidas no cronograma de obras, restando apenas os funcionários necessários à finalização dos trabalhos e ao início da fase de operação.

B - Ações Impactantes da Fase de Operação**B.01****Operação do RSC Metrô Liberdade 1-2**

A implantação do RSC Metrô Liberdade visa atender a futura Linha 6 – Laranja do Metrô, que, após sua conclusão, prevê atender diariamente a mais de 630 mil passageiros, que terão mais agilidade e conforto no deslocamento entre a zona norte e o centro da capital, ligando a Brasilândia a São Joaquim. Dessa forma, a operação viabiliza a expansão da malha metroviária e beneficia diretamente a população usuária do sistema de transporte municipal.

B.02**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 manutenção preventivas são realizadas com periodicidade distintas de acordo com o tipo de cabo, equipamentos e instalações do RSC Metrô Liberdade e visam acompanhar a evolução do desempenho dos equipamentos, antes da ocorrência de falhas

e de defeitos. Segundo instrução técnica apresentada pelo empreendedor, a Enel Distribuição São Paulo definiu critérios e periodicidades para a execução de manutenção preditiva e preventiva de equipamentos e instalações das Linhas de Subtransmissão Subterrâneas.

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. Ainda quanto às atividades corretivas, pode ser citada a recuperação de feições erosivas na faixa de servidão, as quais podem eventualmente carrear sólidos para os corpos d'água lindeiros.

Tanto para as ações rotineiras quanto para as emergenciais serão empregados veículos que geram emissões atmosféricas e, eventualmente, ruídos, ressuspensão de material particulado e, eventualmente, vazamentos de combustíveis que podem afetar solos, corpos d'água superficiais e subsuperficiais.

16.3

Componentes Ambientais Passíveis de Impacto

Os componentes ambientais passíveis de serem afetados pelas ações descritas anteriormente são:

C.1 Componentes do Meio Físico

- C.1.01 Recursos Hídricos Superficiais
- C.1.02 Solos e Recursos Hídricos Subterrâneos
- C.1.03 Ar

C.2 Componentes do Meio Biótico

- C.2.01 Cobertura Vegetal
- C.2.02 Fauna

C.3 Componentes do Meio Antrópico

- C.3.01 Infraestrutura do Entorno
- C.3.02 Atividades Econômicas
- C.3.03 População do Entorno
- C.3.04 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

De acordo com os dados apresentados do diagnóstico ambiental deste EVA, verificou-se que o empreendimento não apresenta risco de impactos em comunidades tradicionais. Assim, esse componente não foi considerado como impactável.

16.4

Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes

Os impactos potencialmente decorrentes da implantação do RSC Metrô Liberdade são pouco significativos, principalmente em função da amplitude das intervenções que se restringe à área de influência, definida para o presente estudo como raio de 500 metros do local do empreendimento. As medidas mitigadoras propostas, detalhadas na **Seção 17.0**, destinam-se essencialmente a evitar danos eventualmente associados à execução inadequada das obras.

A Matriz de Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais Impactáveis (**Matriz 16.4.a**) permitiu identificar um total de 17 impactos potenciais diferenciáveis entre si. Esses impactos estão descritos a seguir, de acordo com o componente ambiental principal a ser potencialmente impactado, de forma a proporcionar uma visão geral introdutória. Em seguida, é apresentada uma descrição sumária individual de cada um dos impactos.

Impactos Potenciais no Meio Físico

1. Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos

- 1.01. Indução de Assoreamento e/ou Processos Erosivos
- 1.02. Risco de Contaminação

2. Impactos no Ar

- 2.01. Alteração da Qualidade do Ar

Impactos Potenciais no Meio Biótico

3. Impacto na Cobertura Vegetal e Fauna

- 3.01. Supressão de Vegetação Arbórea
- 3.02. Risco de Atração e Mortalidade de Fauna

Impactos Potenciais no Meio Socioeconômico

4. Impactos na Infraestrutura do Entorno e Paisagem

- 4.01. Alteração do tráfego das Vias Locais utilizadas por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes
- 4.02. Risco de Interferência com Infraestrutura Subterrânea Existente
- 4.03. Geração de Resíduos/Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos e Efluentes
- 4.04. Reforço do fornecimento de energia e Atendimento à Linha 6 – Laranja do Metrô
- 4.05. Alteração da Qualidade da Pavimentação das Vias Locais
- 4.06. Alteração da Paisagem

5. Impactos nas Atividades Econômicas

- 5.01. Geração de Emprego Direto e Indireto

6. Impactos na Qualidade de Vida e Saúde da População

6.01. Aumento dos Níveis de Ruído e Vibração no Entorno

6.02. Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos

6.03. Risco de Acidentes entre Veículos e Equipamentos na Área de Interferência da Obra e População do Entorno

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 16.3.b
Interação de Ações Impactantes por Componentes Ambientais

Ações Impactantes		Componentes Ambientais Impactáveis								
		Meio Físico			Meio Biótico		Meio Socioeconômico			
		C.1.01	C.1.02	C.1.03	C.2.01	C.2.02	C.3.01	C.3.02	C.3.03	C.3.04
		Recursos Hídricos Superficiais	Solo e Recursos Hídricos Subterrâneos	Ar	Cobertura Vegetal	Fauna	Infraestrutura do Entorno e Paisagem	Atividades Econômicas	Qualidade de Vida da População	Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
A	AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OBRAS									
A.1	Fase de Planejamento e Preparação para as Obras									
A.1.01	Divulgação do Empreendimento e Estruturação Operacional Inicial						- (4.01)		- (6.04)	
A.1.02	Contratação dos Serviços							+ (5.01)		
A.1.03	Instalação do Canteiro de Obras	- (1.01, 1.02)	- (1.02)	- (2.01)			- (4.03, 4.06)		- (6.01, 6.03, 6.04)	
A.2	Fase de Obras									
A.2.01	Preparação da Área de Intervenção e Limpeza	- (1.01, 1.02)	- (1.02)	- (2.01)	-- (3.01)	- (3.02)	- (4.01, 4.03, 6.01)		-- (2.01, 6.01, 6.03, 6.04)	
A.2.02	Fluxos de Materiais, Veículos, Equipamentos e Trabalhadores para Área de Intervenção			- (2.01)		- (3.02)	- (4.01)		-- (2.01, 6.01, 6.03, 6.04)	
A.2.03	Atividades de Escavações da Linha de Dutos e Caixas de Emendas de Cabos	-- (1.01, 1.02)	-- (1.02)	- (2.01)	- (3.01)		-- (4.01, 4.02, 4.03, 4.05, 4.06, 6.01)		-- (2.01, 6.01, 6.03, 6.04)	-- (7.01)
A.2.04	Concretagem das Linhas de Dutos e Caixas de Emendas		- (1.02)	- (2.01)			- (4.01, 4.03)		- (2.01, 6.01, 6.03, 6.04)	
A.2.05	Reaterro das Valas e Recomposição da Pavimentação	- (1.01, 1.02)	- (1.02)	- (2.01)			- (4.01, 4.03, 4.05)		- (6.01, 6.04)	
A.2.06	Operação das Áreas de Apoio	- (1.02)	- (1.02)	- (2.01)		- (3.02)	- (4.01, 4.03)		- (6.01, 6.03, 6.04)	
A.3	Fase de Desativação das Obras									
A.3.01	Desativação das Instalações Provisórias	- (1.01, 1.02)	- (1.01, 1.02)	- (2.02)			- (4.01, 4.03)		- (2.01, 6.01, 6.03, 6.04)	
A.3.02	Recuperação das Áreas de Intervenção Direta						+ (4.05)		+ (6.04)	
A.3.03	Desmobilização da Mão de Obra						- (4.01)			
B	AÇÕES IMPACTANTES DA FASE DE OPERAÇÃO									
B.01	Operação do RSC Metrô Liberdade						+ (4.04)		+ (4.04)	- (6.02)
B.02	Manutenção Rotineira e Reparação Emergencial do Sistema		- (1.02)		- (3.01)		- (4.01, 4.02)	+ (5.01)	- (2.01, 6.01, 6.03, 6.04)	

Meio Físico

1. Impactos no Solo e nos Recursos Hídricos

1.01. Indução de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos d'água

Considerando a implantação do RSC Metrô Liberdade, um conjunto relativamente pequeno de ações de potencial impactante pode desencadear a ocorrência de processos de erosão laminar e em sulcos e, por conseguinte, o assoreamento dos corpos d'água. É o caso das intervenções da fase de construção associadas ao Preparação da Área de Intervenção e às escavações para implantação dos dutos. Essas ações, em razão da exposição dos horizontes superficiais dos solos e da ação pluvial, podem resultar em processos erosivos e, por conseguinte, no assoreamento dos canais fluviais.

Ressalta-se que parte do material escavado será armazenado nas frentes de obra, em local adequado, com contenções em seu entorno para não serem carreados ao sistema de drenagem municipal e devidamente sinalizado, para ser utilizado no reaterro das valas, após o lançamento dos dutos e concretagem da linha.

Sem a adoção de medidas preventivas, a probabilidade de ocorrência deste impacto será alta, porém pontual e reversível, através de medidas corretivas para estabilização das valas e contenção das pilhas de solo aguardando utilização e destinação. Nesse sentido, para redução da probabilidade de ocorrência serão adotadas medidas preventivas tais como: escoramento das valas, umectação, instalação de sistema de drenagem provisório e tamponamento das valas durante o período diurno.

Por fim, no diagnóstico ambiental, apresentados no **item 15.1.1** do presente EVA, indicou que, a maior parte da AID do RSC Metrô Liberdade, encontra-se em terrenos de baixa suscetibilidade aos diversos processos do meio físico analisados.

1.02. Risco de Contaminação

As atividades de implantação do RSC Metrô Liberdade demandarão a utilização de geradores nas frentes de obra, equipamentos e veículos, que podem ocasionar vazamento de óleo, graxa e combustíveis. Além disso, poderá haver o armazenamento de produtos perigosos no canteiro de obras e a utilização dos mesmos nas frentes de obra, representando riscos de contaminação do solo e de águas subterrâneas.

Além disso, quanto aos corpos d'água superficiais, este impacto está relacionado principalmente à ocorrência de vazamento de produtos perigosos e de carreamento de poluentes até corpos d'água próximos, através do sistema de drenagem de águas pluviais ou escoamento superficial. Adicionalmente, a ineficiente gestão dos resíduos sólidos e efluentes gerados durante as obras, bem como a lavagem da betoneira em local inadequado e execução de emulsão asfáltica em períodos chuvosos, podem aumentar os riscos de contaminação das águas.

O risco de contaminação pode ser bastante reduzido com a adoção de medidas de controle, tais como: (i) fiscalização do estado dos equipamentos e veículos e, se necessário, manutenção dos mesmos, de modo a evitar vazamento de combustíveis e óleos; (ii) realização de treinamentos sobre o manuseio e armazenamento de produtos perigosos e medidas corretivas em caso de vazamentos; (iii) instalação de coletores adequados para cada tipo de resíduos, identificados por cores, de acordo com Resolução CONAMA N° 275/01; (iv) instalação de banheiros químicos; (v) destinação final adequada dos resíduos e efluentes por empresas devidamente licenciadas; (vi) não realizar emulsão asfáltica em dias chuvosos; e (vi) realização da lavagem da betoneira somente no canteiro de obras, em local sinalizado e com contenção dos efluentes.

O risco de contaminação do solo e recursos hídricos também está associado à geração e destinação de resíduos sólidos e efluentes nas frentes e canteiro de obra. Sem adequada gestão dos resíduos e efluentes a probabilidade de ocorrência desse impacto é alta e de abrangência além da área de interferência. No entanto, ressalta-se que serão implantados coletores adequados para cada tipo de resíduos gerados, e que a destinação será feita para empresas devidamente licenciadas para seu recebimento e homologados pela Enel Distribuição São Paulo.

Com relação à geração de efluentes, serão instalados banheiros químicos, conforme exigência da NR-18, e os efluentes serão destinados por uma empresa especializada no tratamento de dejetos, a qual deverá apresentar a Licença de Operação e manifestos de transporte de resíduos e efluentes.

2. Impactos na Qualidade do Ar

2.01. Alteração na Qualidade do Ar

A alteração da qualidade do ar decorrente das obras do RSC Metrô Liberdade está associada a dois aspectos: emissão de material particulado (poeira) e emissão de poluentes atmosféricos.

A emissão de material particulado (poeira) decorre principalmente das atividades de escavação das valas, de remoção e de recomposição do pavimento, melhorias de acesso, movimentação de terra para execução das fundações das torres e transporte e destinação final do solo excedente.

Já as emissões atmosféricas por fontes móveis decorrem da utilização de veículos e equipamentos (geradores, tratores, retroscavadeiras, etc.) nas frentes de obra, nos canteiros e durante o transporte de materiais ao longo das vias a serem utilizadas para as obras de implantação do Empreendimento. 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 veículos e equipamentos, determinando efeitos negativos sobre a qualidade do ar local.

Apesar de importante, tratando-se de área urbana com ocupação próxima, este impacto é considerado temporário, devendo ocorrer somente durante o desenvolvimento das

atividades mencionadas e intensificado em caso de escassez de chuvas. No entanto, destaca-se que o impacto é de fácil mitigação por meio da umectação do solo exposto (em dias secos) e tamponamento das valas enquanto não houver atividades construtivas no local.

Além da emissão de poluentes atmosféricos, pode ocorrer a emissão de odores desagradáveis, decorrentes da geração de efluentes sanitários, atividade de pavimentação das vias e emissão de fumaça, que podem causar incômodos à população do entorno, se relacionando, portanto, diretamente ao tema “6. Impactos na Qualidade de Vida e Saúde da População”.

No que se refere à capacidade de dispersão de poluentes, cumpre registrar que, ao longo do RSC Metrô Liberdade, as precipitações médias mensais variam entre 32,3 mm (em agosto) e 292,1 mm (em janeiro). As precipitações apresentam, portanto, grandes amplitudes ao longo do ano. O período de seca estende-se entre junho e agosto e o chuvoso entre os períodos de dezembro e março. Ressalta-se que em condições de alta precipitação e de alta umidade relativa do ar, a dispersão dos poluentes é facilitada por movimentos verticais na atmosfera. De modo que durante o período de estiagem, a probabilidade de ocorrência do impacto em pauta é maior.

A ocorrência desse impacto pode ser tanto pontual quanto local, de duração reduzida e cujo potencial pode ser minimizado através do controle de emissão de fumaça preta, execução de manutenção preventiva dos veículos e equipamentos, umectação das vias em períodos secos e gestão adequada dos efluentes gerados. Além das medidas preventivas ou de minimização, deve ser implantado um sistema de Atendimento a Consultas e Reclamações.

Meio Biótico

3. Impactos na Cobertura Vegetal

3.01. Supressão de Vegetação Arbórea

A supressão da vegetação arbórea de áreas antropizadas para a implantação e operação segura do Empreendimento pode constituir uma das principais ações impactantes da fase construtiva do RSC Metrô Liberdade, resultando na redução da cobertura vegetal nas áreas de intervenção.

Conforme detalhado na **Seção 15.2.1**, a área de influência do empreendimento é caracterizada por arborização no calçamento, áreas ajardinadas e praças.

Tendo em vista que as linhas de dutos do ramal subterrâneo serão instaladas próximo ao meio fio do sistema viário, as atividades de escavação das valas podem ocasionar interferências nas raízes de árvores localizadas nas calçadas, praças e canteiro central das avenidas. Dessa maneira, de maneira preventiva, a Enel Distribuição definiu a necessidade de corte de árvores isoladas para esse empreendimento e irá apresentar oportunamente ao DCRA.

Contudo, apesar de minimizada com os procedimentos construtivos a serem adotados, a redução ou perda da cobertura vegetal nativa e de árvores isoladas é um impacto certo da implantação do Empreendimento. Para o RSC Metrô Liberdade, será elaborado um laudo contendo a localização de todos os indivíduos arbóreos previstos para supressão.

3.02. Risco de Atração ou Mortalidade de Fauna

A implantação do RSC Metrô Liberdade, ocorrerá dentro da cidade de São Paulo, através de ruas e avenidas que se encontram em ambientes totalmente antropizados, com previsão corte de árvores isoladas ao longo do traçado das LTS.

Ressalta-se que 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 no **Anexo 24**, 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, 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.

Meio Socioeconômico:

4. Impactos na Infraestrutura do Entorno e Paisagem

4.01. Alteração do tráfego das Vias Locais utilizadas por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes

O RSC Metrô Liberdade será implantado em vias públicas, situados na zona central do município de São Paulo, sendo que o traçado proposto é justamente para evitar uma área com acesso complicado.

Como já citado anteriormente, é prevista uma média diária de 5 veículos ao longo do traçado do RSC Metrô Liberdade por um período de cerca de 10 meses, durante a construção do empreendimento. Apesar do fluxo de veículos das obras ser baixo, a interdição parcial das vias pode ocasionar um aumento pontual do tráfego local nas vias públicas mais próximas e nos trechos em obra.

Ressalta-se que com o intuito de minimizar as interferências com o tráfego local, o projeto de implantação da LTS prevê a realização das obras em sua maioria em ruas. Além disso, nos dois principais cruzamentos ao longo do traçado são previstos o uso de Método Não Destrutivo – MND, de maneira a reduzir o impacto no tráfego local.

Complementarmente, enquanto não houver atividades construtivas no local, serão instalados dispositivos de proteção, como placas metálicas, para tamponamento provisório das valas e liberação do tráfego no local.

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 é de apenas 5 veículos durante as obras civis espalhados entre as LTS.

Quanto ao risco de acidentes com a população lindeira, esse impacto será minimizado através do uso de sinalização pertinente e da circulação nas vias com limite reduzido de velocidade.

4.02. Risco de Interferência com Infraestrutura Subterrânea Existente

O município de São Paulo depende de diversos tipos de serviços à disposição do mercado consumidor que contam com redes subterrâneas, tais como redes de gás canalizado, energia elétrica, água canalizada e esgoto, rede de telefonia, televisões e infovias próprias para a Internet.

Dessa forma, durante as atividades de escavação das valas (método MD e MND) há o risco de interferências com a infraestrutura de serviços públicos e privados. Este impacto pode apresentar abrangência tanto pontual, como regional, dependendo da amplitude da interferência e tipo de rede impactada.

No entanto, ressalta-se que este impacto é completamente reversível e a probabilidade de ocorrência pode ser facilmente reduzida a partir da adoção de medidas preventivas, dentre as quais, destaca-se a execução, antes do início das obras, de sondagem para identificação de possíveis interferências nas áreas de escavações, possibilitando a definição e adoção de ações para proteger as estruturas lindeiras já existentes. Destaca-se que no **Anexo 4** é apresentado o levantamento das possíveis interferências em conjunto com o Projeto Básico do RSC. As concessionárias dos serviços citados também serão consultadas a respeito da presença de infraestruturas na área de intervenção do projeto, como o caso da SABESB, já consultada anteriormente para definição do traçado.

4.03. Geração de Resíduos/Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos e Efluentes

As obras do RSC Metrô Liberdade 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, tais como óleos, combustíveis, produtos químicos e materiais contaminados.
- Resíduos Não Perigosos e Não Inertes (Classe IIA): resíduos gerados em escritório, vestiário e refeitório.
- Resíduos Não Perigosos e Inertes (Classe IIB): entulho, restos de obras, excedentes de escavação, brita, areia, pavimento, resíduos de varrição.

Durante a fase construtiva o volume de resíduos sólidos gerados será composto, principalmente, de resíduos inertes decorrentes das atividades obras, com destaque para a preparação da área de intervenção, ou seja, supressão vegetal, adequação dos acessos existentes, escavações para as fundações das torres e dutos e remoção do pavimento das vias. Ressalta-se que sempre que possível, a reciclagem e/ou reutilização dos resíduos será adotada. Os resíduos não passíveis de reaproveitamento serão destinados conforme a Resolução CONAMA 307/02 e suas atualizações e NBR 10.004/04.

Tendo em vista que a mão de obra necessária às obras, é prevista baixa geração de efluentes sanitários e resíduos sólidos domiciliares (Classe IIA). A previsão de geração de efluentes sanitários é da ordem de 300 L/dia para a implantação das LTS.

Com relação aos demais tipos de resíduos, incluindo os resíduos perigosos, reitera-se que serão seguidos os procedimentos estabelecidos no SGA da Enel Distribuição São Paulo e que todo resíduo gerado será destinado para aterros e empresas devidamente licenciados para seu recebimento. O canteiro de obras e as frentes de serviço contarão com coletores adequados para cada tipo de resíduo, possibilitando a segregação dos resíduos recicláveis no momento da geração.

O abastecimento de água e a coleta de esgotos serão realizados pela rede pública existente, da SABESP, que atende à região, e no caso dos banheiros químicos, os efluentes serão destinados por uma empresa especializada no tratamento de dejetos, a qual deverá apresentar a Licença de Operação e manifestos.

Durante a fase construtiva o volume de resíduos sólidos gerados será composto, principalmente, de resíduos inertes decorrentes das atividades obras, com destaque para a preparação da área de intervenção, ou seja, remoção do pavimento das vias, e atividades de escavação. Ressalta-se que sempre que possível, a reciclagem e/ou reutilização dos

resíduos será adotada. Os resíduos não passíveis de reaproveitamento serão destinados conforme a Resolução CONAMA 307/02 e NBR 10.004/04.

4.04. Reforço do fornecimento de energia e Atendimento à Linha 6 – Laranja do Metrô

Trata-se do principal impacto vinculado à operação do RSC Metrô Liberdade, de caráter positivo e permanente.

De acordo com a **Seção 7**, a instalação do RSC Metrô Liberdade visa atender a futura Linha 6 – Laranja do Metrô, que, após sua conclusão, prevê atender diariamente a mais de 630 mil passageiros, que terão mais agilidade e conforto no deslocamento entre a zona norte e o centro da capital, ligando a Brasilândia a São Joaquim. Dessa forma, a operação viabiliza a expansão da malha metroviária e beneficia diretamente a população usuária do sistema de transporte municipal, reforçando o fornecimento de energia. Além disso, o empreendimento proporcionará, de forma indireta, melhoria no nível de confiabilidade e continuidade no fornecimento de energia para a região, proporcionando um alívio de carga às subestações e circuitos de rede de distribuição que atendem a região e, portanto, menor número de intervenções para manutenção no sistema de distribuição elétrica que atende a região.

4.05. Alteração da Qualidade da Pavimentação das Vias Públicas

Durante a fase construtiva da LTS, haverá remoção do pavimento existente nas vias em que será utilizado o Método Destrutivo, onde serão instaladas as Caixas de Emendas de Cabos e onde forem realizadas as sondagens. Essas atividades ocasionarão a redução provisória da qualidade da pavimentação. Esse impacto será temporário e totalmente reversível após a conclusão das obras, por meio da repavimentação das vias afetadas.

4.06. Alteração da Paisagem

Em se tratando de uma região com uma importância histórica e cultural, como o centro de São Paulo, a possibilidade de alteração de paisagem é considerado como um potencial impacto relacionado à instalação do empreendimento.

Entretanto, conforme já mencionado na seção de identificação de alternativas tecnológicas e locais, o fato da escolha por uma LTS em detrimento a uma linha aérea já evita que esse impacto negativo permanente seja observado. Assim, a alteração da paisagem se dará apenas de forma temporária, com a realização das obras. Deve-se, entretanto, ser um ponto de atenção as atividades de recuperação das áreas afetadas, posteriormente a realização das obras, buscando restabelecer ou, até mesmo, melhorar as condições da infraestrutura local.

5. Impactos nas Atividades Econômicas

5.01. Geração de Emprego Direto e Indireto

Para as obras de implantação do RSC Metrô Liberdade serão contratadas empreiteiras, ao longo de um período de 10 meses. Analisado pelo aspecto da geração de postos de trabalho e de massa salarial proporcional, o impacto possui caráter eminentemente positivo, mas de pequena abrangência e curta duração.

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

6.01. Aumento dos Níveis de Ruído e Vibração no Entorno

Este impacto é resultante de diversas atividades das obras, principalmente relacionadas à movimentação de veículos e utilização de equipamentos, atividades de escavação e remoção do pavimento. Por ser em área predominantemente residencial, o aumento nos níveis de ruído poderá gerar incômodo à população adjacente à área de implantação do RSC Metrô Liberdade.

A geração de ruído pode ser minimizada por meio da realização de manutenção periódica dos veículos e equipamentos utilizados na obra e análise da possibilidade de execução das atividades que emitem altos níveis de ruído no período diurno ou início do período noturno.

Além disso, vale ressaltar a possibilidade de geração de vibrações, que podem, dentre outros aspectos, afetar as estruturas urbanas localizadas com proximidade aos locais de obra, se relacionando, portanto, também com o tema “4. Impactos na Infraestrutura do Entorno e Paisagem”.

Apesar da importância, este impacto possui abrangência local e caráter temporário, somente durante a execução das atividades construtivas que terão duração de até 10 meses, contudo ressalta-se que por ser um empreendimento linear, as atividades não serão sempre no mesmo local.

6.02. 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 não apontaram nenhuma evidência conclusiva de correlação entre campos eletromagnéticos e problemas de saúde.

Conforme detalhado na **Seção 15.1.6**, os níveis de intensidade de campo magnético resultante correspondem a 1,41% do limite estabelecido pela ANEEL, valor que será somente alcançado durante os períodos de pico de carga (valor momentâneo) quando estiver operando com dois circuitos em plena carga.

A portaria nº 05/SVMA/2021 da Prefeitura da Cidade de São Paulo, Artigo 7º, define que o limite de densidade de fluxo magnético em instalações deve ser de 10 micro tesla calculados como valor médio de 24 horas em locais de permanência prolongada. Assim fica explícito que serão atendidos os níveis máximos de exposição apresentados na Portaria nº 05/SVMA/2021 para a LTS.

6.03. Risco de Acidentes entre Veículos e Equipamentos da Área de Interferência da Obra e População do Entorno

Este impacto está relacionado, principalmente, ao fluxo de veículos e equipamentos decorrentes das obras em vias locais, à necessidade de interditar parte das vias onde o traçado será construído, especialmente pelo Método Destrutivo da LTS. A probabilidade deste impacto é intensificada em função da área de intervenção estar localizada em uma região predominantemente residencial e interceptar algumas avenidas de tráfego intenso.

Apesar do fluxo de veículos das obras ser, a interdição parcial das vias pode ocasionar um aumento pontual do tráfego local nas vias públicas mais próximas e nos trechos em obra, gerando um risco potencial de acidentes junto à população que circula cotidianamente nas imediações. Além disso, a abertura de valas para implantação das linhas de dutos também oferece riscos de acidentes.

A probabilidade de ocorrência desse impacto pode ser reduzida por meio da implantação de sistema de sinalização adequado e instalação de dispositivos de proteção, como placas metálicas, para tamponamento provisório das valas, durante o período diurno e enquanto não houver atividades construtivas no local.

Quanto ao risco de acidentes entre veículos da obra e 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. Ressalta-se mais uma vez que o número de veículos utilizados para as obras e a quantidade de viagens diárias serão pequenos.

6.04. Risco de Acidentes de Trabalho

As obras de implantação do RSC Metrô Liberdade requerem o desenvolvimento de ações de alto risco de acidentes, como escavações, manejo de produtos perigosos, trabalhos de eletrificação, entre outras ações de risco. Desta forma, a exposição dos trabalhadores ao risco inerente a estas ações deve ser considerada como um risco de impacto negativo, de probabilidade alta e de curta duração, somente durante a fase construtiva e eventuais atividades de manutenção (fase de operação).

Nesse sentido, para a redução dos riscos de ocorrência deste impacto, serão atendidos todos os requisitos impostos pela Legislação Trabalhista (Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho), assim como serão oferecidos treinamentos da mão de obra sobre os aspectos de saúde e segurança ocupacional, riscos inerentes às atividades construtivas, uso de EPIs e manejo de produtos perigosos.

No que diz respeito às Normas de Segurança e de Saúde do Trabalho, a legislação brasileira impõe restrições às atividades direta ou potencialmente causadoras de danos à saúde do trabalhador. A legislação federal consiste, basicamente, na Lei nº 6.514/77 e nas Normas Regulamentadoras de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (NRs), previstas na Portaria Ministerial nº 3.214/78.

7. Impactos Sobre o Patrimônio Cultural-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 deprecação 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.

De acordo com os dados secundários levantados e foco desse estudo, foram identificados sítios arqueológicos registrados e cadastrados pelo Conpresp e Condephaat, que estão em paralelo a ADA e/ou na ADA do empreendimento (como é o caso do Caminho histórico Glória-Lavapés, protegido pelo Conpresp), sendo assim possível considerar que um grande potencial arqueológico da área, possibilitando a localização de possíveis vestígios de interesse arqueológico, especialmente no decorrer das atividades de movimentação de solo previstas para a obra. Dessa forma, existem riscos de impactos aos referidos bens, por mais que as valas não tenham grandes dimensões e que a ADA se localize nas vias, não afetando diretamente possíveis imóveis localizados nas imediações.

Por se tratar de levantamento voltado ao licenciamento ambiental de empreendimento modificador do meio físico, essas avaliações objetivaram também considerar 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.

17.0

Medidas Mitigadoras Propostas

As Medidas de Mitigação são propostas com o objetivo de prevenir, minimizar ou compensar os potenciais impactos ambientais negativos identificados na **Seção 15.6**. Estas medidas fazem parte indissociável das intervenções propostas e são definidas, de maneira breve, a seguir.

Gestão Ambiental (M.01 à M.06): medidas que visam estruturar todas as ações de gerenciamento ambiental, incluindo avaliação de impactos e riscos ambientais, obtenção de licenças ambientais, gerenciamento de resíduos sólidos, 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.

Segurança do Trabalho e Orientação Ambiental (M.07 e M.08): 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 e medidas de sinalização de obra.

Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico (M.09): atividades para prevenção de eventuais impactos sobre este componente, que incluem o monitoramento da área diretamente afetada (se identificado potencial de interferência) e procedimentos para resgate de eventuais achados durante a implantação dos novos equipamentos. Ressalta-se que a definição mais detalhada de quais medidas deverão ser adotadas quanto a esse tema terão como base as diretrizes e orientações dadas pelo IPHAN, após resposta ao pedido de manifestação do IPHAN, com base na Instrução Normativa - IN IPHAN nº 01/15, após protocolo da FCA (Ficha de Caracterização da Atividade) e documentações anexas, conforme **Anexo 25**.

Adequação dos Procedimentos Construtivos (M.10): medidas associadas à identificação de interferência à infraestrutura subterrânea existente, visando possibilitar adaptações nos procedimentos construtivos, de modo a minimizar potenciais impactos ambientais.

Compensação Ambiental (M.11): medidas compensatórias de supressão vegetal em razão das interferências para implantação das LTS.

Comunicação Social (M.12): ações de atendimento e esclarecimento à população do entorno da subestação.

A **Matriz 17.0.a** apresenta a Matriz de Cruzamento de Impactos com Medidas Mitigadoras, ou seja, apresenta o cruzamento entre os impactos ambientais potenciais descritos na **Seção 16.4**, e as medidas mitigadoras propostas. Trata-se de procedimento metodológico que permite assegurar se o conjunto de medidas mitigadoras proposto



abrange satisfatoriamente todos os impactos potenciais negativos identificados. A descrição das medidas propostas é apresentada a seguir.

Matriz 17.0.a

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	M.11	M.12	
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 Gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes M.07 Sinalização de obra M.08 Medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional M.09 Mitigação das Interferências no Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico M.10 Execução de sondagem, Antes do Início das Obras M.11 Compensação Ambiental M.12 Atendimento a Consultas e Reclamações
1.01. Indução de Processos Erosivos e assoreamento de cursos d'água													
1.02. Risco de Contaminação													
2. Impactos no Ar													
2.01. Alteração na Qualidade do Ar													
3. Impactos Potenciais no Meio Biótico													
3.01. Supressão de Vegetação Arbórea													
3.02. Risco de Atração e Mortalidade de Fauna													
4. Impactos na Infraestrutura do Entorno e Paisagem													
4.01. Alteração do Tráfego das Vias Locais utilizadas por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes													
4.02. Risco de Interferências com a Infraestrutura Subterrânea Existente													
4.03. Geração de Resíduos/Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos e Efluentes													
4.04. Reforço do fornecimento de energia e Atendimento à Linha 6 – Laranja do Metrô													
4.05. Alteração da Qualidade da Pavimentação das Vias Locais													
4.06. Alteração da Paisagem													
5. Impactos nas Atividades Econômicas													
5.01. Geração de emprego direto e indireto													
6. Impactos na Qualidade de Vida da População													
6.01. Aumento dos Níveis de Ruído e Vibração no Entorno													
6.02. Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos													
6.03. Risco de Acidentes entre Veículos e Equipamentos na Área de Interferência e População do Entorno													
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 implantação do RSC Metrô Liberdade, 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 14001, 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 implantação do empreendimento e operação do canteiro de obras. As medidas de controle ambiental incluirão procedimentos suficientes para a prevenção e mitigação dos seguintes impactos:

- 1.01. Indução de Assoreamento e/ou Processos Erosivos
- 1.02. Risco de Contaminação
- 2.01. Alteração na Qualidade do Ar
- 3.01. Supressão de Vegetação Arbórea
- 3.02. Atração e Mortalidade de Fauna
- 4.01. Alteração do tráfego das Vias Locais utilizadas por Veículos a Serviço das Obras e Risco de Acidentes
- 4.03. Geração de Resíduos/Apropriação Parcial da Capacidade Local de Destinação de Resíduos Sólidos e Efluentes
- 4.05. Redução da Qualidade da Pavimentação das Vias Locais
- 4.06. Alteração da Paisagem
- 6.01. Aumento dos Níveis de Ruído e Vibração no Entorno
- 6.03. Risco de Acidentes entre Veículos, Equipamentos na Área de Interferência da Obra e População do Entorno
- 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 e apresenta 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 meio de comparações com situações pré-existentes e com a previsão de impactos apresentada 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, saúde e segurança ocupacional e com o patrimônio histórico e arqueológico.

A meta do treinamento é fornecer aos funcionários informações úteis a respeito de temas como: educação ambiental, segregação e destinação de resíduos sólidos, utilização de equipamentos de segurança (ou equipamentos de proteção individual – EPI), métodos operacionais propostos para a obra (em atividade conjunta com a produção), cuidados e

manuseio de produtos perigosos, patrimônio histórico e arqueológico 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), 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 Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes

A gestão de resíduos sólidos tem por objetivo diminuir os riscos de contaminação do solo e recursos hídricos, bem como evitar a 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 será de 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 e posteriormente encaminhados para local de disposição adequada, reuso ou reciclagem.

Os resíduos sólidos orgânicos devem ser recolhidos diariamente e encaminhado para local de disposição adequada. Da mesma forma, na desmobilização das obras deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, dispondo-os em local apropriado.

Os resíduos sólidos são classificados, segundo NBR 10004, quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública nas seguintes categorias:

- Resíduos Classe I (Perigosos) – são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, ou seja, um resíduo é classificado classe I quando caracterizado como inflamável, corrosivo, reativo, tóxico e/ou patogênico.
- Resíduos Classe II-A (Não Inertes) – são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B- Inertes, nos termos da NBR 10004 e podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe II-B (Inertes) – são resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões estabelecidos no anexo G da NBR 10004, ou aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) também podem ser classificados de acordo com a resolução CONAMA nº 307/02, de 5 de julho de 2002 e suas alterações, (Resolução CONAMA nº 348/04, 431/11, 448/12 e 469/2015) conforme detalhado abaixo:

- Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de edificações, como componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; ou de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (redação dada pela Resolução nº 469/15).
- Classe C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (redação dada pela Resolução nº 431/11).
- Classe D – resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (Redação dada pela resolução nº 345/04).

A destinação dos resíduos não perigosos será de responsabilidade da empresa contratada para realização das obras. No caso do empreendimento em questão, a empresa responsável pela obra ainda não foi definida, porém, a gestão de resíduos sólidos deverá seguir o estabelecido no SGA da Enel Distribuição São Paulo e atender aos requisitos e exigências dispostos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Com relação aos resíduos perigosos, o transporte e destinação final serão de responsabilidade da própria Enel Distribuição São Paulo. Dessa forma, todo resíduo gerado pelas empreiteiras a serviço da Enel Distribuição São Paulo deverá ser destinado para aterros devidamente licenciados para seu recebimento.

Através do seu Sistema de Gestão Ambiental, a Enel Distribuição São Paulo exige dos seus contratados para serviços de destinação final em aterro e tratamento por meio de incineração, coprocessamento de resíduos, entre outros, os seguintes documentos:

Certificado ISO 14001 ou Licença de Operação emitida pelo Órgão Ambiental;

Para os serviços que envolvem compra de sucatas metálicas ferrosas/não ferrosas, plásticos, papel, papelão, vidros e madeira, são exigidos os seguintes documentos: Licença de Operação ou Certificado de Dispensa de Licenciamento Ambiental, emitida pelo Órgão Ambiental, Cópia do Certificado ISO 14001, e Licença de Operação da empresa que processará os resíduos.

Dessa forma, os subcontratados para beneficiamento de resíduos serão previamente aprovados pela Enel Distribuição São Paulo mediante análise de documentação ambiental que autorize esta atividade e realização de vistorias.

M.07 Instalação de Equipamentos de 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. Os principais objetivos são advertir dos riscos e perigos e delimitar as áreas de restrição para o pessoal sem envolvimento direto na operação de equipamentos e/ou execução de serviços e de possíveis rotas de fuga, em caso de acidentes.

A sinalização de obra incluirá, entre outros aspectos, cartazes e placas informativas ou de advertência, equipamentos como cones, fitas, tapumes, cerquite, faixas e dispositivos luminosos.

Tendo em vista que as obras também ocorrerão no período noturno, é importante que os equipamentos de sinalização e vestimentas dos colaboradores contenham fitas reflexivas e que as frentes de obra possuam iluminação adequada.

Cumprido ressaltar que essa medida é aplicável tanto na fase de construção, quanto de operação do RSC Metrô Liberdade, em caso de eventual necessidade de manutenção rotineira ou reparos emergenciais.

M.08 Medidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

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

As normas e procedimentos estabelecidos pelo empreendedor visam ao 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 e demais empresas a serviço da Enel Distribuição São Paulo, medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional, que 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.

Cumpra ressaltar que as medidas de segurança do trabalho e saúde ocupacional são aplicáveis tanto na fase de construção, quanto de operação do RSC Metrô Liberdade, em caso de eventual necessidade de manutenção rotineira ou reparos emergenciais.

M.09 Mitigação das Interferências Sobre o 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.

Foi realizado o levantamento do patrimônio edificado e cultural da ADA, AID e AII para o preenchimento da FCA (Ficha de Caracterização da Atividade). Os estudos de patrimônio no contexto deste projeto tiveram como objetivo diagnosticar o potencial das áreas de influência do empreendimento para bens materiais e imateriais.

Por mais que não existam bens do Iphan na ADA do empreendimento, devido ao elevado número de patrimônios cadastrados pelo Conpresp e Condephaat, que estão em paralelo a ADA e/ou na ADA do empreendimento (como é o caso do Caminho histórico Glória-Lavapés, protegido pelo Conpresp) o potencial arqueológico da área é elevado, possibilitando a localização de possíveis vestígios de interesse arqueológico, especialmente no decorrer das atividades de movimentação de solo previstas para a obra. Dessa forma, ainda que a área abrangida pelo RSC Metrô Liberdade seja urbanizada, há atividades potencialmente causadoras de impacto, como as escavações para execução das fundações dos novos equipamentos e a movimentação de maquinário pesado.

Caso durante as atividades sejam identificados sítios arqueológicos, a Enel Distribuição São Paulo se compromete em realizar o resgate prévio desses sítios, mediante autorização do IPHAN, nos termos da Lei 3984/61 e das Portarias IPHAN 07/88 e IN IPHAN n° 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, conhecimento este que deve ser incorporado à memória nacional e regional através de estratégias a serem definidas em programa específico.

O Protocolo da FCA junto ao IPHAN é apresentado no **Anexo 25**, do presente relatório. A manifestação do IPHAN, definindo o enquadramento do empreendimento e procedimentos exigidos, será apresentada oportunamente e servirão como base para um melhor detalhamento das medidas de mitigação a serem adotadas. Caso seja recomendado, poderão ser também realizadas consultas ao Conpresp.

M.10 Execução de sondagem, Antes do Início das Obras

Esta medida possui caráter preventivo e está associada a redução da probabilidade de ocorrência do impacto “*Risco de Interferência com Infraestrutura Subterrânea Existente*”. Conforme detalhado na **Seção 16.4**, durante as atividades de escavação das valas através do método MD e MND há o risco de interferências com a infraestrutura de serviços públicos e privados.

Dessa forma, a execução de sondagem, antes do início das obras, visa identificar as redes subterrâneas nas áreas de escavações (redes de gás canalizado, energia elétrica, água canalizada e esgoto, rede de telefonia, televisões e Internet) e que possam sofrer interferências durante as atividades de escavação e instalação dos dutos, assim como possibilitar a adequação do projeto ou a definição de ações para proteção dessas estruturas.

M.11 Compensação Ambiental

O manejo de vegetação arbórea no município de São Paulo segue diversos padrões estabelecidos por diplomas legais. Especificamente para as obras do RSC Metrô Liberdade que prevê o Manejo de Espécies Arbóreas, o mesmo será baseado nos seguintes procedimentos e diplomas legais:

- Delimitação da vegetação significativa do município conforme Decreto Estadual nº - 30.443, alterado pelo Decreto Estadual nº 39.743/94;
- Elaboração dos mapas conforme estabelecidos na Portaria DEPAVE/SVMA.G 130/2013;
- Cálculo da compensação ambiental conforme Decreto Municipal 53.889/2013.

Para as obras de implantação do RSC Metrô Liberdade, haverá a necessidade de supressão de indivíduos arbóreos isolados, sendo que a quantificação exata está em andamento e será apresentado oportunamente.

M.12 Atendimento a Consultas e Reclamações

Os canais para atendimento, consultas e reclamações previstos para obra do RSC Metrô Liberdade são os mesmos que a Enel Distribuição São Paulo disponibiliza a todos os seus clientes. São eles:

- Fale Conosco (assistente virtual) através do site¹⁰;
- Agência Virtual¹¹;
- Redes Sociais (X, Instagram e Facebook);
- WhatsApp – Elena (21 99601-9608);
- Central de Relacionamento 24 horas (0800 72 72 120);
- Central Deficientes Auditivos 24 horas (0800 77 28 626);

¹⁰ <<https://www.enel.com.br/pt-saopaulo/atendimento.html>>

¹¹ <<https://portalhome.eneldistribuicao.com.br/#/landing-page>>

- Central de Emergência (0800 72 72 196);
- Aplicativo Enel - disponível no google play e na app store;
- Lojas de Atendimento de segunda à sexta-feira, das 08h30 às 16h30 (no momento, com necessidade de agendamento para atendimento).

Caso necessário a Enel Distribuição São Paulo também disponibiliza sua Ouvidoria, onde está pronta para analisar e resolver qualquer manifestação feita sobre os serviços, soluções ou respostas apresentadas pelos demais canais de atendimento. O contato pode ser realizado pelo telefone 0800 72 73 110, em dias úteis, das 08h às 18h. Se preferir pode abrir um registro na ouvidoria através do site⁸ ou ainda, enviar ou protocolar correspondências em envelope fechado, mencionando “OUVIDORIA” para: Rua 25 de Janeiro, 320 – Luz – São Paulo – CEP: 01103-000. As sugestões, reclamações ou denúncias serão analisadas e respondidas pela Ouvidoria em até 15 dias, de acordo com a regulamentação vigente.

Importante registrar que, por se tratar de uma prestadora de serviço regulado, a grande maioria de seus serviços e prazos podem ser encontrados na Resolução Normativa ANEEL nº 1000/2021, a qual estabelece as regras de prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica e traz os direitos e deveres que os consumidores devem conhecer para utilizar os serviços corretamente e acompanhar a qualidade entregue por sua distribuidora.

18.0

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.

De acordo com o diagnóstico e análise de impactos no meio físico, não há componentes ambientais críticos na área de influência do empreendimento, bem como o risco de ocorrência de impactos mais significativos é baixo, devido ao baixo potencial impactante das atividades construtivas associadas à implantação do RSC Metrô Liberdade. Destaca-se ainda que, no caso de ocorrência, estes impactos serão facilmente mitigados.

De acordo com o diagnóstico e análise de impactos no meio biótico, a região onde será implantada o RSC Metrô Liberdade é altamente antropizada, inexistindo componentes da fauna que possam ser afetados de forma muito significativa. Porém, com relação à vegetação, haverá a necessidade de supressão de algumas árvores isoladas. Tal quantificação está em andamento e será apresentado oportunamente para Pedido de Supressão de Vegetação simultaneamente junto a Divisão de Compensação e Reparação Ambiental (DCRA).

De acordo com o diagnóstico e análise de impactos no meio sócio econômico, a região apresenta elevada relevância histórica e cultural, tornando-se assim um tema de atenção para possíveis impactos relacionados. Porém, as devidas consultas com os órgãos competentes estão sendo realizadas e as mitigações necessárias serão realizadas a fim de evitar quaisquer possibilidades de danos permanentes que possam existir. Ressalta-se ainda que alguns impactos positivos permanentes são observados ao meio socioeconômico, principalmente em relação a utilidade do empreendimento em questão, reforçando o fornecimento de energia na região, aumentando a confiabilidade no sistema e possibilitando a expansão da malha metroviária municipal.

Especificamente para a fase de obras, vale destacar que a avaliação ambiental resultante da aplicação das medidas ambientais concluiu que os impactos potencialmente negativos sobre o meio físico e biótico possuem baixa probabilidade de ocorrência, porém caso ocorram, serão reversíveis e de abrangência local, com exceção da supressão de vegetação que será compensada. Com relação aos impactos do meio físico e socioeconômico, conclui-se que os mesmos terão caráter transitório, com duração somente na fase construtiva, e também serão restritos, no geral, a pequenas áreas de ocorrência, sendo também totalmente passíveis de mitigação.

Já para a fase de operação, os impactos negativos identificados estão restritos apenas a eventuais atividades de manutenção rotineira ou reparos emergenciais, porém são eficientemente evitados através das medidas preventivas propostas no presente estudo.

Assim, de forma geral, destaca-se que a metodologia de avaliação dos impactos potenciais decorrentes do empreendimento permitiu a identificação de 17 impactos ambientais

potenciais, cuja sua natureza e significância foram analisados conforme a Matriz de impactos.

Para a mitigação impactos negativos, foram propostas 12 medidas, das quais 11 caracterizam-se como preventivas e 01 como compensatória. Ressalta-se ainda que em todo o processo de planejamento do projeto, ações foram realizadas visando evitar e minimizar possíveis danos aos componentes ambientais, respeitando assim a hierarquia da mitigação.

Em virtude da avaliação ambiental desenvolvida no presente EVA, a equipe responsável pelos estudos considera que os impactos negativos a serem gerados são bastante reduzidos, sendo plenamente prevenidos, minimizados ou compensados, mediante a adoção das medidas indicadas.

Dessa forma, o EVA comprova a viabilidade ambiental da implantação do RSC Metrô Liberdade e fundamenta o requerimento de Licença Ambiental de Instalação por parte da Enel Distribuição São Paulo.

19.0

Referências Bibliográficas

ALVES, M. A. S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Ararajuba: revista brasileira de ornitologia 15(2):231-238.

ARZE, Alejandro. **La proteccion internacional de los biens culturales y su vigencia dentro del derecho interno panameño**. Universidade de Panamá (Maestria em relações internacionais con énfasis en negociaciones internacionales), Panamá, Republica do Panamá, 2009.

AYOADE, J.O. Introdução à Climatologia Para os Trópicos. 6º Ed. Bertrand Brasil. 1998.
BARRY, R.G; CHORLEY, R.J. Atmosphere, Weather and Climate. Methuen & Co. 2º Ed. Reino Unido, 1971.

CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Selvagens. 2023. Apêndices I, II e III. Disponível em: <https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2023/E-Appendices-2023-05-21.pdf>

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.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Manual para Elaboração de Estudos para Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental. 2014. (Manual Técnico).

COMPANHIA PESQUISA RECURSOS MINERAIS – CPRM. Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006.

COMPANHIA PESQUISA RECURSOS MINERAIS – CPRM. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006.

CORDEIRO, P. H. C. (1999). Padrões de Distribuição Geográfica dos Passeriformes Endêmicos da Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE, INSTITUTO GEOLÓGICO – IG, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: Escala 1:1.000.000 - nota explicativa. Coordenação geral Gerôncio Rocha. São Paulo. 2005.

DINERSTEIN, E., D. M. OLSON, D. J. GRAHAM, A. L. WEBSTER, S. A. PRIMM, M. P. BOOKBINDER e G. LEDEC. 1993. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Bank, Washington, D.C.

FERNANDES, F.L. & CHANG, H.K. Arcabouço estrutural da Bacia de Taubaté. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 9, Búzios. Boletim de Resumos... Búzios: Sociedade Brasileira de Geologia, 2003, p. 367-370, 2003.

FERREIRA, N.J; SANCHES, M; DIAS, M.A.F.S. Composição da Zona de Convergência do Atlântico Sul em Períodos de El Niño e La Niña. Revista Brasileira de Meteorologia. Vol. 19. Nº 1. pp-89-98. 2004.

Funari, P. P. A.; PELEGRINI, S. **Patrimônio Histórico e Cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

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

FUNDAÇÃO SEADE. **Painel Demografia**. População. Disponível em: <https://populacao.seade.gov.br/>. Acesso em 24 de julho de 2024.

GEIGER, Rudolf. Manual de microclimatologia: o clima da camada de ar junto ao solo. Tradução de Ivone Gouveia e Francisco Caldeira Cabral. 4º ed. 1961.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. 2005 - Relatório Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo. 2006. 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. 2021. São Paulo.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. 2019-2021 – Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. 2023. São Paulo.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. 2022 – Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. 2022. São Paulo.

GURGUEIRA, Magali Dubas. Correlação de dados geológicos e geotécnicos na Bacia de São Paulo. 2013. Dissertação (Mestrado em Geotectônica) - Instituto de Geociências.

HADDAD, C. F., TOLEDO, L. F., PRADO, C. P., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., & SAZIMA, I., 2013. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. Anolis books.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos 2000, 2010 e 2022**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=39499&t=resultados>. Acesso em: 24 de julho de 2024.

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. 1994.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. 2024. Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de São Paulo/SP: escala 1:75.000. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. BITAR, O.Y. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1981. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, IPT, 94 p. (Monografias, 5).

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015**. Estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 58, p. 11-17, 26 mar. 2015. Disponível em:< chrome-extension://efaidnbmnribpcajpcglclefindmkaj/http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf>. Acesso em: 06.Ago.2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Normais Climatológicas (1981/2010). Brasília-DF,1992.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Disponível em: <http://www.inpe.br>

IPHAN. **Patrimônio Cultural**. Brasília, 2014a. Disponível em:< <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/218>>. Acesso em: 06.Ago.2024a.

IPHAN. **Patrimônio Imaterial**. Brasília, 2014b. Disponível em:< <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/234>>. Acesso em:07.Ago.2024b.

IRACEMA, F.A. Tempo e Clima no Brasil. Oficina de Textos. São Paulo, 2009.

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.

IUCN, 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022.2. <http://www.iucnredlist.org>.

LEMONS, Carlos A.C. **O que é Patrimônio Histórico**. São Paulo: Brasiliense, 2000. (Coleção primeiros passos;51).

MAP OF LIFE (MOL), 2024. Acessado em <https://mol.org/>, 08 de agosto de 2024.

MARENGO, J.A; OLIVERIA, G.S. Impactos do Fenômeno La Niña no Tempo e Clima do Brasil: Desenvolvimento e Intensificação do La Niña 1998/99. CPTEC-INPE.

MENCATO, A. A.; TRECO, F. Estrutura e composição da avifauna em um ambiente rural no sul do Brasil. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, v. 3, p. 12-20, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

MINUZZI, R.B; SEDIYAMA, G.C; BARBOSA, E.M; MELO Junior, J.C.F. Climatologia do Comportamento do Período Chuvoso da Região Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*. Vol. 22. Nº 3. pp-338-344. 2007.

NETO, JOÃO LIMA SANT'ANNA. Decálogo da Climatologia do Sudeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Climatologia*, V. 1, Nº 1. São Paulo. 2005.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. IBGE. Rio de Janeiro, 1989. 422p.

NOGUEIRA, C. C., ARGÔLO, A.J.S., ARZAMENDIA, V., AZEVEDO, J.A., BARBO, F.E., et. al., 2019. Atlas of Brazilian Snakes: Verified Point-Localities Maps to Mitigate the Wallacean Shortfall in a Megadiverse Snake Fauna. *South American Journal of Herpetology*, 14 (Special Issue, 1): 1-274.

PELEGRINI, S. C. A. e FUNARI, P. P. **O que é patrimônio cultural imaterial**. São Paulo: Brasiliense, 2008.

PMSP – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Brás comemora 193 anos**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=110973>.

RATON, R., & GOMES, Y. M. Biodiversidade da avifauna de um fragmento antropizado na região serrana do Espírito Santo. *Atualidades Ornitológicas*, v. 187, p. 61-67, 2015. PADOVEZI, A.; RODRIGUES, R. R.; HORBACH, M. A. Avifauna como possível indicador da resiliência de áreas degradadas. *Advances in Forestry Science*, Cuiabá, v. 1, n. 1, p. 11-17, 2014.

REIS, N. R. dos R. et al., 2011. *Mamíferos do Brasil / Nelio R. dos Reis ...[et al.]*. - Londrina: Nelio R. dos Reis, 2011. 2 ed. 439p.

ROCHA, C.; MATIAS, R.; GUIAR, L. M.; MELO-SILVA, C.; GONCALVES, B. B.; MESQUITA-NETO, J. N., 2015. Caracterização da avifauna em áreas de cerrado no Brasil Central. *Acta Biológica Catarinense*, v. 2, p. 49-63.

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.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; Instituto Florestal, 2017. 118p.

SÃO PAULO (Município). **Lei Nº 17.975, de 08 de julho de 2023**. Dispõe sobre a revisão intermediária do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, aprovado pela Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014, nos termos da previsão de seu Artigo 4º. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-17975-de-8-de-julho-de-2023>. Acesso em 29 de julho de 2024.

SÃO PAULO BAIROS. **Formação histórica da zona central do Município de São Paulo**. Disponível em: <http://www.saopaulobairros.com.br/zona-central/>. Acesso em 23 de julho de 2024.

SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa. Metadados de Hidrografia da Cidade de São Paulo 2024. Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>.

SÃO PAULO. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, Divisão da Fauna Silvestre. Inventário da fauna silvestre do Município de São Paulo – 2023. São Paulo: dez. 2023. Dados atualizados até 11 dez. 2023.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. DATAGEO: Sistema Ambiental Paulista. Metadados da hidrografia da UGRH 6. São Paulo: SIMA, 2024. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br>.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMA & SECRETARIA MUNICIPAL DO PLANEJAMENTO - SEMPLA. 2002. Atlas Ambiental do Município de São Paulo. 200p.

SEMPLA (2000). Atlas Ambiental do Município de São Paulo. SVMA/PMSP e SEMPLA/PMSP. São Paulo. 2000.

SOMENZARI, M., LUCHETTI, N. M. & AMARAL, P. P. Atualização da lista de aves migratórias do Brasil. In: Relatório de Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE. 4ª Edição. 2022.

SPBAIROS. **História do distrito do Brás**. Disponível em: <https://www.spbairros.com.br/bras/>. Acesso em 23 de julho de 2024.

STATTERSFIELD, A.J., CROSBY, M.J., LONG, A.J. e WEGE, D.C., 1998. Endemic bird areas of the world: priorities for bird conservation. BirdLife International Conservation Series no 7, BirdLife International, Cambridge, UK.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., MOSKOVITS, D. K. 1996. Neotropical birds, ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago, USA.
 TOMAZ, P. C. A Preservação do Patrimônio Cultural e Sua Trajetória no Brasil. Fênix – **Revista de História e Estudos Culturais** Maio/ Junho/ Julho/ Agosto de 2010 Vol. 7 Ano VII n° 2. Disponível em: <https://www.revistafenix.pro.br/revistafenix/article/view/260>. Acesso em: 06 de agosto de 2024.

UNESCO. **Conferencia geral da Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura, reunida em Paris, de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.** Unesdoc, 2017. Disponível em: < <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/proteger-our-nosso-patrimonio-e-promover-a-criatividade/patrimonio-mundial>>. Acesso em: 06.Ago.2024.

VALE, M. M., TOURINHO, L., LORINI, M. L., RAJÃO, H., & FIGUEIREDO, M. S. (2018). Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. *Journal of Field Ornithology*, 89(3), 193-206.

VARGAS, M. Os solos da cidade de São Paulo: Histórico de pesquisas. Artigo técnico da ABGE. São Paulo. 2002.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

_____. **GEOSAMPA.** Disponível em: https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Acesso em 27 de julho de 2024.

_____. **História do distrito da Liberdade.** Disponível em: <https://www.spbairros.com.br/liberdade/>. Acesso em 23 de julho de 2024.

_____. **História do distrito do Cambuci.** Disponível em: <https://www.spbairros.com.br/cambuci/>. Acesso em 23 de julho de 2024.

_____. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.** Disponível em: <http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php>. Acesso em 24 de julho de 2024.

_____. **Infocidade.** Disponível em <http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em 25 de julho de 2024.

_____. **No centro da cidade, a Liberdade é branca e vermelha.** Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/?p=43349>. Acesso em 23 de julho de 2024.



ANEXOS



Anexo 1 – Mapa de Localização do Empreendimento



- Legenda**
- Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)



Responsável:

 Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP

Escala Gráfica
 0 375 750 1.500 2.250m
 Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:75.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:


Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 1:
Mapa de Localização do Empreendimento

 **JGP Consultoria e Participações Ltda.**



Anexo 2 – Procuração Simples



PROCURAÇÃO

OUTORGANTE: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A., inscrita no CNPJ/ME sob o nº 61.695.227/0001-93, com sede na Avenida das Nações Unidas, 14401, Torre B1 Aroeira, 23º Andar, Conjunto 231, Torre B1 Aroeira, Vila Gertrudes, São Paulo - SP, CEP: 04.794-000, neste ato representada(s) na forma dos seus atos constitutivos.

OUTORGADOS: SILMA REGINA CARMELO, brasileira, solteira, Engenheira Florestal, portadora do documento de identidade nº 21764891, emitido por SSP/SP, inscrita no CPF/ME sob nº 019.410.589-06, com endereço profissional no mesmo endereço da sede da(s) Outorgante(s); **FELIPE DE GOUVEIA MIRALDO SAMELO**, brasileiro, casado, Gestor Ambiental, portador do documento de identidade nº 293294392, emitido por SSP/SP, inscrito no CPF/ME sob nº 305.590.968-28, com endereço profissional no mesmo endereço da sede da(s) Outorgante(s);

PODERES: poderes específicos para, isoladamente e independente da ordem de nomeação, representar a(s) Outorgante(s) perante quaisquer órgãos da administração direta e/ou indireta dos governos Federal, Estadual e Municipal, empresas concessionárias e permissionárias, autarquias, sociedades de economia mista, empresas públicas, fundações, associações, dentre os quais, mas não se limitando, Delegacias de Polícia, Ministério de Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (“IBAMA”), Agência Nacional de Águas (“ANA”), Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (“CETESB”), podendo, para tanto, encaminhar e acompanhar processos, requerer, alegar, promover e proceder a retirada e/ou juntada de plantas, de certificados de quitação e de regularidade de situação, recolhimento de caução e demais documentos, assinar Termos de Compensação de Recuperação Ambiental (“TCRA”), Termos de Compromisso ambiental (“TCA”), Termos de Compromisso Ambiental para Reposição Florestal (“TCARF”), no âmbito de processos de licenciamento ambiental que visam a obtenção de autorizações ambientais, Licenças ambientais Prévias (“LP”), Licenças de Instalação (“LI”), Licenças de Operação (“LO”) e Termos de Parceria com órgãos ambientais, podendo, desta forma, praticar todos atos que se fizerem necessários ao bom e fiel cumprimento do presente mandato.

O(s) Outorgado(s) terá(ão) seu(s) mandato(s) automaticamente revogado(s) em caso de encerramento do vínculo que mantenha(m) com as sociedades do Grupo Enel no Brasil. O(s) Outorgado(s) ficam cientes de que deverão respeitar as disposições do Código de Ética e do Plano de Tolerância Zero com a Corrupção.

Fica vedado o substabelecimento dos poderes aqui outorgados.

O presente instrumento é válido por 01 (um) ano, a contar desta data.



São Paulo/SP, 23 de julho de 2024

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.

Guilherme Gomes Lencastre

Diretor-Presidente



Anexo 3 – Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



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

2620241278843

1. Responsável Técnico

Equipe-vinculada à 28027230231535130

FERNANDO WILLIAM KA HENG MO

Título Profissional: Engenheiro Ambiental

RNP: 2611349649

Registro: 5068918349-SP

Empresa Contratada: JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA

Registro: 0441515-SP

2. Dados do Contrato

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

CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

(Enel Distribuição São Paulo)

Nº:

14401

Endereço: Avenida DAS NAÇÕES UNIDAS

Complemento:

Bairro: VILA GERTRUDES

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04794-000

Contrato: JA10138069 - 4600003668

Celebrado em: 30/05/2023

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 4851965,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua AMÉRICO BRASILIENSE

Nº: 615

Complemento:

Bairro: CHÁCARA SANTO ANTÔNIO (ZONA SUL)

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04715-003

Data de Início: 05/07/2024

Previsão de Término: 14/07/2026

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

Proprietário: ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A., (Enel Distribuição São Paulo)

CPF/CNPJ: 61.695.227/0001-93

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	Coordenação	de estudos ambientais	1,65000	quilômetro
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Responsável pela elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para o Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade 1-2 de 138/88 kV, que percorre as seguintes ruas e trechos: Rua Doutor Pedro Severiano, entre Av. do Estado e Rua da Piedade / Rua Piedade, entre Rua Dr. Pedro Severiano e Av. Prefeito Passos / Avenida Prefeito Passos, entre Rua da Piedade e Praça Nina Rodrigues / Praça Nina Rodrigues, entre Av. Prefeito Passos e Rua Junqueira Freire / Rua Junqueira Freire, entre a praça nina rodrigues e rua dos Lavapés / Rua dos Lavapés, entre a Rua Junqueira Freire e Rua Tamandaré / Rua Tamandaré, entre Rua do Lavapés e Rua Dr. Siqueira Campo, município de São Paulo, SP.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
data

FERNANDO WILLIAM KA HENG MO - CPF: 369.806.718-80

ELETRIPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.,
(Enel Distribuição São Paulo) - 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 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 99,64

Registrada em: 25/07/2024

Valor Pago R\$ 99,64

Nosso Numero: 2620241278843

Versão do sistema

Impresso em: 25/07/2024 09:52:01

Comprovante de pagamento de boleto

Dados da conta debitada / Pagador Final

Agência/conta: 8552/13298-0 CPF/CNPJ: 69.282.879/0001-08 Empresa: JGP CONSULTORIA E PARTICIPACOE

Dados do pagamento

Identificação no meu comprovante:

		00190 00009 02802 718029 41555 954175 9 97960000009964	
Beneficiário:	CONSELHO REG DE ENGENHARIA E A	CPF/CNPJ do beneficiário:	Data de vencimento:
Razão Social:	CONSELHO REG DE ENGENHARIA E	60.985.017/0001-77	02/08/2024
			Valor do boleto (R\$):
			99,64
			(-) Desconto (R\$):
			0,00
			(+)Mora/Multa (R\$):
			0,00
Pagador:	FERNANDO WILLIAM KA HENG MO	CPF/CNPJ do pagador:	(=) Valor do pagamento (R\$):
		369.806.718-80	99,64
			Data de pagamento:
			25/07/2024
Autenticação mecânica 17E99381B3D659E2DA338F22F731830A80B55897			Pagamento realizado em espécie:
			Não

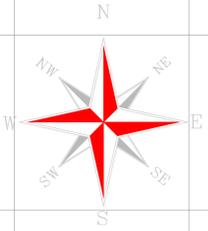
Operação efetuada em 25/07/2024 às 09:09:48 via Sispag, CTRL 004217219093881.



Anexo 4 – Projetos Básicos

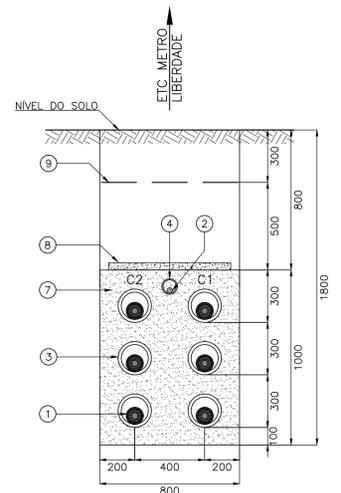
LEGENDA

	REDE DE ÁGUA POTÁVEL EXISTENTE
	REDE DE ESGOTO EXISTENTE
	REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE
	REDE ELÉTRICA EXISTENTE
	REDE DE TELEFÔNICA EXISTENTE
	IGARA
	EMBRATEL
	MUNDIVOX
	METRORED
	INTELIG
	NET
	REDE SEMAFÓRICA EXISTENTE
	REDE DE GÁS PE EXISTENTE
	REDE NÃO IDENTIFICADA

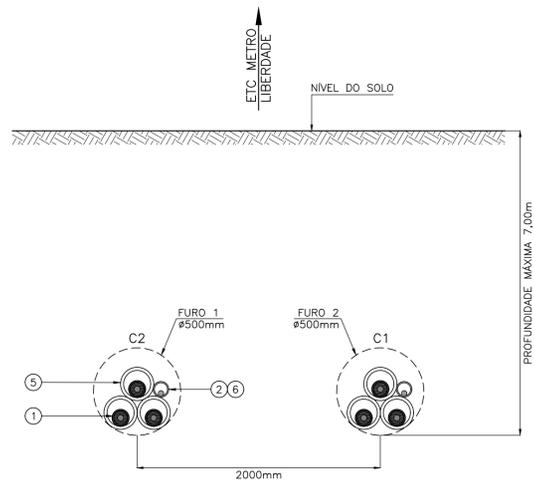


POS	DESCRIÇÃO
9	FITA PLÁSTICA DE SINALIZAÇÃO
8	LAJOTA DE PROTEÇÃO (750x600x50)mm
7	BACKFILL CONVENCIONAL
6	DUTO LISO 3"
5	DUTO LISO 6" (*)
4	DUTO CORRUGADO 3"
3	DUTO CORRUGADO 6" (*)
2	CABO FIBRA ÓTICA
1	CABO CONDUTOR - 400mm²

(*) PREENCHIDO COM BENTONITA

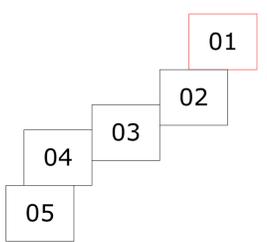


BANCO DE DUTOS
ESC. 1:20



MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND)
ESC. 1:20

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



LIGA COM
SAC/24.00020-00-02

PLANTA
ESC. 1:500

PARA ANÁLISE E
COMENTÁRIOS
ENEL
05/08/24

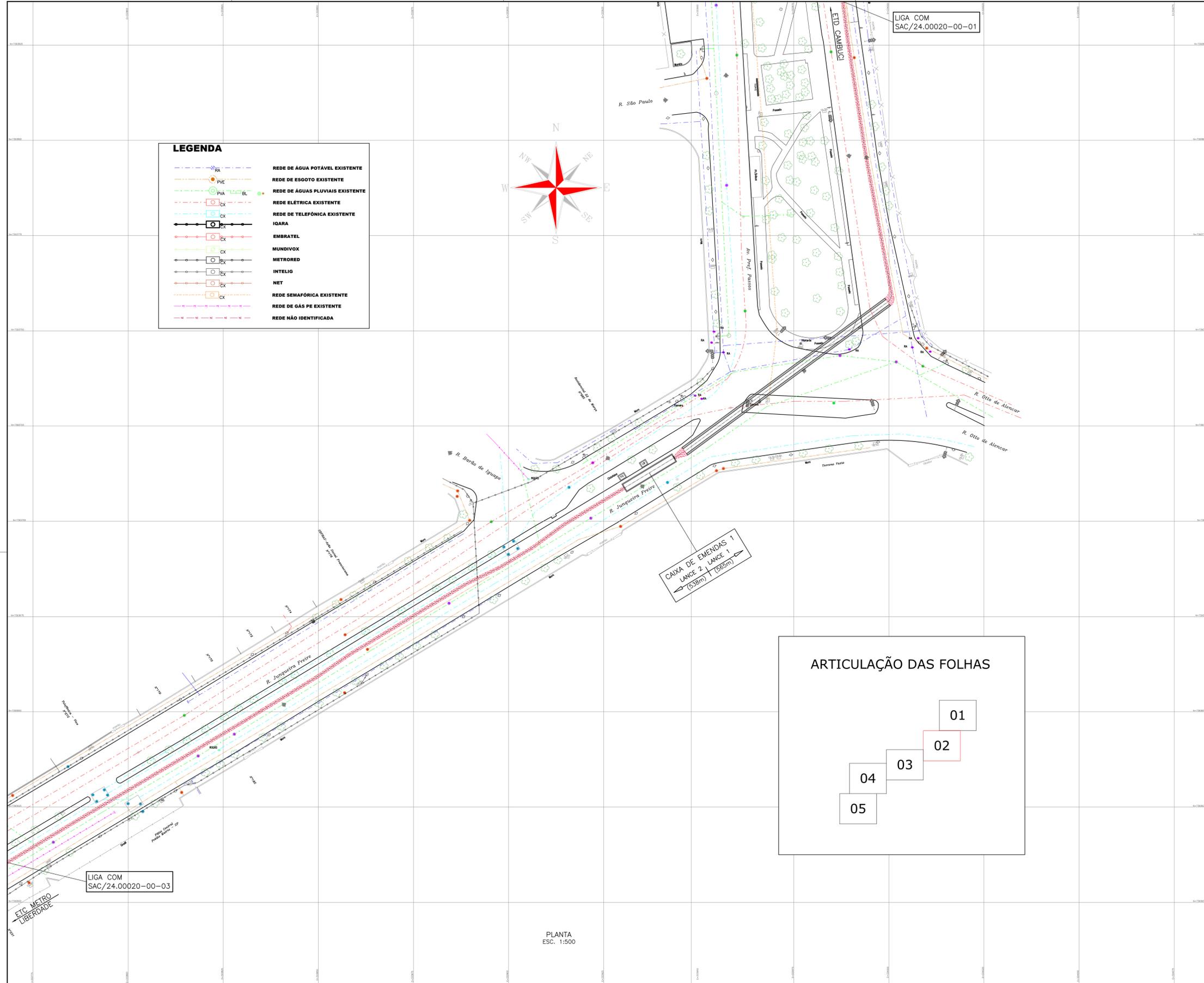
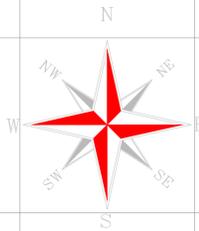
NOTAS	

REVISÕES			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	POR
0	EMISSÃO INICIAL	20/06/24	EDS
1	ALTERADO TRECHOS DA ROTA PARA ATENDER NECESSIDADE DO MEIO AMBIENTE, CONFORME ASSUNTOS DISCUTIDOS NA REUNIÃO CONJUNTA DE 02/08/24	05/08/24	EDS
2			
3			
4			

PROJETISTA 		CLIENTE 	
RESP. TÉCNICO WALDIR GOVINO CREA: 601349557		PROJETO PAULO DEUS DE SOUZA CREA: 5060805858	
DATA 08/04/24		CONJUNTO PROJETO BÁSICO	
DESENHISTA AMB		APROVAÇÃO DATA	
DESENHO Nº EDS-668/00-01		DETALHE PLANTA - TRECHO 1	
REPRODUÇÃO PROIBIDA SEM AUTORIZAÇÃO DA ENEL DISTRIBUIÇÃO S. PAULO		Nº DESENHO SAC/24.00020-00-01	
		REVISÃO 1	

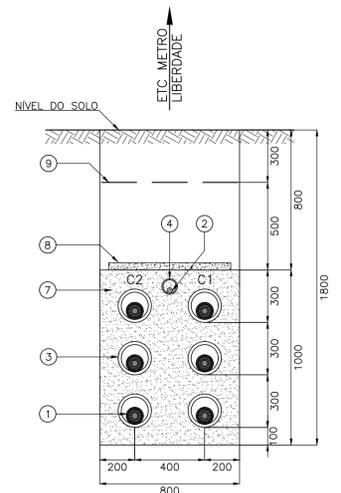
LEGENDA

	REDE DE ÁGUA POTÁVEL EXISTENTE
	REDE DE ESGOTO EXISTENTE
	REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE
	REDE ELÉTRICA EXISTENTE
	REDE DE TELEFÔNICA EXISTENTE
	IGARA
	EMBRATEL
	MUNDIVOX
	METRORED
	INTELG
	NET
	REDE SEMAFÓRICA EXISTENTE
	REDE DE GÁS PE EXISTENTE
	REDE NÃO IDENTIFICADA

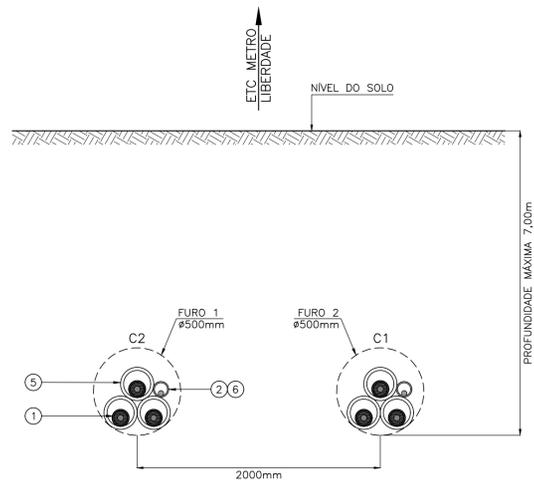


POS	DESCRIÇÃO
9	FITA PLÁSTICA DE SINALIZAÇÃO
8	LAJOTA DE PROTEÇÃO (750x600x50)mm
7	BACKFILL CONVENCIONAL
6	DUTO LISO 3"
5	DUTO LISO 6" (*)
4	DUTO CORRUGADO 3"
3	DUTO CORRUGADO 6" (*)
2	CABO FIBRA ÓTICA
1	CABO CONDUTOR - 400mm²

(*) PREENCHIDO COM BENTONITA



BANCO DE DUTOS
ESC. 1:20



MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND)
ESC. 1:20

PARA ANÁLISE E
COMENTÁRIOS
ENEL
05/08/24

PLANTA
ESC. 1:500

NOTAS

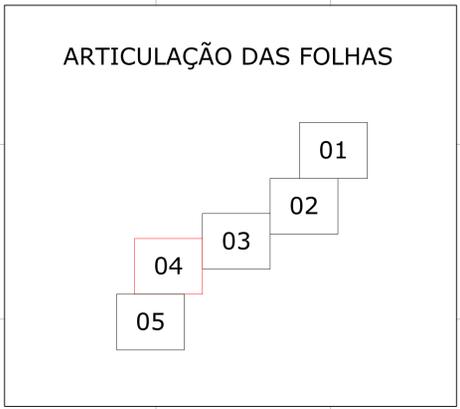
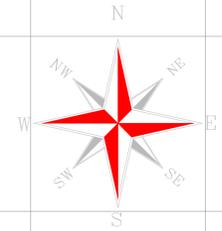
REVISÕES

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	POR
0	EMISSÃO INICIAL	20/06/24	EDS
1	ALTERADO TRECHOS DA ROTA PARA ATENDER NECESSIDADE DO MEIO AMBIENTE, CONFORME ASSUNTOS DISCUTIDOS NA REUNIÃO CONJUNTA DE 02/08/24	05/08/24	EDS
2			
3			
4			

PROJETISTA 	CLIENTE
RESP. TÉCNICO WALDIR GOVINO CREA: 601349557	PROJETO RSC METRO - LIBERDADE 1-2
DATA 08/04/24	VERIFICAÇÃO DATA
PROJETISTA AMB	CONJUNTO PROJETO BÁSICO
DESENHISTA AMB	VERIFICAÇÃO DATA
DESENHO Nº EDS-668/00-02	APROVAÇÃO DATA
REPRODUÇÃO PROIBIDA SEM AUTORIZAÇÃO DA ENEL DISTRIBUIÇÃO S. PAULO	DETALHE PLANTA - TRECHO 2
PROPRIEDADE RESERVADA	Nº DESENHO SAC/24.00020-00-02
	REVISÃO 1

LEGENDA

	REDE DE ÁGUA POTÁVEL EXISTENTE
	REDE DE ESGOTO EXISTENTE
	REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE
	REDE ELÉTRICA EXISTENTE
	REDE DE TELEFÔNICA EXISTENTE
	IQARA
	EMBRATEL
	MUNDIVOX
	METRORED
	INTELIG
	NET
	REDE SEMAFÓRICA EXISTENTE
	REDE DE GÁS PE EXISTENTE
	REDE NÃO IDENTIFICADA

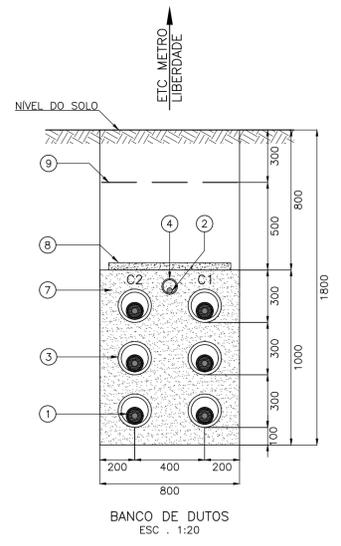


LIGA COM
SAC/24.00020-00-05

LIGA COM
SAC/24.00020-00-03

PLANTA
ESC. 1:500

9	FITA PLÁSTICA DE SINALIZAÇÃO
8	LAJOTA DE PROTEÇÃO (750x600x50)mm
7	BACKFILL CONVENCIONAL
6	DUTO LISO 3"
5	DUTO LISO 6" (*)
4	DUTO CORRUGADO 3"
3	DUTO CORRUGADO 6" (*)
2	CABO FIBRA ÓTICA
1	CABO CONDUTOR - 400mm²
POS	DESCRIÇÃO
(*) PREENCHIDO COM BENTONITA	



NOTAS

REVISÕES

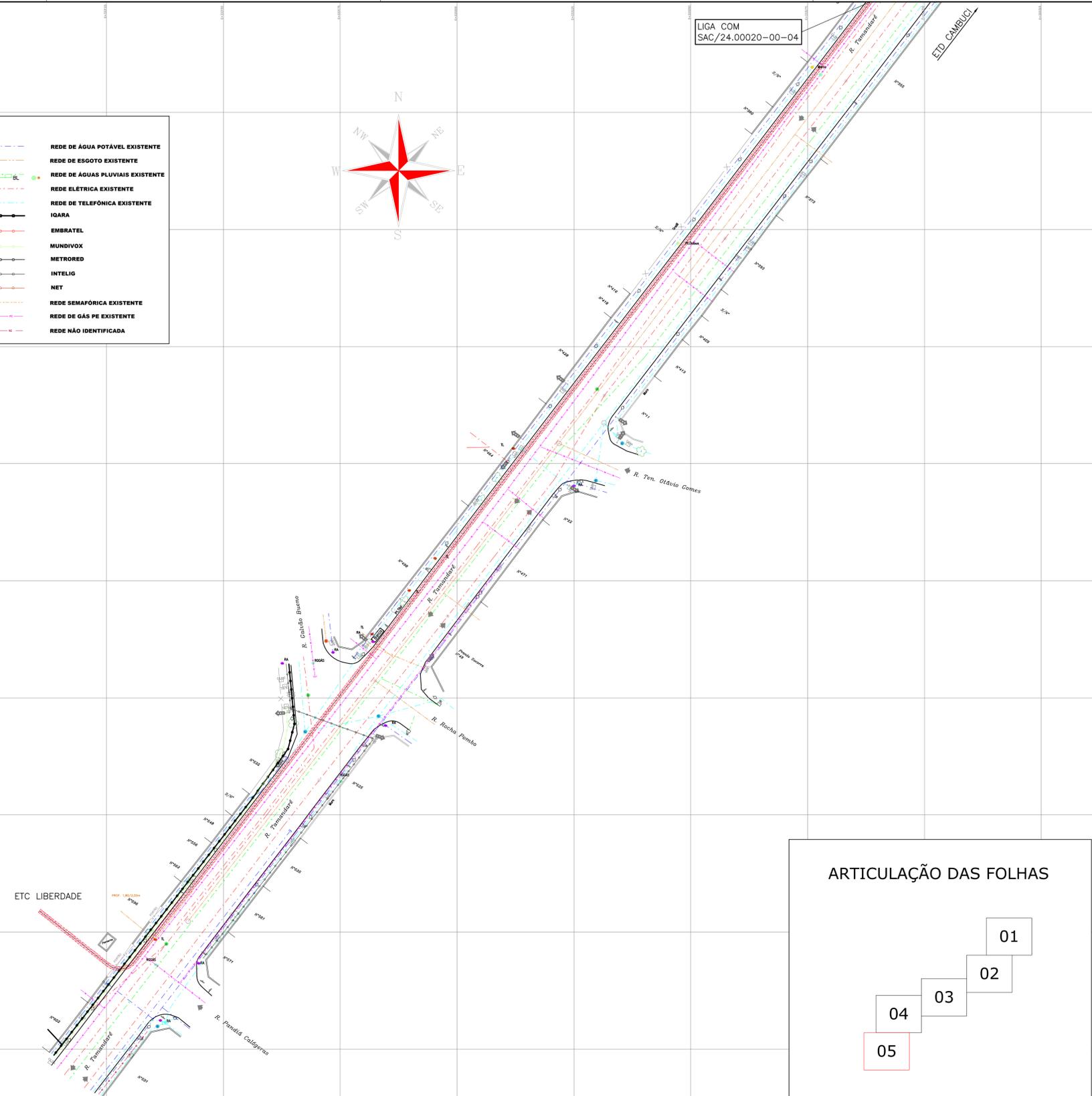
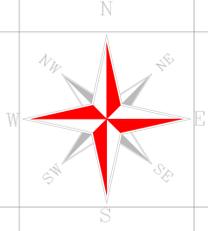
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	POR
0	EMISSÃO INICIAL	20/06/24	EDS
1	ALTERADO TRECHOS DA ROTA PARA ATENDER NECESSIDADE DO MEIO AMBIENTE, CONFORME ASSUNTOS DISCUTIDOS NA REUNIÃO CONJUNTA DE 02/08/24	05/08/24	EDS
2			
3			
4			

PARA ANÁLISE E
COMENTÁRIOS
ENEL
05/08/24

PROJETISTA 	CLIENTE
RESP. TÉCNICO WALDIR GOVINO CREA: 601349557	PROJETO RSC METRO - LIBERDADE 1-2
DATA 08/04/24	VERIFICAÇÃO DATA
DESENHISTA AMB	APROVAÇÃO DATA
DESENHO Nº EDS-668/00-04	PROPRIEDADE RESERVADA REPRODUÇÃO PROIBIDA SEM AUTORIZAÇÃO DA ENEL DISTRIBUIÇÃO S. PAULO
	Nº DESENHO SAC/24.00020-00-04
	REVISÃO 1

LEGENDA

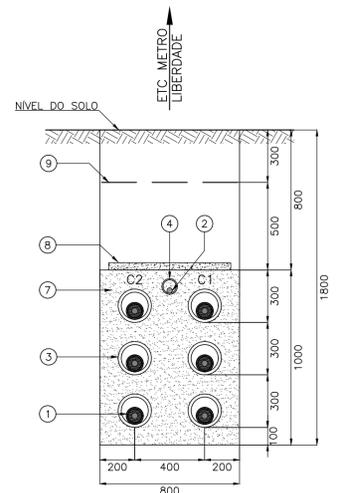
	REDE DE ÁGUA POTÁVEL EXISTENTE
	REDE DE ESGOTO EXISTENTE
	REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE
	REDE ELÉTRICA EXISTENTE
	REDE DE TELEFÔNICA EXISTENTE
	IQARA
	EMBRATEL
	MUNDIVOX
	METRORED
	INTELIG
	NET
	REDE SEMAFÓRICA EXISTENTE
	REDE DE GÁS PE EXISTENTE
	REDE NÃO IDENTIFICADA



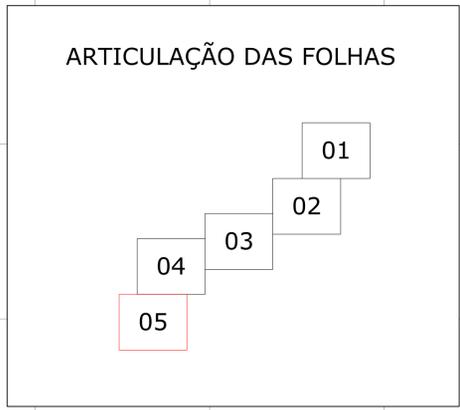
LIGA COM
SAC/24.00020-00-04

9	FITA PLÁSTICA DE SINALIZAÇÃO
8	LAJOTA DE PROTEÇÃO (750x600x50)mm
7	BACKFILL CONVENCIONAL
6	DUTO LISO 3"
5	DUTO LISO 6" (*)
4	DUTO CORRUGADO 3"
3	DUTO CORRUGADO 6" (*)
2	CABO FIBRA ÓTICA
1	CABO CONDUTOR - 400mm ²
POS	DESCRIÇÃO

(*) PREENCHIDO COM BENTONITA



BANCO DE DUTOS
ESC. 1:20



PLANTA
ESC. 1:500

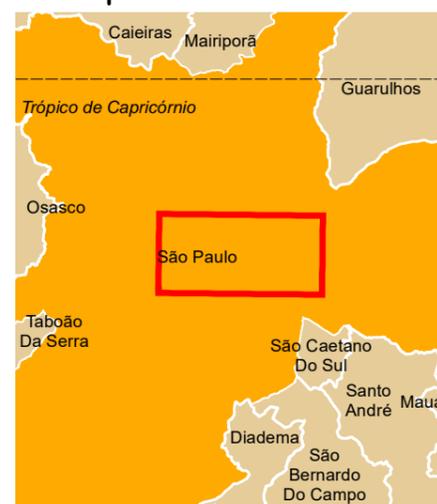
PARA ANÁLISE E
COMENTÁRIOS
ENEL
05/08/24

	PROJETISTA	CLIENTE		
	WALDIR GOVINO CREA: 601349557	PAULO DEUS DE SOUZA CREA: 5060805858	RSC METRO - LIBERDADE 1-2	
DATA	PROJETISTA	VERIFICAÇÃO	DATA	CONJUNTO
08/04/24	AMB	AMB	05/08/24	PROJETO BÁSICO
DESENHISTA	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA	DETALHE
AMB	WG			PLANTA - TRECHO 5
DESENHO Nº	PROPRIEDADE RESERVADA	Nº DESENHO	REVISÃO	
EDS-668/00-05	REPRODUÇÃO PROIBIDA SEM AUTORIZAÇÃO DA ENEL DISTRIBUIÇÃO S. PAULO	SAC/24.00020-00-05	1	

Anexo 5 – Mapa de AID e AII

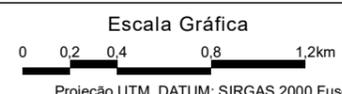


- Legenda**
- Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)



Responsável:

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP



IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/;
 Distritos e Limite do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

Ciente:

Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 5:
Mapa da AII e AID

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Anexo 6 – Registro Fotográfico



Foto 01: Vista geral da área da ETD Cambuci.



Foto 02: Vista geral da área da ETD Cambuci.



Foto 03: Vista geral da área da ETD Cambuci.



Foto 04: Vista do muro do limite oeste da área da ETD Cambuci, por onde o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2 deverá se iniciar.



Foto 05: Vista do local onde o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2 sai da ETD Cambuci.



Foto 06: Vista do local onde o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2 sai da ETD Cambuci.



Implantação do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade 1-2



Registro Fotográfico das Áreas de Intervenção

Agosto/2024



01/08/2024
23,555747S 46,624722W
66 Rua Doutor Pedro Severiano



01/08/2024
23,555756S 46,624664W
66 Rua Doutor Pedro Severiano

Foto 07: Vista externa do local onde o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2 sai da ETD Cambuci.

Foto 08: Vista a partir da ETD Cambuci, da esquina entre a Rua Doutor Pedro Severiano, por onde o RSC Metrô Liberdade 1-2 sai da ETD Cambuci, e a Rua Piedade, por onde RSC Metrô Liberdade 1-2 segue seu traçado.



01/08/2024
23,556017S 46,624767W
100 Rua Doutor Pedro Severiano



01/08/2024
23,556021S 46,624800W
100 Rua Piedade

Foto 09: Vista da esquina entre a Rua Doutor Pedro Severiano e a Rua Piedade.

Foto 10: Rua Piedade, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2 (a ser localizado na parte esquerda da via).



01/08/2024
23,556090S 46,625711W
466 Rua Piedade



01/08/2024
23,556183S 46,626151W
42 Rua Piedade

Foto 11: Rua Piedade, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2 (a ser localizado na parte esquerda da via).

Foto 12: Rua Piedade, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2.



01/08/2024
23,556193S 46,626447W
42 Rua Piedade



01/08/2024
23,556276S 46,626745W
344 Avenida Prefeito Passos

Foto 13: Rua Piedade e ao fundo a esquina com a Avenida Prefeito Passos, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2.

Foto 14: Vista da esquina entre Avenida Prefeito Passos e Rua Piedade.



01/08/2024
23,556319S 46,626732W
344 Avenida Prefeito Passos



01/08/2024
23,556512S 46,626597W
344 Avenida Prefeito Passos

Foto 15: Avenida Prefeito Passos, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2, próximo ao canteiro central.

Foto 16: Cruzamento da Avenida Prefeito Passos, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2, com a Rua Leopoldo Miguez.



01/08/2024
23,556740S 46,626683W
344 Avenida Prefeito Passos



01/08/2024
23,557116S 46,626595W
218 Rua Leopoldo Miguez

Foto 17: Cruzamento da Avenida Prefeito Passos, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2, com a Rua Leopoldo Miguez.

Foto 18: Continuação da Avenida Prefeito Passos, por onde segue o traçado do RSC Metrô Liberdade 1-2, a esquerda da via.



Implantação do Ramal Subterrâneo de Consumidor (RSC) Metrô Liberdade 1-2



Registro Fotográfico das Áreas de Intervenção

Agosto/2024

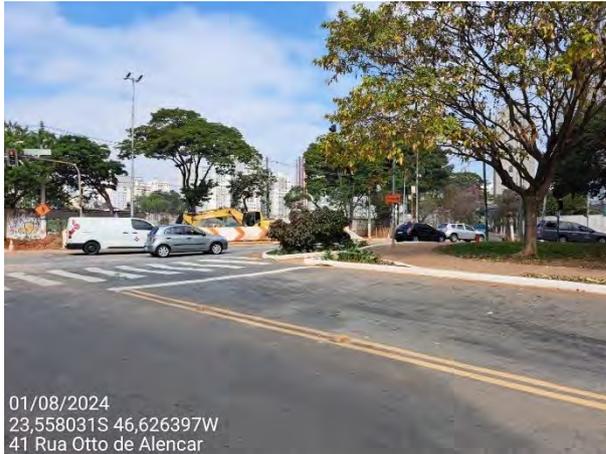


Foto 19: Chegada da Avenida Prefeito Passos a Rua Otto de Alencar. O RSC Metrô Liberdade 1-2 segue sentido sudoeste, passando pelo canteiro central (praça Nina Rodrigues) e depois seguindo pela Rua Junqueira Freire.

Foto 20: O RSC Metrô Liberdade 1-2 segue sentido sudoeste, passando pelo canteiro central (praça Nina Rodrigues) e depois seguindo pela Rua Junqueira Freire.



Foto 21: Início do trecho do RSC Metrô Liberdade 1-2 pela Rua Junqueira Freire, que seguirá inicialmente próximo ao canteiro central, na via esquerda.

Foto 22: Rua Junqueira Freire, onde o RSC Metrô Liberdade 1-2 pela que seguirá inicialmente próximo ao canteiro central, na via esquerda. Localização aproximada da Caixa 1.



Foto 23: Indicação de tubulações subterrâneas existentes na Rua Junqueira Freire (altura do cruzamento com a rua Barão do Iguape). Assim, ao longo do traçado, o RSC sofrerá alguns desvios, se deslocando mais para a parte central da via esquerda.

Foto 24: Rua Junqueira Freire, onde o RSC Metrô Liberdade 1-2 pela que seguirá um trecho mais ao centro da via esquerda.



Foto 25: Rua Junqueira Freire, onde o RSC Metrô Liberdade 1-2 volta a se aproximar mais do canteiro central.



Foto 26: Rua Junqueira Freire, onde o RSC Metrô Liberdade 1-2 volta a se aproximar mais do canteiro central.



Foto 27: Final do trecho pela Rua Junqueira Freire, onde o RSC Metrô Liberdade 1-2 cruza o canteiro central e segue sentido oeste (em direção à Rua do Lavapés).



Foto 28: Indicação de um posto de gasolina ao final da Rua Junqueira Freire, na esquina com a Rua do Lavapés.

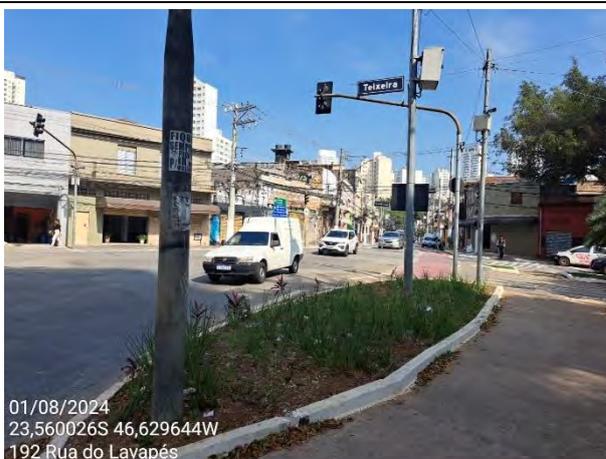


Foto 29: O RSC Metrô Liberdade 1-2 cruza o canteiro central e segue sentido oeste (em direção à Rua do Lavapés).



Foto 30: Início do trecho do RSC pela Rua do Lavapés, que segue a direita da via (onde está localizada a ciclofaixa).



Foto 31: O RSC segue pela Rua do Lavapés, a direita da via (ao longo de onde está localizada a ciclofaixa).

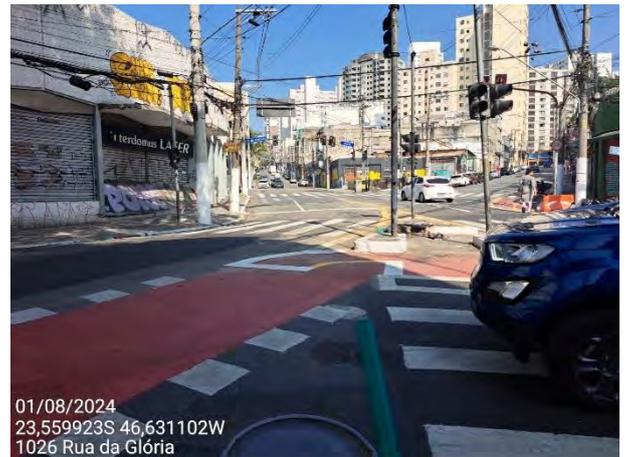


Foto 32: Esquina entre a Rua do Lavapés, Rua Glicério, Rua da Glória, Rua Bueno de Andrade e Rua Tamandaré. RSC segue sentido a Rua Tamandaré, sentido sudoeste.



Foto 33: Indicação das “cinco esquinas”.

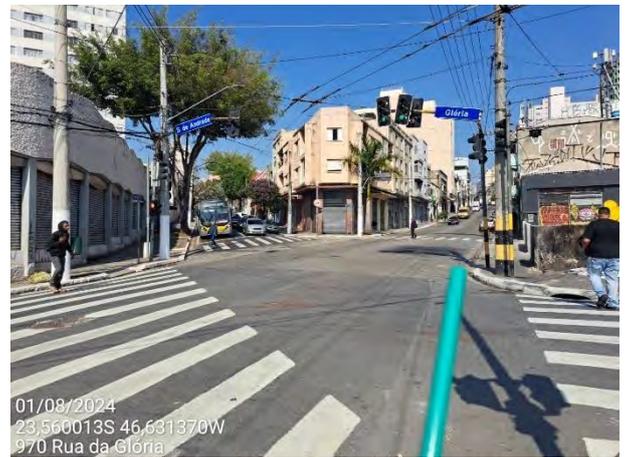


Foto 34: Vista da parte central das “cinco esquinas” e indicação do sentido de continuação do RSC, pela rua Tamandaré, seguindo à direita da via.



Foto 35: Início do trecho do RSC pela Rua Tamandaré, seguindo à direita da via. Localização aproximada da caixa 2.



Foto 36: Rua Tamandaré, com o RSC seguindo à direita da via.



Foto 37: Cruzamento entre a Rua Tamandaré e Rua Conselheiro Furtado. RSC segue pela Rua Tamandaré.



Foto 38: Cruzamento entre a Rua Tamandaré e Rua Conselheiro Furtado. Indicação do posto de gasolina no cruzamento.



Foto 39: Rua Tamandaré, por onde segue o RSC, à direita da via.



Foto 40: Indivíduos arbóreos afetados pelo traçado do RSC, na Rua Tamandaré.



Foto 41: Rua Tamandaré, por onde segue o RSC, à direita da via.



Foto 42: Indivíduos arbóreos afetados pelo traçado do RSC, na Rua Tamandaré.



Foto 43: Rua Tamarandé, por onde segue o RSC, à direita da via. Destaque ao Pronto socorro na altura da Rua Galvão Bueno.



Foto 44: Local de chegada do RSC pela Rua Tamarandé, na altura da Rua Pandiá Calógeras.

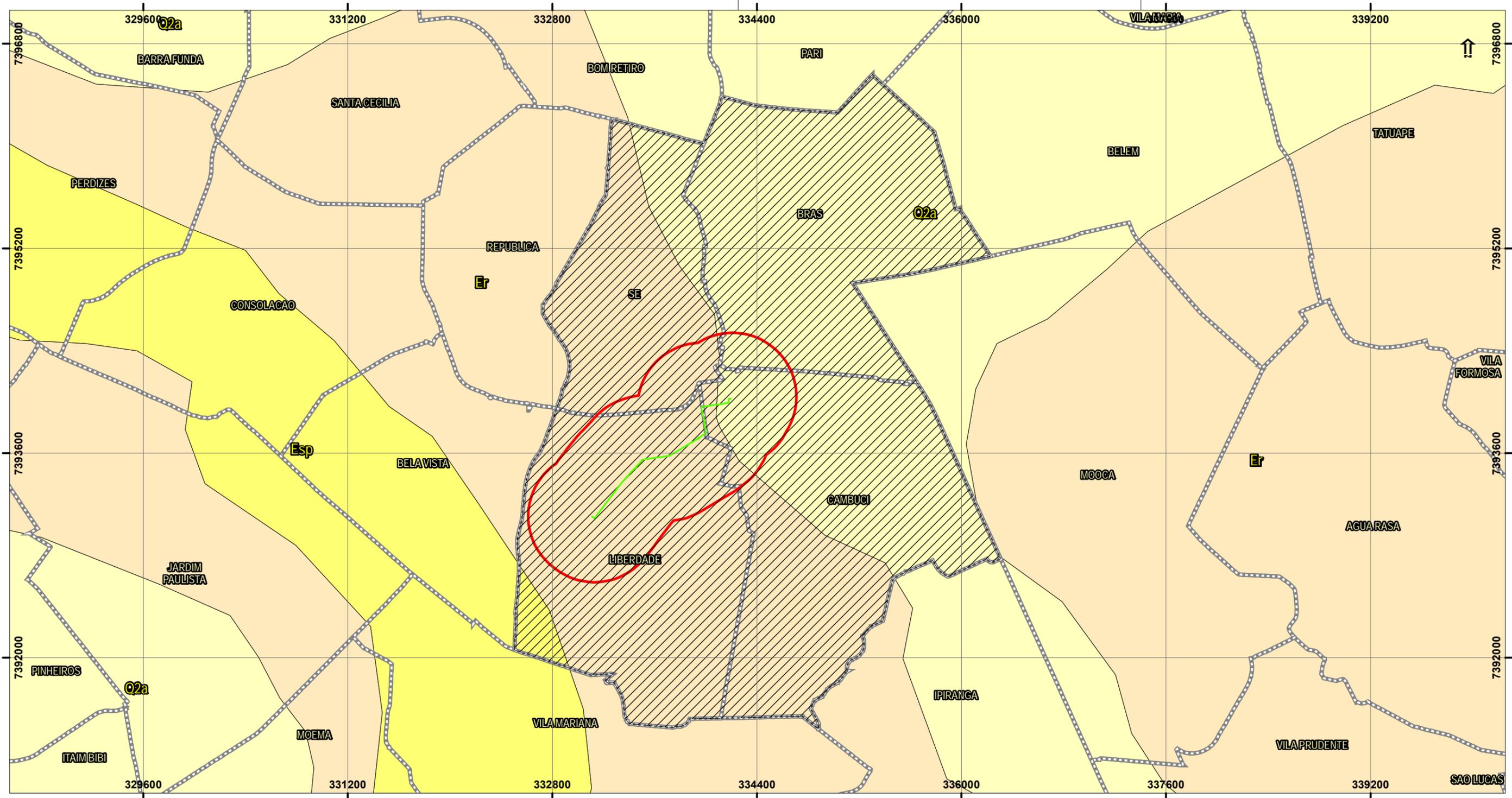


Foto 45: Final do RSC e local da futura ETC Metrô Liberdade (antigo Anglo Tamarandé).



Foto 46: Local da futura ETC Metrô Liberdade (antigo Anglo Tamarandé).

Anexo 7 – Mapa Geológico



- Legenda**
- Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
- Unidades Geológicas**
- (Q2a) Depósitos Aluvionares
 - (Esp) Formação São Paulo
 - (Er) Formação Resende



Responsável:

 Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 JGP

Escala Gráfica
 0 150 300 600 900m

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).
 Geologia: COMPANHIA PESQUISA RECURSOS MINERAIS (CPRM). Mapa Geológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006.

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
AGO 2024	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

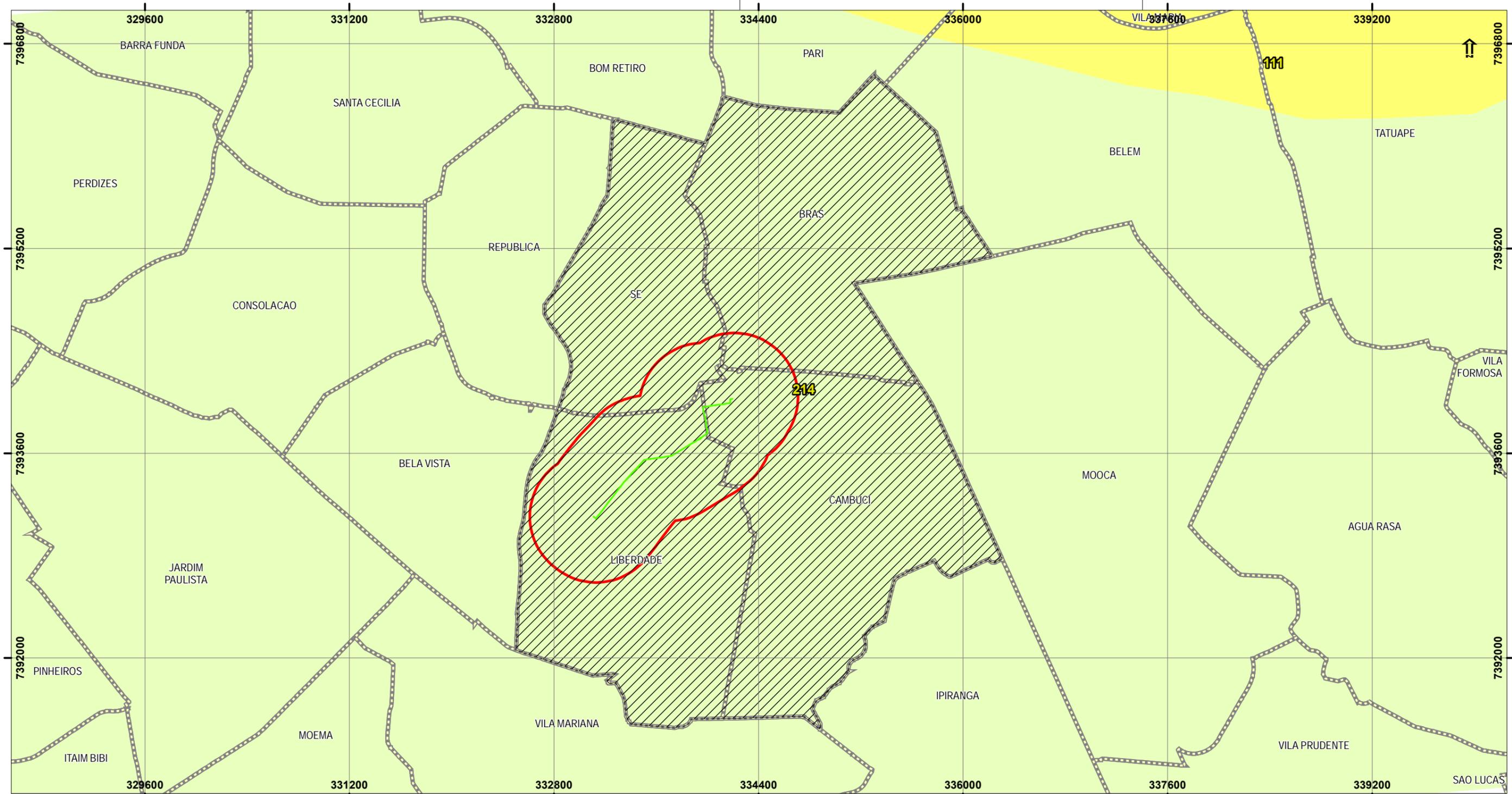
Cliente:

Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 7:
Mapa Geológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Anexo 8 – Mapa Geomorfológico



- Legenda**
- Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
- Unidades Geomorfológicas - IPT (1981)**
- (111) Planícies Aluviais
 - (214) Colinas Pequenas com Espigões Locais



Responsável:

 Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP

Escala Gráfica
 0 150 300 600 900m
 Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).
 Geomorfologia: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT), 1981, Escala: 1:1.000.000

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
AGO 2024	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:

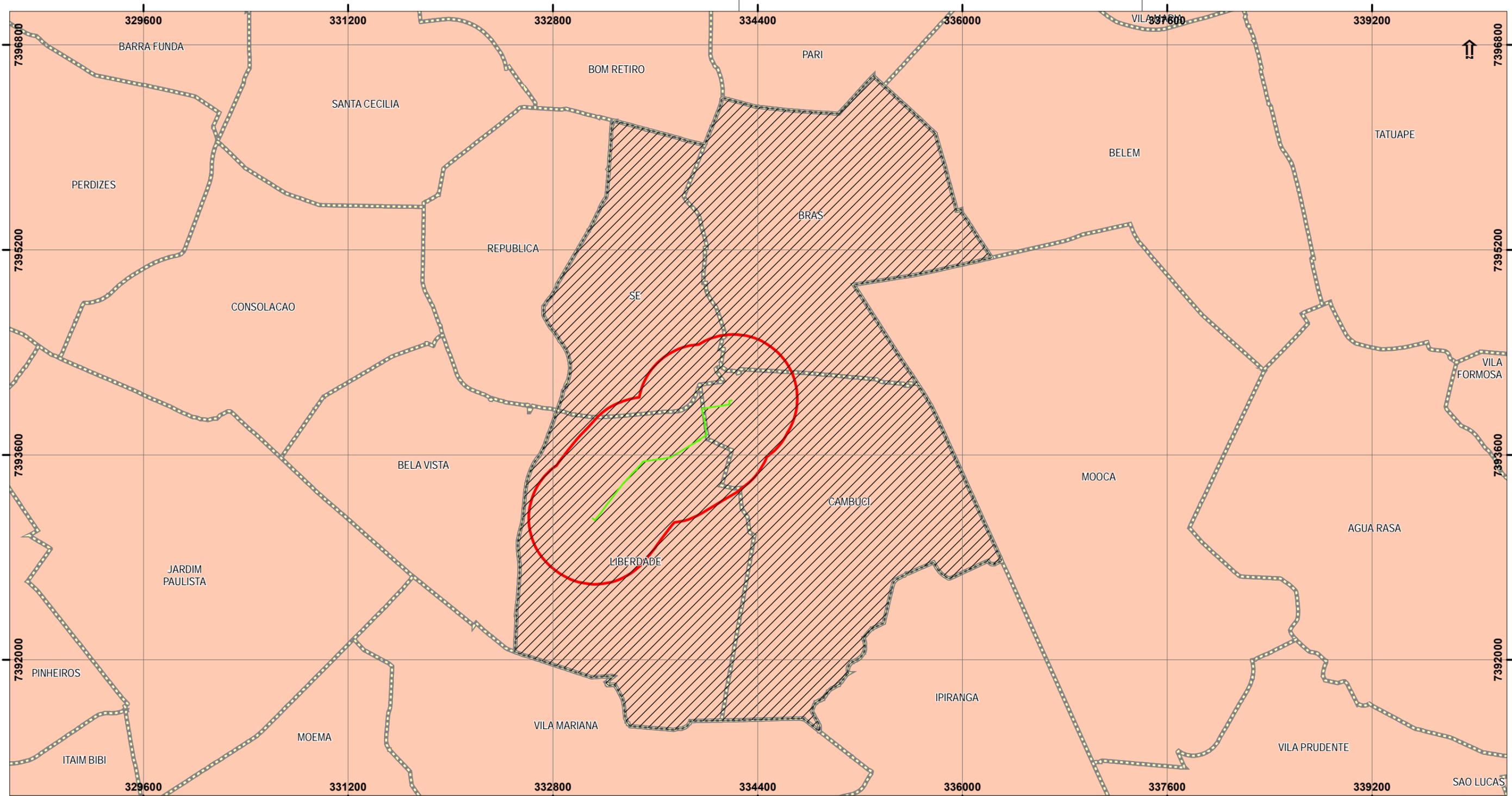
Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 8:
Mapa Geomorfológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Anexo 9 – Mapa de Solos



Legenda

-  Limite de Distrito
-  Área de Influência Indireta (AII)
-  Área de Influência Direta (AID)
-  Área Diretamente Afetada (ADA)

Mapeamento Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017)

Classe

-  Área Urbana



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/; Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024); RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024). Solos: ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo: Instituto Florestal, 2017. 118p

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
AGO 2024	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

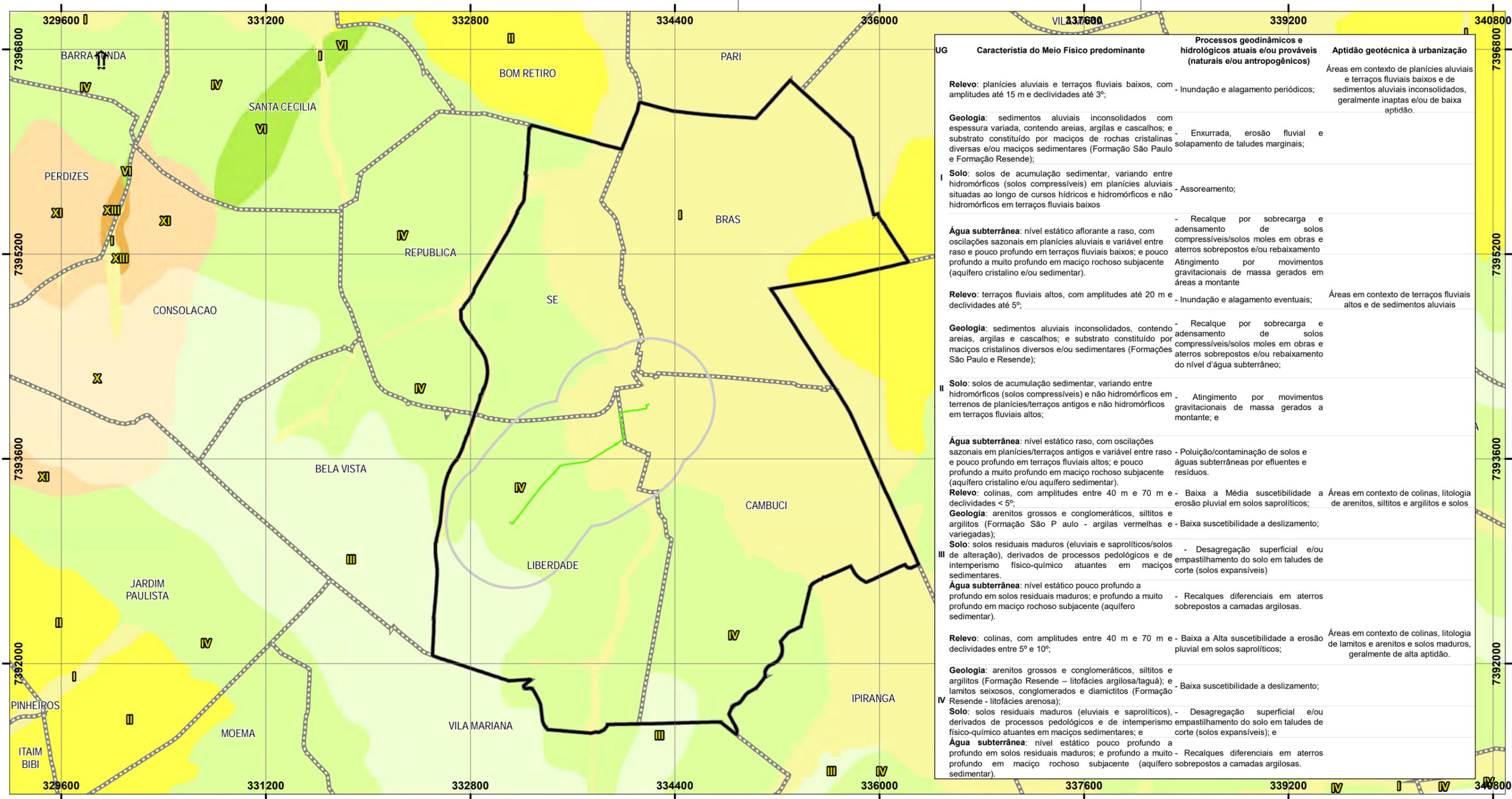
Anexo 9:

Mapa de Solos





Anexo 10 – Mapa de Classes e Processos Geotécnicos



UG	Característica do Meio Físico predominante	Processos geodinâmicos e hidrológicos atuais e/ou prováveis (naturais e/ou antropogênicos)	Aptidão geotécnica à urbanização
I	Relevo: planícies aluviais e terraços fluviais baixos, com amplitudes até 15 m e declividades até 3°; Geologia: sedimentos aluviais inconsolidados com espessura variada, contendo areias, argilas e cascalhos; e substrato constituído por maciços de rochas cristalinas diversas e/ou maciços sedimentares (Formação São Paulo e Formação Resende); Solo: solos de acumulação sedimentar, variando entre hidromórficos (solos compressíveis) em planícies aluviais situadas ao longo de cursos hídricos e hidromórficos e não hidromórficos em terraços fluviais baixos	- Inundação e alagamento periódicos; - Enxurrada, erosão fluvial e solapamento de taludes marginais; - Assoreamento;	Áreas em contexto de planícies aluviais e terraços fluviais baixos e de sedimentos aluviais inconsolidados, geralmente inaptas e/ou de baixa aptidão.
II	Relevo: terraços fluviais altos, com amplitudes até 20 m e declividades até 5°; Geologia: sedimentos aluviais inconsolidados, contendo areias, argilas e cascalhos; e substrato constituído por maciços cristalinos diversos e/ou sedimentares (Formações São Paulo e Resende); Solo: solos de acumulação sedimentar, variando entre hidromórficos (solos compressíveis) e não hidromórficos em terrenos de planícies/terraços antigos e não hidromórficos em terraços fluviais altos;	- Recalque por sobrecarga e adensamento de solos compressíveis/solos moles em obras e aterros sobrepostos e/ou rebaixamento - Attingimento por movimentos gravitacionais de massa gerados em áreas a montante - Recalque por sobrecarga e adensamento de solos compressíveis/solos moles em obras e aterros sobrepostos e/ou rebaixamento do nível d'água subterrâneo; - Attingimento por movimentos gravitacionais de massa gerados a montante; e	Áreas em contexto de terraços fluviais altos e de sedimentos aluviais
III	Relevo: colinas, com amplitudes entre 40 m e 70 m e declividades < 5°; Geologia: arenitos grossos e conglomeráticos, siltitos e argilitos (Formação São Paulo - argilas vermelhas e variegadas); Solo: solos residuais maduros (eluviais e saprolíticos/solos de alteração), derivados de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico atuantes em maciços sedimentares.	- Poluição/contaminação de solos e águas subterrâneas por efluentes e resíduos. - Baixa a Média suscetibilidade a erosão pluvial em solos saprolíticos; - Baixa suscetibilidade a deslizamento; - Desagregação superficial e/ou empastilhamento do solo em taludes de corte (solos expansíveis)	Áreas em contexto de colinas, litologia de arenitos, siltitos e argilitos e solos
IV	Relevo: colinas, com amplitudes entre 40 m e 70 m e declividades entre 5° e 10°; Geologia: arenitos grossos e conglomeráticos, siltitos e argilitos (Formação Resende - litofácies argilosa/taguá); e lamitos seixosos, conglomerados e diamictitos (Formação Resende - litofácies arenosa); Solo: solos residuais maduros (eluviais e saprolíticos), derivados de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico atuantes em maciços sedimentares; e Água subterrânea: nível estático pouco profundo a profundo em solos residuais maduros; e profundo a muito profundo em maciço rochoso subjacente (aquífero sedimentar).	- Recalques diferenciais em aterros sobrepostos a camadas argilosas. - Baixa a Alta suscetibilidade a erosão pluvial em solos saprolíticos; - Baixa suscetibilidade a deslizamento; - Desagregação superficial e/ou empastilhamento do solo em taludes de corte (solos expansíveis); e - Recalques diferenciais em aterros sobrepostos a camadas argilosas.	Áreas em contexto de colinas, litologia de lamitos e arenitos e solos maduros, geralmente de alta aptidão.

- Legenda**
- Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)



Responsável: *Edson Alves Filho*

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 JGP

Escala Gráfica

0 200 400 800 1.200m

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Continua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_2015;
Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>
Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024); RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024). Geotécnia: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. 2024. Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de São Paulo/SP: escala 1:75.000. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. BITAR, O.Y. 2024.

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
AGO 2024	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:

Projeto: **Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade**

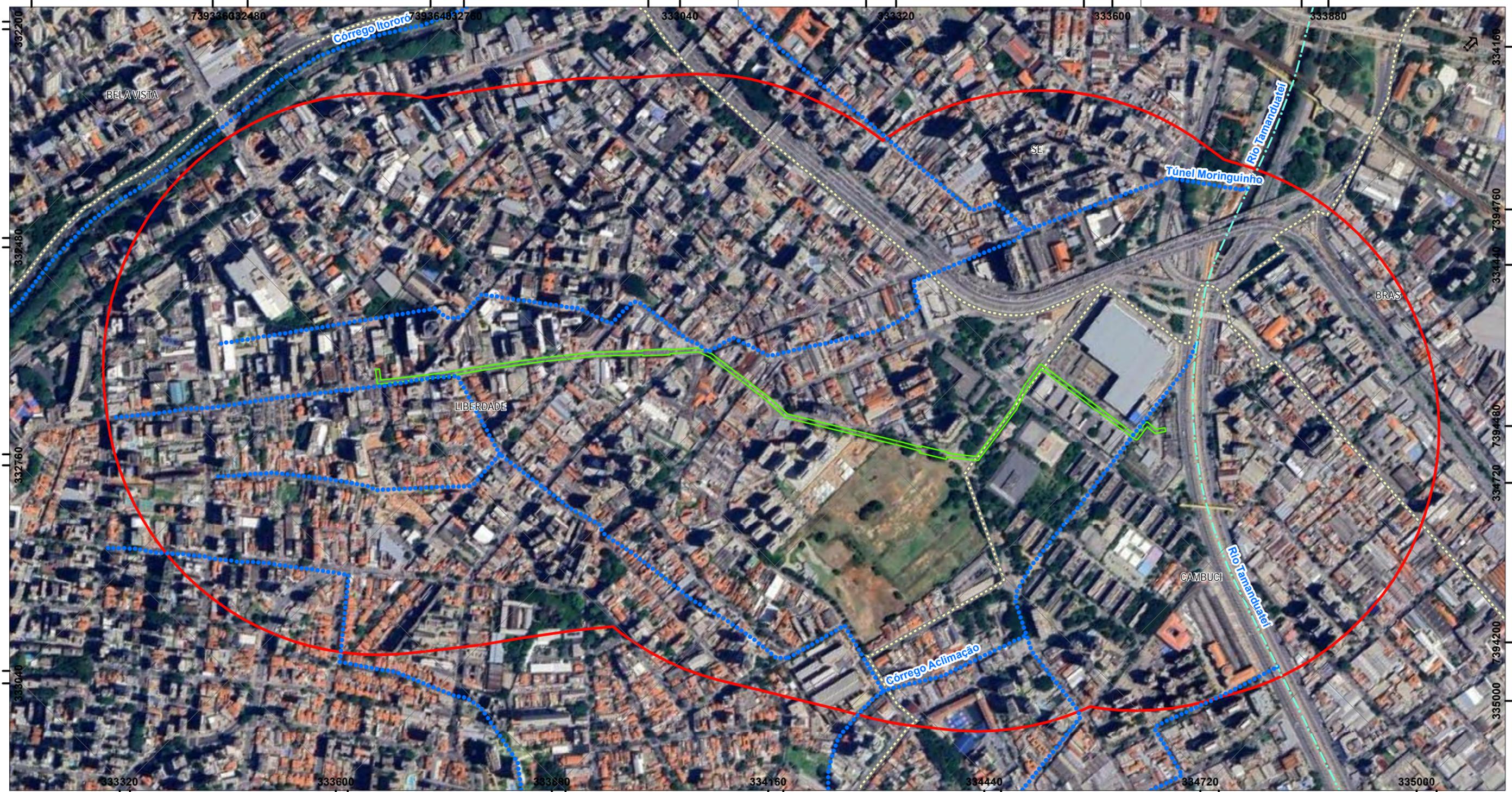
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 10: **Mapa de Processos Geotécnicos**

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Anexo 11 – Mapa de Recursos Hídricos



Legenda

Limite de Distrito

Área de Influência Direta (AID)

Área Diretamente Afetada (ADA)

Hidrografia

Curso Canalizado Subterrâneo

Curso Canalizado a Céu Aberto



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/; Distritos do Município de São Paulo, Hidrografia: SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. GeoSampa. Metadados de Hidrografia da Cidade de São Paulo. 2024. Áreas de Preservação Permanente: JGP Consultoria (2024); Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024);

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
AGO 2024	1:7.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

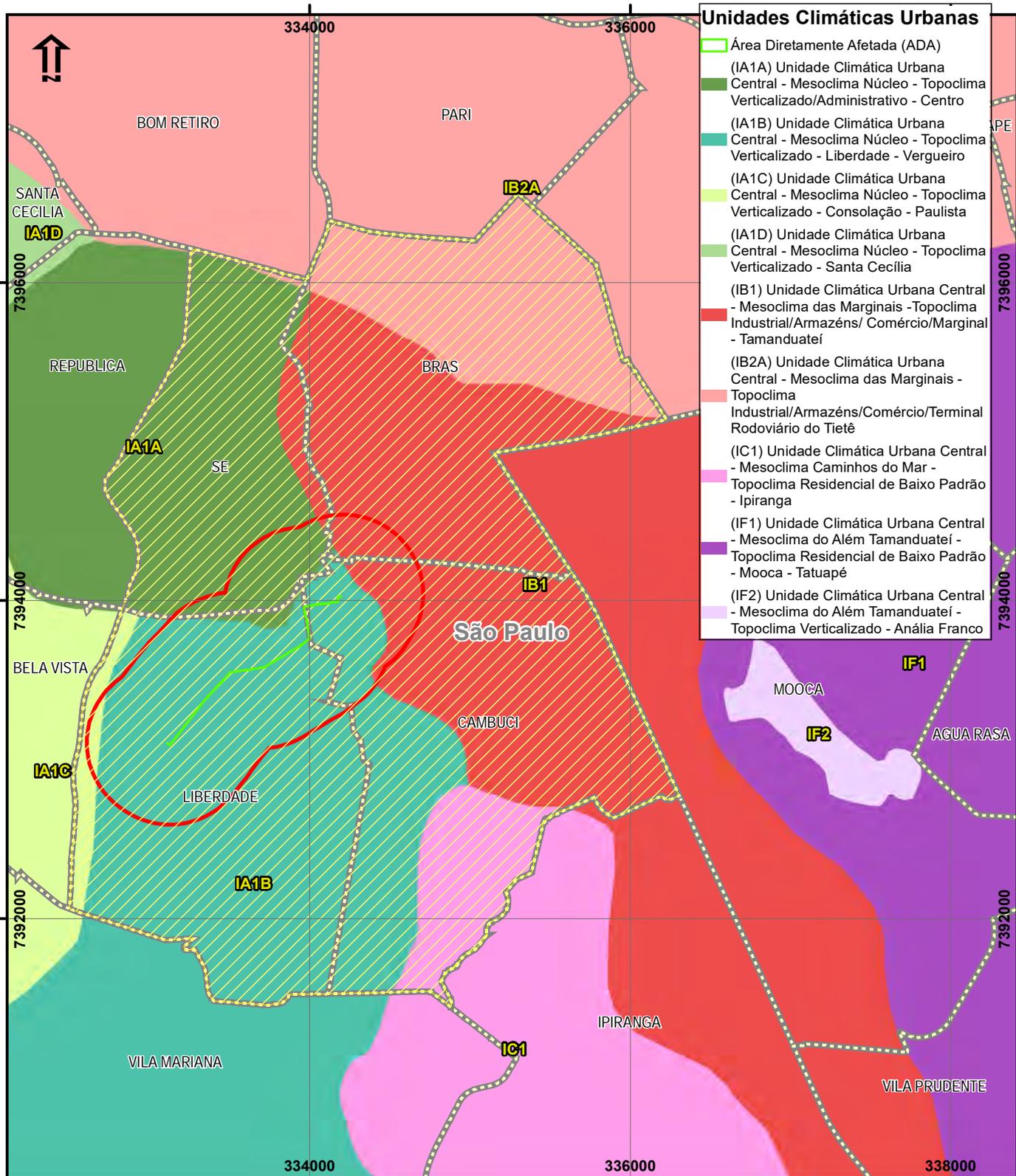
Anexo 11:

Mapa de Recursos Hídricos





Anexo 12 – Mapa de Unidades Climáticas Urbanas



- ### Unidades Climáticas Urbanas
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - (IA1A) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima Núcleo - Topoclima Verticalizado/Administrativo - Centro
 - (IA1B) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima Núcleo - Topoclima Verticalizado - Liberdade - Vergueiro
 - (IA1C) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima Núcleo - Topoclima Verticalizado - Consolação - Paulista
 - (IA1D) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima Núcleo - Topoclima Verticalizado - Santa Cecília
 - (IB2A) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima das Marginais - Topoclima Industrial/Armazéns/Comércio/Terminal Rodoviário do Tietê
 - (IC1) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima Caminhos do Mar - Topoclima Residencial de Baixo Padrão - Ipiranga
 - (IF1) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima do Além Tamanduateí - Topoclima Residencial de Baixo Padrão - Mooca - Tatuapé
 - (IF2) Unidade Climática Urbana Central - Mesoclima do Além Tamanduateí - Topoclima Verticalizado - Anália Franco

- ### Legenda
- Limites Municipais
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)



Ciente:

Projeto: **Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade**

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 12: **Mapa de Unidades Climáticas Urbanas**

Responsável Técnico:



<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
 IBGE Base Contínua Milionésimo
 Unidades Climáticas Urbanas: SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMA & SECRETARIA MUNICIPAL DO PLANEJAMENTO - SEMPLA. 2002. Atlas Ambiental do Município de São Paulo. 200p.

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
25/07/2024	1:35.000	Metrô Liberdade	1

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Anexo 13 – Campo Eletromagnético

Contratada



Cliente



SAC/24.00020-110

Rev 0 25/06/24

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

ÍNDICE

1. OBJETIVO	2
2. DADOS ELÉTRICOS DO SISTEMA	2
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	2
4. CARACTERÍSTICAS DOS CABOS CONDUTORES.....	2
5. CAMPO ELÉTRICO	2
6. CARREGAMENTOS DOS CIRCUITOS	3
7. METODOLOGIA APLICADA	3
7.1 PREMISSAS DE CÁLCULO	3
8. LIMITES DE EXPOSIÇÃO HUMANA A CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS.....	3
9. SIMULAÇÕES DE EMISSÃO DE CAMPO MAGNÉTICO.....	3
9.1 CASO 1.....	4
10. CONCLUSÕES.....	5
ANEXO 1 – CALCULO CASO 1.....	6

<p>Contratada</p> 	<p>Cliente</p> 	<p>SAC/24.00020-110</p> <p>Rev 0 25/06/24</p>
<p>RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)</p> <p>MEMÓRIA DE CÁLCULO</p> <p>CAMPO MAGNÉTICO</p>		

1. OBJETIVO

Apresentar os cálculos realizados para determinar os níveis de emissão de campo magnético o RSC Metro Liberdade.

2. DADOS ELÉTRICOS DO SISTEMA

- Tensão nominal do sistema: 145 kV
- Tensão de operação: 88 kV
- Nível básico de isolamento: 650 kV
- Corrente nominal em regime permanente por circuito: 250 A
- Corrente de curto circuito trifásica: 40 kA
- Corrente de curto circuito fase-terra: 21 kA
- Tempo de duração do curto circuito para dimensionamento do cabo: 60 ciclos (1s)
- Frequência do sistema: 60 Hz
- Fator de carga: 1

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Dissertação: Estudo de instalações de linhas subterrâneas de alta tensão com relação a campos magnéticos – Fábio Gabriel de Oliveira – São Paulo, 2010 – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- ANEEL – Resolução normativa N° 915 de 23/02/2021.
- “Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 to 100 kHz)”, ICNIRP, HEALTH PHYSICS 99(6):818-836; 2010;
- The design of specially bonded cable circuits”, by Working Group 07 of Study Committee N° 21, Electra N° 28, May 1973, pp. 55-81;
- The design of specially bonded cable circuits (Part II)”, by Working Group 07 of Study Committee N° 21, Electra N° 47, June-July 1976, pp. 61-86;
- Magnetic field in HV cable systems 1: Systems without ferromagnetic component”, Cigré guide 104 SC 21 Doc 95/16 – JTF 36-01/21 – June 1996.
- Portaria 05 – SVMMA – Prefeitura Municipal de São Paulo – Ano 2021
- NBR 15415 – Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50Hz e 60Hz.

4. CARACTERÍSTICAS DOS CABOS CONDUTORES

Todos os cálculos foram feitos considerando o uso do cabo extrudado com condutor de fase de alumínio de seção 400mm², isolamento a base de XLPE, blindagem metálica a fios de cobre e cobertura HDPE.

A distância entre fases do mesmo circuito é de 300mm, na formação plana vertical. A distância entre circuitos é 400mm.

5. CAMPO ELÉTRICO

Os cabos isolados a serem utilizados possuem blindagem metálica a fios de cobre que será diretamente aterrada em ambas as extremidades para formar o sistema de aterramento “both ends bonding”.

De acordo com as leis da eletrostática (Faraday) o campo elétrico gerado pelo condutor de fase é nulo a partir da blindagem metálica do cabo. Portanto não existe a possibilidade de emissão de campo elétrico ao meio externo do RSC Metrô Liberdade.

Contratada 	Cliente 	SAC/24.00020-110 Rev 0 25/06/24
RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV) MEMÓRIA DE CÁLCULO CAMPO MAGNÉTICO		

6. CARREGAMENTOS DOS CIRCUITOS

A simulação de emissão de campo magnético foi realizada levando em consideração o carregamento para o circuito conforme tabela abaixo.

Caso	Tipo de Instalação	Carregamento Circuito 1	Carregamento Circuito 2
01	Banco de dutos	100%	100%

Tabela 1: Carregamento dos circuitos da linha de transmissão subterrânea

7. METODOLOGIA APLICADA

O cálculo da resultante de B é baseado na Lei de Biot-Savart e no princípio da superposição da densidade de fluxo magnético gerado pelos cabos da linha.

7.1 PREMISSAS DE CÁLCULO

- O comprimento do circuito é longo e retilíneo, onde os cabos estão sempre paralelos entre si.
- O plano XY, onde **B** é calculado, é suficientemente distante das extremidades da linha, de forma a desprezar qualquer efeito externo existentes nestas extremidades.
- Não existem materiais ferromagnéticos presentes nos cabos ou próximos da linha, ou seja, a permeabilidade magnética relativa de todo o sistema é considerada unitária.
- As correntes circulantes nos condutores dos cabos são balanceadas, ou seja, são defasadas de 120° e possuem mesma magnitude.
- Em sistemas de aterramento especiais das linhas de transmissão subterrâneas, como aterramento tipo “both ends bonding”, existem correntes induzidas nas blindagens/capas metálicas dos cabos.

8. LIMITES DE EXPOSIÇÃO HUMANA A CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

Os limites de exposição humana a campos elétricos e magnéticos, previstos na Resolução Normativa da ANEEL Nº 915 de 23/02/2021, são mostrados na tabela abaixo:

	Campo elétrico (kV/m)	Campo magnético (µT)
Público em geral	4.17	200
Público ocupacional	8.33	1000

Tabela 2: Limites de exposição humana a campos elétricos e magnéticos a frequência de 60 Hz.

A portaria nº 05/SVMA/2021 da Prefeitura da Cidade de São Paulo, Artigo 7º, define que o limite de densidade de fluxo magnético em instalações deve ser de 10 micro tesla calculados como valor médio de 24 horas em locais de permanência prolongada.

9. SIMULAÇÕES DE EMISSÃO DE CAMPO MAGNÉTICO

Com base nos estudos apresentados nos documentos de referência (Ítem 3), foram calculados os comportamentos do campo magnético para a configuração de funcionamento da LTS apresentada na Tabela 1, Ítem 5. Nos subitens a seguir serão apresentados os resultados dos cálculos de emissão de campo magnético.

Os cálculos foram realizados considerando a altura de 1,5m sobre a superfície, num raio de 5 metros do centro do circuito.

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

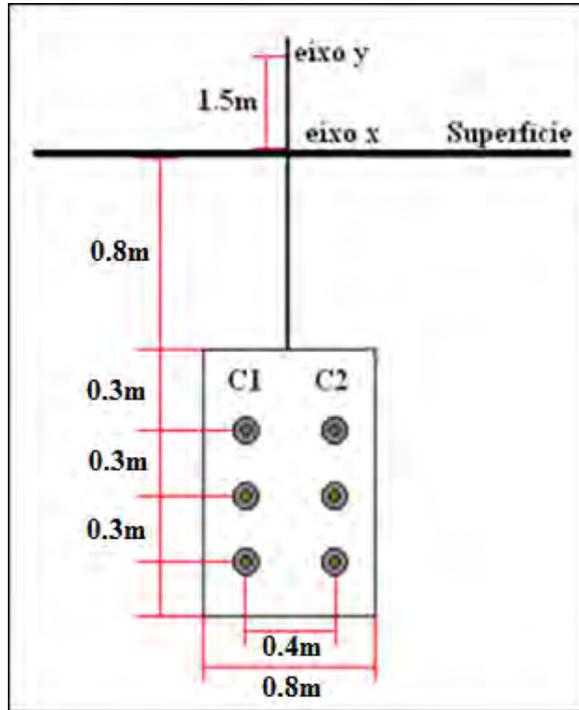


Figura 1: Corte de vala.

9.1 CASO 1

Banco de dutos com 02 (dois) circuitos operando em plena carga. Nesta condição, a máxima densidade de fluxo de campo magnético resultante é de 2,824 μT . O comportamento do campo magnético para esta configuração é demonstrado a seguir no Gráfico A.

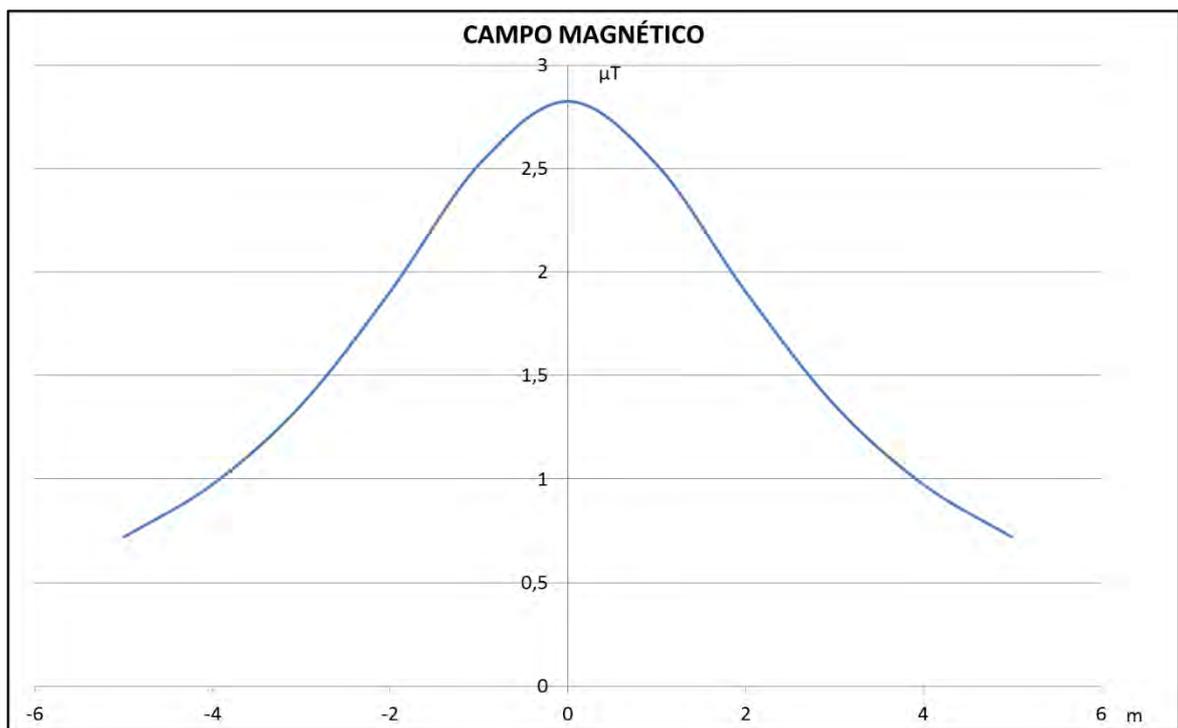


Gráfico A: Comportamento do Campo Magnético para o Caso 1.

<i>Contratada</i> 	<i>Cliente</i> 	SAC/24.00020-110 Rev 0 25/06/24
RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV) MEMÓRIA DE CÁLCULO CAMPO MAGNÉTICO		

10. CONCLUSÕES

Observando o gráfico “A” e a tabela 2 apresentados acima fica explícito que atende os níveis máximos de exposição na Resolução Normativa Nº 915 de 23/02/2021 da ANEEL e da norma ABNT NBR 15415. A máxima emissão de campo magnético será de 2,824 μ T, que corresponde a 1,41% do limite estabelecido pela ANEEL, valor que somente será alcançado durante os períodos de pico de carga (valor momentâneo) quando estiver operando em plena carga.

Também fica explícito que são atendidos os níveis máximos de exposição apresentados na portaria nº 05/SVMA/2021 da Prefeitura da Cidade de São Paulo.

Contratada 	Cliente 	SAC/24.00020-110 Rev 0 25/06/24
RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV) MEMÓRIA DE CÁLCULO CAMPO MAGNÉTICO		

ANEXO 1 – CÁLCULO CASO 1

Dados:

Corrente nominal de operação:

Circuito 1: **Ic1 = 250 A**

Circuito 2: **Ic2 = 250 A**

Corrente nominal na Fase A1: **IcA1 = Ic1 = 250 A**

Corrente nominal na Fase B1:

$$IcB1 = -0.5 * Ic1 + \frac{\sqrt{3} * Ic1 * j}{2} = -125 + j * 216.506 \text{ A}$$

Corrente nominal na Fase C1:

$$IcC1 = -0.5 * Ic1 - \frac{\sqrt{3} * Ic1 * j}{2} = -125 - j * 216.506 \text{ A}$$

Corrente nominal na Fase A2: **IcA2 = Ic2 = 250 A**

Corrente nominal na Fase B2:

$$IcB2 = -0.5 * Ic2 + \frac{\sqrt{3} * Ic2 * j}{2} = -125 + j * 216.506 \text{ A}$$

Corrente nominal na Fase C2:

$$IcC2 = -0.5 * Ic2 - \frac{\sqrt{3} * Ic2 * j}{2} = -125 - j * 216.506 \text{ A}$$

$$Ic = \begin{pmatrix} IcA1 \\ IcB1 \\ IcC1 \\ IcA2 \\ IcB2 \\ IcC2 \end{pmatrix}$$

Frequência: **f = 60 Hz**

Distância do ponto de interesse em relação à superfície: **y = 1.50 m**

Distância do ponto de interesse em relação ao eixo y: **x = 0 m**

Raio da blindagem metálica: **rb = 0.0358 m**

Resistividade elétrica do solo: **ρ = 50 Ω.m**

Resistencia da blindagem metálica: **Rb = 0.1154 Ω/km**

Coordenada horizontal do cabo A1: **XA1 = -0.2 m**

Coordenada horizontal do cabo B1: **XB1 = -0.2 m**

Coordenada horizontal do cabo C1: **XC1 = -0.2 m**

Coordenada horizontal do cabo A2: **XA2 = -0.2 m**

Coordenada horizontal do cabo B2: **XB2 = -0.2 m**

Coordenada horizontal do cabo C2: **XC2 = -0.2 m**

Contratada



Cliente



SAC/24.00020-110

Rev 0 25/06/24

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

**MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO**

Coordenada vertical do cabo A1: **YA1 = 1.1 m**
Coordenada vertical do cabo B1: **YB1 = 1.4 m**
Coordenada vertical do cabo C1: **YC1 = 1.7 m**

Coordenada vertical do cabo A2: **YA2 = 1.1 m**
Coordenada vertical do cabo B2: **YB2 = 1.4 m**
Coordenada vertical do cabo C2: **YC2 = 1.7 m**

Distância entre cabos:

Distância entre cabo A1 e cabo B1:

$$DA1B1 = \sqrt{(XA1 - XB1)^2 + (YA1 - YB1)^2} = 0.3m$$

Distância entre cabo A1 e cabo C1:

$$DA1C1 = \sqrt{(XA1 - XC1)^2 + (YA1 - YC1)^2} = 0.6m$$

Distância entre cabo B1 e cabo C1:

$$DB1C1 = \sqrt{(XB1 - XC1)^2 + (YB1 - YC1)^2} = 0.3m$$

Distância entre cabo A2 e cabo B2:

$$DA2B2 = \sqrt{(XA2 - XB2)^2 + (YA2 - YB2)^2} = 0.3m$$

Distância entre cabo A2 e cabo C2:

$$DA2C2 = \sqrt{(XA2 - XC2)^2 + (YA2 - YC2)^2} = 0.6m$$

Distância entre cabo B2 e cabo C2:

$$DB2C2 = \sqrt{(XB2 - XC2)^2 + (YB2 - YC2)^2} = 0.3m$$

Distância entre cabo A1 e cabo A2:

$$DA1A2 = \sqrt{(XA1 - XA2)^2 + (YA1 - YA2)^2} = 0.4m$$

Distância entre cabo A1 e cabo B2:

$$DA1B2 = \sqrt{(XA1 - XB2)^2 + (YA1 - YB2)^2} = 0.5m$$

Distância entre cabo A1 e cabo C2:

$$DA1C2 = \sqrt{(XA1 - XC2)^2 + (YA1 - YC2)^2} = 0.721m$$

Distância entre cabo B1 e cabo A2:

$$DB1A2 = \sqrt{(XB1 - XA2)^2 + (YB1 - YA2)^2} = 0.5m$$

Distância entre cabo B1 e cabo B2:

$$DB1B2 = \sqrt{(XB1 - XB2)^2 + (YB1 - YB2)^2} = 0.4m$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

Distância entre cabo B1 e cabo C2:

$$DB1C2 = \sqrt{(XB1 - XC2)^2 + (YB1 - YC2)^2} = 0.5m$$

Distância entre cabo C1 e cabo A2:

$$DC1A2 = \sqrt{(XC1 - XA2)^2 + (YC1 - YA2)^2} = 0.721m$$

Distância entre cabo C1 e cabo B2:

$$DC1B2 = \sqrt{(XC1 - XB2)^2 + (YC1 - YB2)^2} = 0.5$$

Distância entre cabo C1 e cabo C2:

$$DC1C2 = \sqrt{(XC1 - XC2)^2 + (YC1 - YC2)^2} = 0.4m$$

Impedâncias mutuas entre o condutor e a própria blindagem:

$$ZcA1bA1 = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$ZcB1bB1 = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$ZcC1bC1 = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$ZcA2bA2 = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$ZcB2bB2 = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$ZcC2bC2 = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.738 \Omega/km$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

Impedâncias mutuas entre o condutor e a blindagem de outro cabo:

$$Z_{cA1bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cA1bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{cA1bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{cA1bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{cA1bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{cB1bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cB1bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cB1bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{cB1bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{cB1bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

$$Z_{cC1bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{cC1bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cC1bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{cC1bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{cC1bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{cA2bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{cA2bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{cA2bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{cA2bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cA2bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{cB2bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

$$Z_{cB2bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{cB2bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cB2bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{cB2bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cC2bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{cC2bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{cC2bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{cC2bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{cC2bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{cb} = \begin{pmatrix} Z_{cA1bA1} & Z_{cA1bB1} & Z_{cA1bC1} & Z_{cA1bA2} & Z_{cA1bB2} & Z_{cA1bC2} \\ Z_{cB1bA1} & Z_{cB1bB1} & Z_{cB1bC1} & Z_{cB1bA2} & Z_{cB1bB2} & Z_{cB1bC2} \\ Z_{cC1bA1} & Z_{cC1bB1} & Z_{cC1bC1} & Z_{cC1bA2} & Z_{cC1bB2} & Z_{cC1bC2} \\ Z_{cA2bA1} & Z_{cA2bB1} & Z_{cA2bC1} & Z_{cA2bA2} & Z_{cA2bB2} & Z_{cA2bC2} \\ Z_{cB2bA1} & Z_{cB2bB1} & Z_{cB2bC1} & Z_{cB2bA2} & Z_{cB2bB2} & Z_{cB2bC2} \\ Z_{cC2bA1} & Z_{cC2bB1} & Z_{cC2bC1} & Z_{cC2bA2} & Z_{cC2bB2} & Z_{cC2bC2} \end{pmatrix}$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

Impedâncias próprias blindagem:

$$Z_{bA1bA1} = R_b + 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.175 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$Z_{bB1bB1} = R_b + 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.175 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$Z_{bC1bC1} = R_b + 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.175 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$Z_{bA2bA2} = R_b + 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.175 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$Z_{bB2bB2} = R_b + 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.175 + j * 0.738 \Omega/km$$

$$Z_{bC2bC2} = R_b + 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{rb} \right) + 0.494 \right] = 0.175 + j * 0.738 \Omega/km$$

Impedâncias mutuas entre blindagens:

$$Z_{bA1bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bA1bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{bA1bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{bA1bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

$$Z_{bA1bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{bB1bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bB1bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bB1bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bB1bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{bB1bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bC1bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{bC1bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C1} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bC1bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{bC1bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bC1bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

$$Z_{bA2bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bA2bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

$$Z_{bA2bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1A2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{bA2bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bA2bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{bB2bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bB2bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bB2bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bB2bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1B2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_{bB2bC2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bC2bA1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.512 \Omega/km$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

$$Z_{bC2bB1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.539 \Omega/km$$

$$Z_{bC2bA2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DA2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.526 \Omega/km$$

$$Z_{bC2bB2} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DB2C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.578 \Omega/km$$

$$Z_{bC2bC1} = 0.0591 + j * \frac{f}{60} * \left[0.0754 * \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\rho}{f}}}{DC1C2} \right) + 0.494 \right] = 0.059 + j * 0.556 \Omega/km$$

$$Z_b = \begin{pmatrix} Z_{bA1bA1} & Z_{bA1bB1} & Z_{bA1bC1} & Z_{bA1bA2} & Z_{bA1bB2} & Z_{bA1bC2} \\ Z_{bB1bA1} & Z_{bB1bB1} & Z_{bB1bC1} & Z_{bB1bA2} & Z_{bB1bB2} & Z_{bB1bC2} \\ Z_{bC1bA1} & Z_{bC1bB1} & Z_{bC1bC1} & Z_{bC1bA2} & Z_{bC1bB2} & Z_{bC1bC2} \\ Z_{bA2bA1} & Z_{bA2bB1} & Z_{bA2bC1} & Z_{bA2bA2} & Z_{bA2bB2} & Z_{bA2bC2} \\ Z_{bB2bA1} & Z_{bB2bB1} & Z_{bB2bC1} & Z_{bB2bA2} & Z_{bB2bB2} & Z_{bB2bC2} \\ Z_{bC2bA1} & Z_{bC2bB1} & Z_{bC2bC1} & Z_{bC2bA2} & Z_{bC2bB2} & Z_{bC2bC2} \end{pmatrix}$$

$$E_b = -Z_{cb} * I_c = \begin{pmatrix} 17.293 - j * 54.262 \\ 38.346 + j * 22.139 \\ -38.346 + j * 42.108 \\ 17.293 - j * 54.262 \\ 38.346 + j * 22.139 \\ -38.346 + j * 42.108 \end{pmatrix}$$

$$I_b = Z_b^{-1} * E_b = \begin{pmatrix} -207.444 - j * 123.436 \\ 182.841 - j * 76.794 \\ 23.72 + j * 196.875 \\ -207.444 - j * 123.436 \\ 182.841 - j * 76.794 \\ 23.72 + j * 196.875 \end{pmatrix}$$

$$I_n = I_c + I_b = \begin{pmatrix} 42.556 - j * 123.436 \\ 57.841 + j * 139.712 \\ -101.28 - j * 19.632 \\ 42.556 - j * 123.436 \\ 57.841 + j * 139.712 \\ -101.28 - j * 19.632 \end{pmatrix}$$

RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMPO MAGNÉTICO

$$\begin{pmatrix} InA1 \\ InB1 \\ InC1 \\ InA2 \\ InB2 \\ InC2 \end{pmatrix} = In = \begin{pmatrix} 42.556 - j * 123.436 \\ 57.841 + j * 139.712 \\ -101.28 - j * 19.632 \\ 42.556 - j * 123.436 \\ 57.841 + j * 139.712 \\ -101.28 - j * 19.632 \end{pmatrix}$$

Cálculo dos vetores complexos associados ao campo magnético nos eixos “x” e “y”:

Cabo A1:

$$BA1x = \frac{-[0.2 * InA1 * (y + YA1)]}{(y + YA1)^2 + (x - XA1)^2} = -3.254 + j * 9.439 \mu T$$

$$BA1y = \frac{[0.2 * InA1 * (x - XA1)]}{(y + YA1)^2 + (x - XA1)^2} = 0.25 - j * 0.726 \mu T$$

Cabo B1:

$$BB1x = \frac{-[0.2 * InB1 * (y + YB1)]}{(y + YB1)^2 + (x - XB1)^2} = -3.97 - j * 9.59 \mu T$$

$$BB1y = \frac{[0.2 * InB1 * (x - XB1)]}{(y + YB1)^2 + (x - XB1)^2} = 0.274 + j * 0.661 \mu T$$

Cabo C1:

$$BC1x = \frac{-[0.2 * InC1 * (y + YC1)]}{(y + YC1)^2 + (x - XC1)^2} = 6.305 + j * 1.222 \mu T$$

$$BC1y = \frac{[0.2 * InC1 * (x - XC1)]}{(y + YC1)^2 + (x - XC1)^2} = -0.394 - j * 0.076 \mu T$$

Cabo A2:

$$BA2x = \frac{-[0.2 * InA2 * (y + YA2)]}{(y + YA2)^2 + (x - XA2)^2} = -3.254 + j * 9.439 \mu T$$

$$BA2y = \frac{[0.2 * InA2 * (x - XA2)]}{(y + YA2)^2 + (x - XA2)^2} = -0.25 + j * 0.726 \mu T$$

Cabo B2:

$$BB2x = \frac{-[0.2 * InB2 * (y + YB2)]}{(y + YB2)^2 + (x - XB2)^2} = -3.97 - j * 9.59 \mu T$$

$$BB2y = \frac{[0.2 * InB2 * (x - XB2)]}{(y + YB2)^2 + (x - XB2)^2} = -0.274 - 0.661 \mu T$$

Cabo C2:

$$BC2x = \frac{-[0.2 * InC2 * (y + YC2)]}{(y + YC2)^2 + (x - XC2)^2} = 6.305 + j * 1.222 \mu T$$

$$BC2y = \frac{[0.2 * InC2 * (x - XC2)]}{(y + YC2)^2 + (x - XC2)^2} = 0.394 + j * 0.076 \mu T$$

<p>Contratada</p> 	<p>Cliente</p> 	<p>SAC/24.00020-110</p> <p>Rev 0 25/06/24</p>
<p>RSC METRO – LIBERDADE 1-2 (88/138 kV)</p> <p>MEMÓRIA DE CÁLCULO</p> <p>CAMPO MAGNÉTICO</p>		

Cálculo dos vetores complexos associados à resultante do campo magnético nos eixos “x” e “y”:

$$\mathbf{B}_x = \mathbf{BA1}_x + \mathbf{BB1}_x + \mathbf{BC1}_x + \mathbf{BA2}_x + \mathbf{BB2}_x + \mathbf{BC2}_x = -1.838 + j * 2.143 \mu\text{T}$$

$$\mathbf{B}_y = \mathbf{BA1}_y + \mathbf{BB1}_y + \mathbf{BC1}_y + \mathbf{BA2}_y + \mathbf{BB2}_y + \mathbf{BC2}_y = 0 \mu\text{T}$$

Valores das componentes reais de \mathbf{B}_x e \mathbf{B}_y :

$$\mathbf{B}_{xr} = -1.838 \mu\text{T}$$

$$\mathbf{B}_{yr} = 0 \mu\text{T}$$

Valores das componentes imaginárias de \mathbf{B}_x e \mathbf{B}_y :

$$\mathbf{B}_{xi} = 2.143 \mu\text{T}$$

$$\mathbf{B}_{yi} = 0 \mu\text{T}$$

Coefficiente para cálculo de ωt :

$$\mathbf{M} = \frac{(\mathbf{B}_{xr})^2 - (\mathbf{B}_{xi})^2 + (\mathbf{B}_{yr})^2 - (\mathbf{B}_{yi})^2}{\mathbf{B}_{xr} * \mathbf{B}_{xi} + \mathbf{B}_{yr} * \mathbf{B}_{yi}} = 0.308$$

Velocidade angular máxima:

$$\omega t_{\max} = \text{atan} \left[\frac{\mathbf{M}}{2} + \sqrt{\left(\frac{\mathbf{M}}{2}\right)^2 + 1} \right] = 0.862 \text{ Rad/s}$$

Velocidade angular mínima:

$$\omega t_{\min} = \text{atan} \left[\frac{\mathbf{M}}{2} - \sqrt{\left(\frac{\mathbf{M}}{2}\right)^2 + 1} \right] = -0.709 \text{ Rad/s}$$

Valor mínimo do campo magnético:

$$\mathbf{B}_{\min} = \sqrt{(\mathbf{B}_{xr} * \cos(\omega t_{\max}) - \mathbf{B}_{xi} * \sin(\omega t_{\max}))^2 + (\mathbf{B}_{yr} * \cos(\omega t_{\max}) - \mathbf{B}_{yi} * \sin(\omega t_{\max}))^2} = 2.824 \mu\text{T}$$

Valor máximo do campo magnético:

$$\mathbf{B}_{\max} = \sqrt{(\mathbf{B}_{xr} * \cos(\omega t_{\min}) - \mathbf{B}_{xi} * \sin(\omega t_{\min}))^2 + (\mathbf{B}_{yr} * \cos(\omega t_{\min}) - \mathbf{B}_{yi} * \sin(\omega t_{\min}))^2} = 0 \mu\text{T}$$

Valor do campo magnético eficaz:

$$\mathbf{B}_{\text{ef}} = \sqrt{\mathbf{B}_{\max}^2 + \mathbf{B}_{\min}^2} = 2.824 \mu\text{T}$$



Anexo 14 – Mapa do Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica



Legenda

-  Limite do Município de São Paulo
-  Limite de Distrito
-  Área de Influência Indireta (AII)
-  Área de Influência Direta (AID)
-  Área Diretamente Afetada (ADA)

Tipologias de Vegetação dos Fragmentos de Mata Atlântica

-  Mata Ombrófila Densa
-  Bosque Heterogêneo



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015; Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx; Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2023); Linhas de Transmissão Subterrâneas: ENEL Distribuidora de Energia (2023); Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 14:

Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica - PMCMA



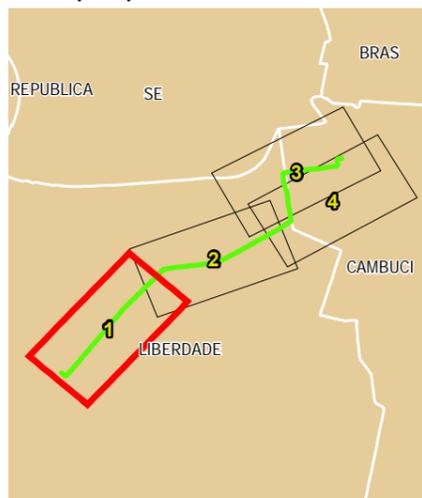


Anexo 15 – Mapa do Sistema de Áreas Verdes



Legenda

- RSC Metrô Liberdade
- Limite do Município de São Paulo
- Limite de Distrito
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Praças Públicas e Canteiros



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP

0 7,5 15 30 45m

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015; Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024); RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024). Sistema de Áreas Verdes. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:1.500	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

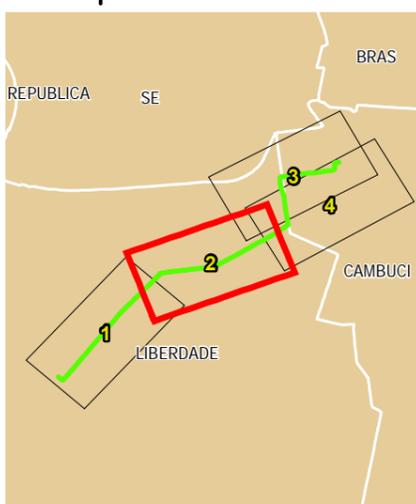
Anexo 15:

Mapa do Sistema de Áreas Verdes





- Legenda**
- RSC Metrô Liberdade
 - Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Praças Públicas e Canteiros



Responsável:

 Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP

Escala Gráfica
 0 7,5 15 30 45m
 Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).
 Sistema de Áreas Verdes. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:1.500	Metrô Liberdade	Ø

Ciente:

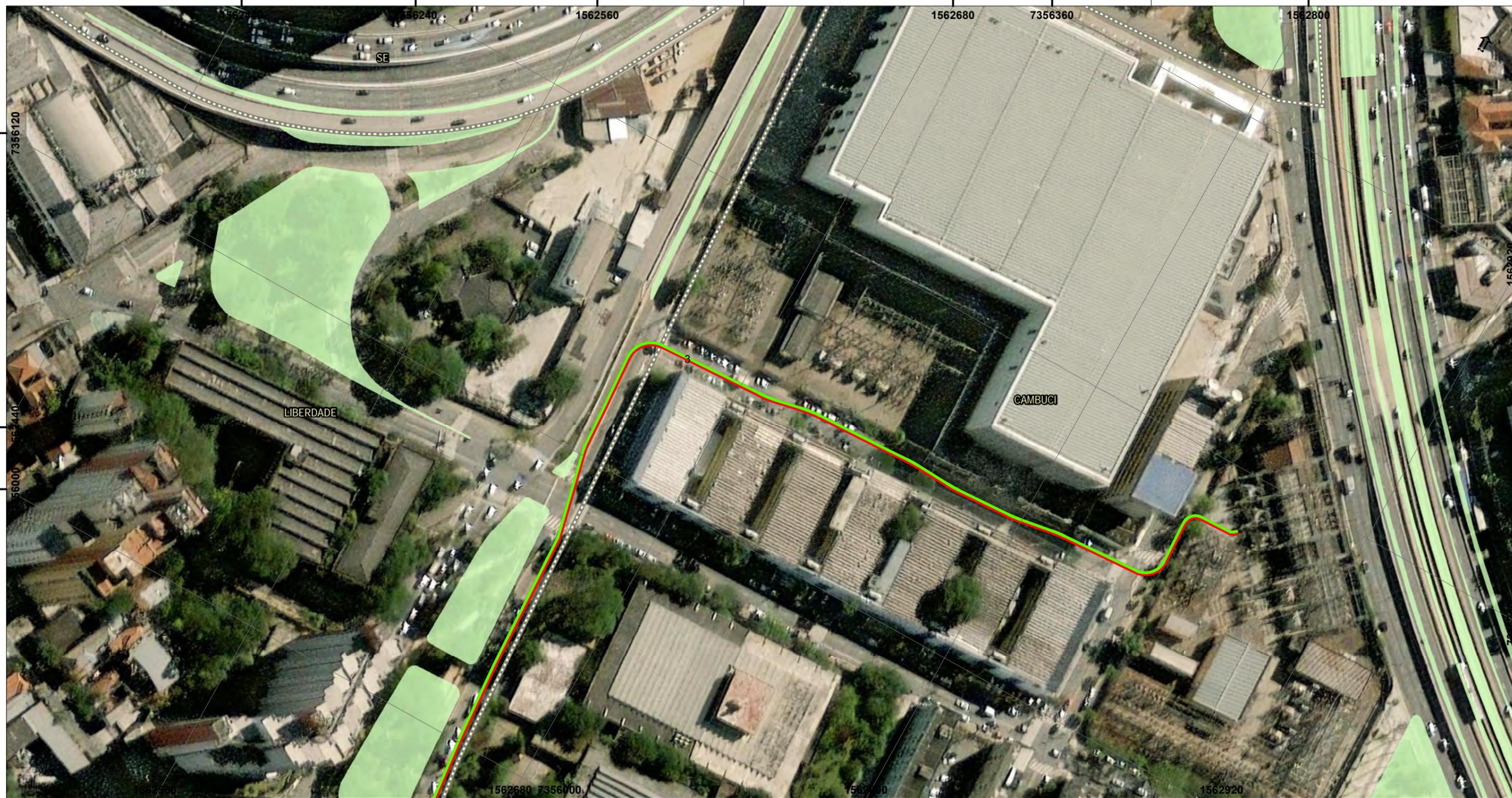

Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 15:
Mapa do Sistema de Áreas Verdes



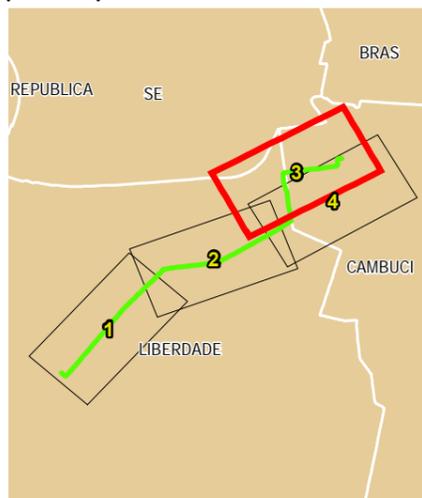
Consultoria e Participações Ltda.

Folha 2 de 4



Legenda

- RSC Metrô Liberdade
- Limite do Município de São Paulo
- Limite de Distrito
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Praças Públicas e Canteiros



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP

0 7,5 15 30 45m

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).
 Sistema de Áreas Verdes. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:1.500	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 15:

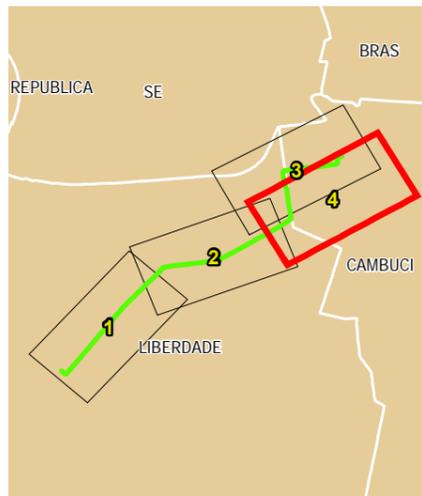
Mapa do Sistema de Áreas Verdes





Legenda

- RSC Metrô Liberdade
- Limite do Município de São Paulo
- Limite de Distrito
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Praças Públicas e Canteiros



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escal_250mil_-2015; Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024); RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024); Sistema de Áreas Verdes. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:1.500	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

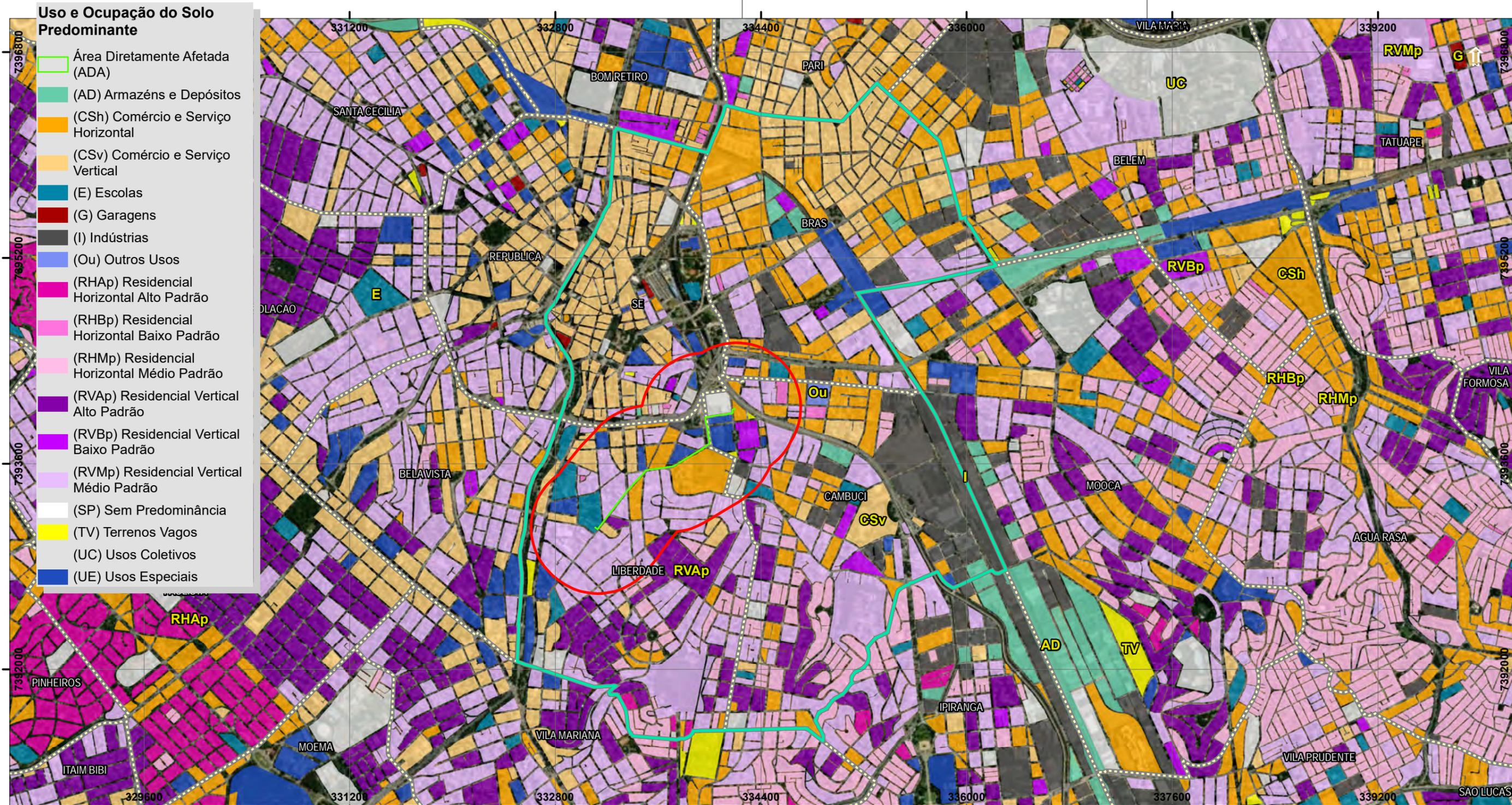
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 15:

Mapa do Sistema de Áreas Verdes



Anexo 16 – Uso do Solo Predominante na AII



- Uso e Ocupação do Solo Predominante**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
 - (AD) Armazéns e Depósitos
 - (CSh) Comércio e Serviço Horizontal
 - (CSv) Comércio e Serviço Vertical
 - (E) Escolas
 - (G) Garagens
 - (I) Indústrias
 - (Ou) Outros Usos
 - (RHAp) Residencial Horizontal Alto Padrão
 - (RHBp) Residencial Horizontal Baixo Padrão
 - (RHMp) Residencial Horizontal Médio Padrão
 - (RVAp) Residencial Vertical Alto Padrão
 - (RVBp) Residencial Vertical Baixo Padrão
 - (RVMp) Residencial Vertical Médio Padrão
 - (SP) Sem Predominância
 - (TV) Terrenos Vagos
 - (UC) Usos Coletivos
 - (UE) Usos Especiais

- Legenda**
- Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Indireta (AII)
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)



Responsável: *Edson Alves Filho*

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP

Escala Gráfica: 0 200 400 800 1.200m

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2023);
 Linhas de Transmissão Subterrâneas: ENEL Distribuidora de Energia (2023).
 Uso do Solo Predominante na AII. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:30.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:

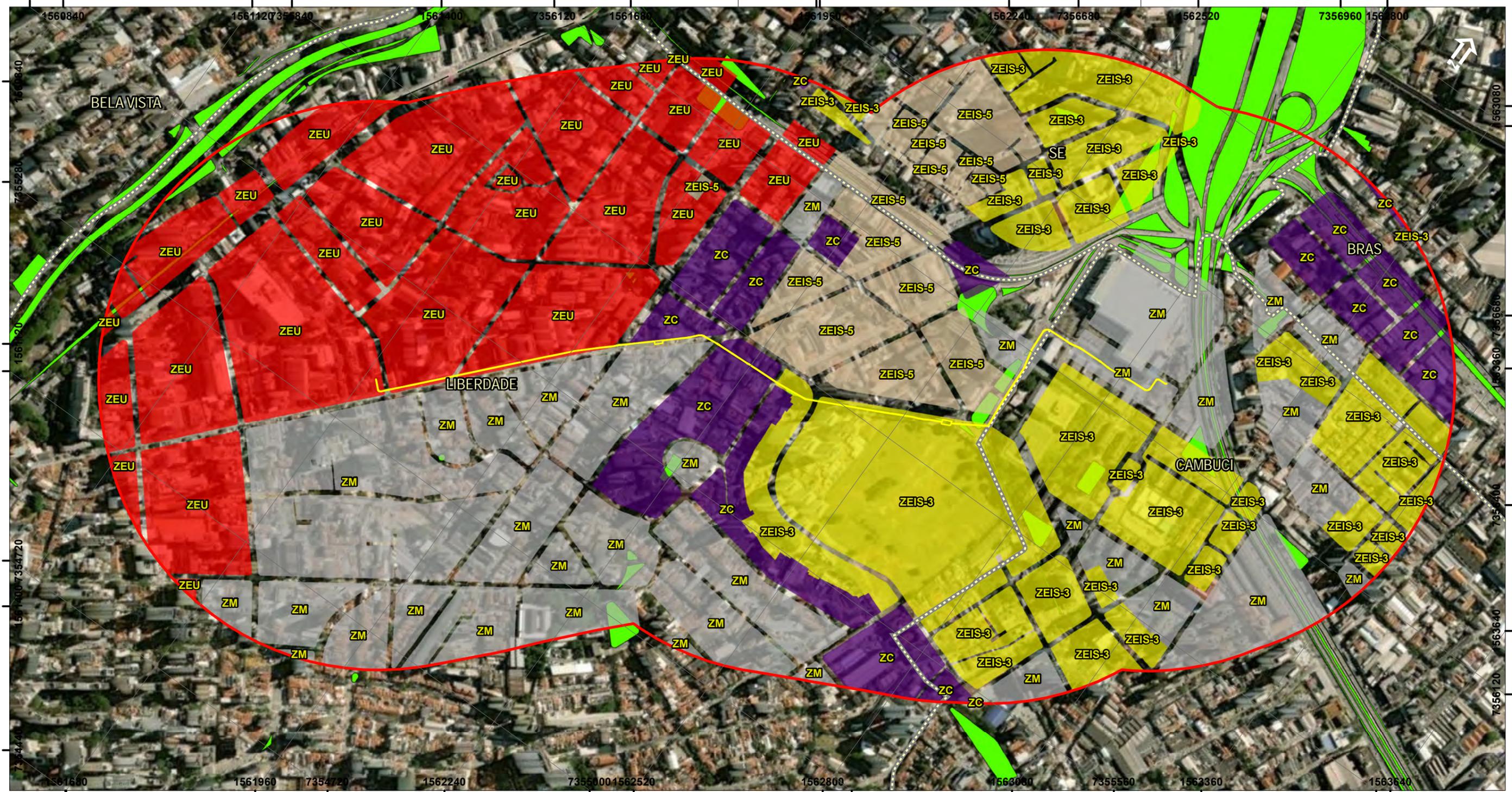
Projeto: **Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade**

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 16: **Mapa de Uso do Solo Predominante na AII**

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Anexo 17 – Mapa de Zoneamento na AID



- Legenda**
- Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Praça - Canteiro
- Zoneamento Municipal na AID (Lei Nº. 16.402/16)**
- (ZC) Zona Centralidade
 - (ZEIS-3) Zona Especial de Interesse Social-3
 - (ZEIS-5) Zona Especial de Interesse Social-5
 - (ZEU) Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana
 - (ZM) Zona Mista



Responsável:

 Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 JGP

Escala Gráfica
 0 35 70 140 210m
 Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2023).
 Zoneamento na AID (Lei Nº. 16.402/16). Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Cliente:


Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 17:
Mapa de Zoneamento na AID

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:7.000	Metrô Liberdade	Ø

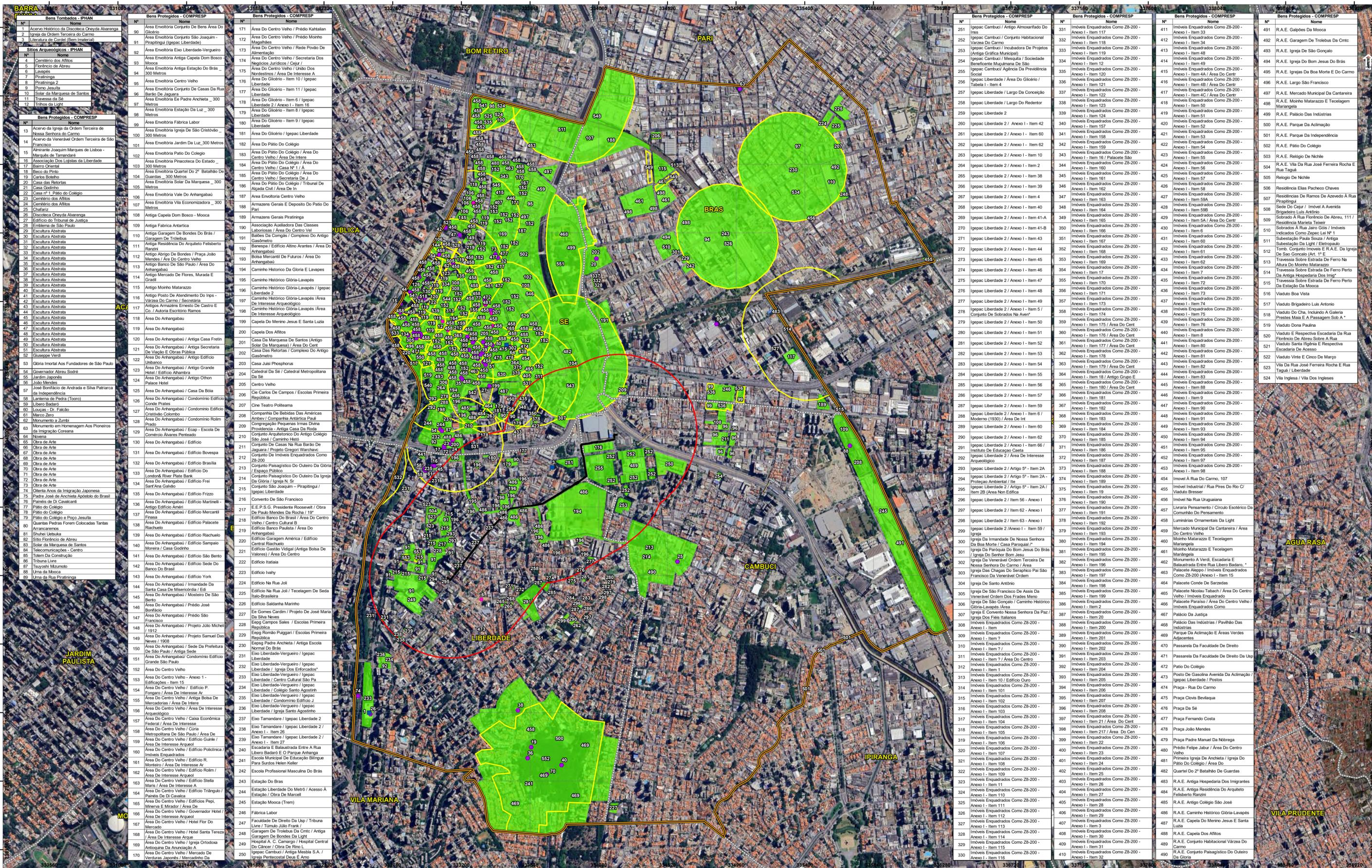


JGP Consultoria e Participações Ltda.

Anexo 18 – Mapa de Uso do Solo AID



Anexo 19 – Mapa de Bens Tombados e Sítios Arqueológicos



Bens Tombados - IPHAN		Bens Protegidos - COMPRESP	
Nº	Nome	Nº	Nome
1	Acervo Histórico da Discoteca Onydia Alvaraga	171	Área Do Centro Velho / Prédio Katalian
2	Igreja da Ordem Terceira do Carmo	172	Área Do Centro Velho / Prédio Monho Magalhães
3	Literatura de Cordel (Bem Inalterada)	173	Área Do Centro Velho / Rede Povão De
Sítios Arqueológicos - IPHAN			
4	Cemitério dos Afãos	174	Área Do Centro Velho / Secretaria Dos Negócios Jurídicos / Ceja
5	Florescência de Abreu	175	Área Do Centro Velho / Lúcio Dos Nortes / Área De Interesse A
6	Lavapés	176	Área Do Glicério - Item 10 / Igepac Liberdade
7	Piratiniga	177	Área Do Glicério - Item 11 / Igepac Liberdade
8	Piratiniga 2	178	Área Do Glicério - Item 6 / Igepac Liberdade
9	Promo Jesuíta	179	Área Do Glicério - Item 8 / Igepac Liberdade 2 / Anexo 1 - Item 16
10	Solar da Marquesa de Santos	180	Área Do Glicério - Item 9 / Igepac Liberdade
11	Travessa da Sé	181	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
12	Troços da Light	182	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
Bens Protegidos - COMPRESP			
13	Acervo da Igreja da Ordem Terceira de Nossa Senhora do Carmo	183	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
14	Acervo da Venerável Ordem Terceira de São Francisco	184	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
15	Amirante Joaquim Marques de Lisboa - Marquês de Tamandaré	185	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
16	Associação Dos Lojistas da Liberdade	186	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
17	Barro Oriental	187	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
18	Beço do Príncipe	188	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
19	Cartão Beirão	189	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
20	Casa das Retortas	190	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
21	Casa Godinho	191	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
22	Casa nº 1 - Palácio do Colégio	192	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
23	Cemitério dos Afãos	193	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
24	Cemitério dos Afãos	194	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
25	Chafariz	195	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
26	Discoteca Onydia Alvaraga	196	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
27	Edifício do Tribunal de Justiça	197	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
28	Embrama de São Paulo	198	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
29	Escultura Abstrata	199	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
30	Escultura Abstrata	200	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
31	Escultura Abstrata	201	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
32	Escultura Abstrata	202	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
33	Escultura Abstrata	203	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
34	Escultura Abstrata	204	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
35	Escultura Abstrata	205	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
36	Escultura Abstrata	206	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
37	Escultura Abstrata	207	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
38	Escultura Abstrata	208	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
39	Escultura Abstrata	209	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
40	Escultura Abstrata	210	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
41	Escultura Abstrata	211	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
42	Escultura Abstrata	212	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
43	Escultura Abstrata	213	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
44	Escultura Abstrata	214	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
45	Escultura Abstrata	215	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
46	Escultura Abstrata	216	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
47	Escultura Abstrata	217	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
48	Escultura Abstrata	218	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
49	Escultura Abstrata	219	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
50	Escultura Abstrata	220	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
51	Escultura Abstrata	221	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
52	Escultura Abstrata	222	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
53	Galeria Imortal Aos Fundadores de São Paulo	223	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
54	Governador Abreu Sodré	224	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
55	Jardim Japonês	225	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
56	João Mendes	226	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
57	José Bonifácio de Andrada e Silva Piauíarca da Independência	227	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
58	Lanterna de Pedra (Torre)	228	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
59	Libero Badaró	229	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
60	Luzias - Dr. Carlos	230	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
61	Marco Zero	231	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
62	Monumento à Zumbi	232	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
63	Monumento em homenagem Aos Pioneiros da Imigração Europeia	233	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
64	Novena	234	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
65	Obra de Arte	235	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
66	Obra de Arte	236	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
67	Obra de Arte	237	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
68	Obra de Arte	238	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
69	Obra de Arte	239	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
70	Obra de Arte	240	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
71	Obra de Arte	241	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
72	Obra de Arte	242	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
73	Obra de Arte	243	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
74	Obra de Arte	244	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
75	Obra de Arte	245	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
76	Obra de Arte	246	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
77	Obra de Arte	247	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
78	Obra de Arte	248	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
79	Obra de Arte	249	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
80	Obra de Arte	250	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
81	Obra de Arte	251	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
82	Obra de Arte	252	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
83	Obra de Arte	253	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
84	Obra de Arte	254	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
85	Obra de Arte	255	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
86	Obra de Arte	256	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
87	Obra de Arte	257	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
88	Obra de Arte	258	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
89	Obra de Arte	259	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
90	Obra de Arte	260	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
91	Obra de Arte	261	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
92	Obra de Arte	262	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
93	Obra de Arte	263	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
94	Obra de Arte	264	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
95	Obra de Arte	265	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
96	Obra de Arte	266	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
97	Obra de Arte	267	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
98	Obra de Arte	268	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
99	Obra de Arte	269	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
100	Obra de Arte	270	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
101	Obra de Arte	271	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
102	Obra de Arte	272	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
103	Obra de Arte	273	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
104	Obra de Arte	274	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
105	Obra de Arte	275	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
106	Obra de Arte	276	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
107	Obra de Arte	277	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
108	Obra de Arte	278	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
109	Obra de Arte	279	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
110	Obra de Arte	280	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
111	Obra de Arte	281	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
112	Obra de Arte	282	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
113	Obra de Arte	283	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
114	Obra de Arte	284	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
115	Obra de Arte	285	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
116	Obra de Arte	286	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
117	Obra de Arte	287	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
118	Obra de Arte	288	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
119	Obra de Arte	289	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
120	Obra de Arte	290	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
121	Obra de Arte	291	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
122	Obra de Arte	292	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
123	Obra de Arte	293	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
124	Obra de Arte	294	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
125	Obra de Arte	295	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
126	Obra de Arte	296	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
127	Obra de Arte	297	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
128	Obra de Arte	298	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
129	Obra de Arte	299	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
130	Obra de Arte	300	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
131	Obra de Arte	301	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
132	Obra de Arte	302	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
133	Obra de Arte	303	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
134	Obra de Arte	304	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
135	Obra de Arte	305	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
136	Obra de Arte	306	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
137	Obra de Arte	307	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
138	Obra de Arte	308	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
139	Obra de Arte	309	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
140	Obra de Arte	310	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
141	Obra de Arte	311	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
142	Obra de Arte	312	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
143	Obra de Arte	313	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
144	Obra de Arte	314	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
145	Obra de Arte	315	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
146	Obra de Arte	316	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
147	Obra de Arte	317	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
148	Obra de Arte	318	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
149	Obra de Arte	319	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
150	Obra de Arte	320	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
151	Obra de Arte	321	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
152	Obra de Arte	322	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
153	Obra de Arte	323	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
154	Obra de Arte	324	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
155	Obra de Arte	325	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
156	Obra de Arte	326	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
157	Obra de Arte	327	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
158	Obra de Arte	328	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
159	Obra de Arte	329	Área Do Glicério / Igepac Liberdade
160	Obra de Arte	330	Área Do Glicério / Igepac Liberdade



Responsável: **Edson Alves Filho** - Geógrafo - CREA: 5063369633 - JGP

Projeto: **Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade**

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Mapa dos Sítios Arqueológicos e Bens Tombados

Área 19:

Data	Escala	Mapa Nº	Revisão
agosto de 2024	1:11.000	Anexo 20.mxd	0

Consultoria e Participações Ltda.



Anexo 20 – Mapa de Equipamentos Sociais



Legenda

- Limite de Distrito
- Área de Influência Direta (AID)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Equipamentos de Educação**
- Escolas da Rede Pública de Ensino Técnico
- Escolas da Rede Privada
- Escolas da Rede Pública de Educação Infantil
- Escolas da Rede Pública de Ensino Fundamental e Médio
- Outros Tipos

- Equipamentos de Saúde**
- Ambulatórios Especializados
- Hospital

Equipamentos de Assistência Social

- Centro de Acolhida às Pessoas em Situação de Rua
- Centro para Crianças e Adolescentes
- Núcleo de Convivência de Idosos
- Núcleo de Convivência para Adultos em Situação de Rua
- República para Adultos
- Serviço de Medida Socioeducativa em Meio Aberto
- Serviço Especializado de Abordagem para Crianças, Adolescentes e Adultos em Situação de Rua



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo, Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Área de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024);
 Equipamentos Sociais: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
AGO 2024	1:7.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:



Projeto:
Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 20:

Mapa de Equipamentos Sociais





Anexo 21 – Mapa de Enchentes e Inundações



- Legenda**
- Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
- Pontos de Ocorrência de Alagamentos e Inundações**
- Alagamento
 - Inundação
 - Área Sujeita a Inundação
- Hidrografia**
- Curso Canalizado Subterrâneo
 - Curso Canalizado a Céu Aberto



Responsável:

Edson Alves Filho

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP

Escala Gráfica

0 35 70 140 210m

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Indireta e Direta (AI e AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2023).
 Área Sujeita à Inundação e Pontos de Ocorrência de Enchentes. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:7.000	Metrô Liberdade	Ø

Ciente:

Projeto:

Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 21:

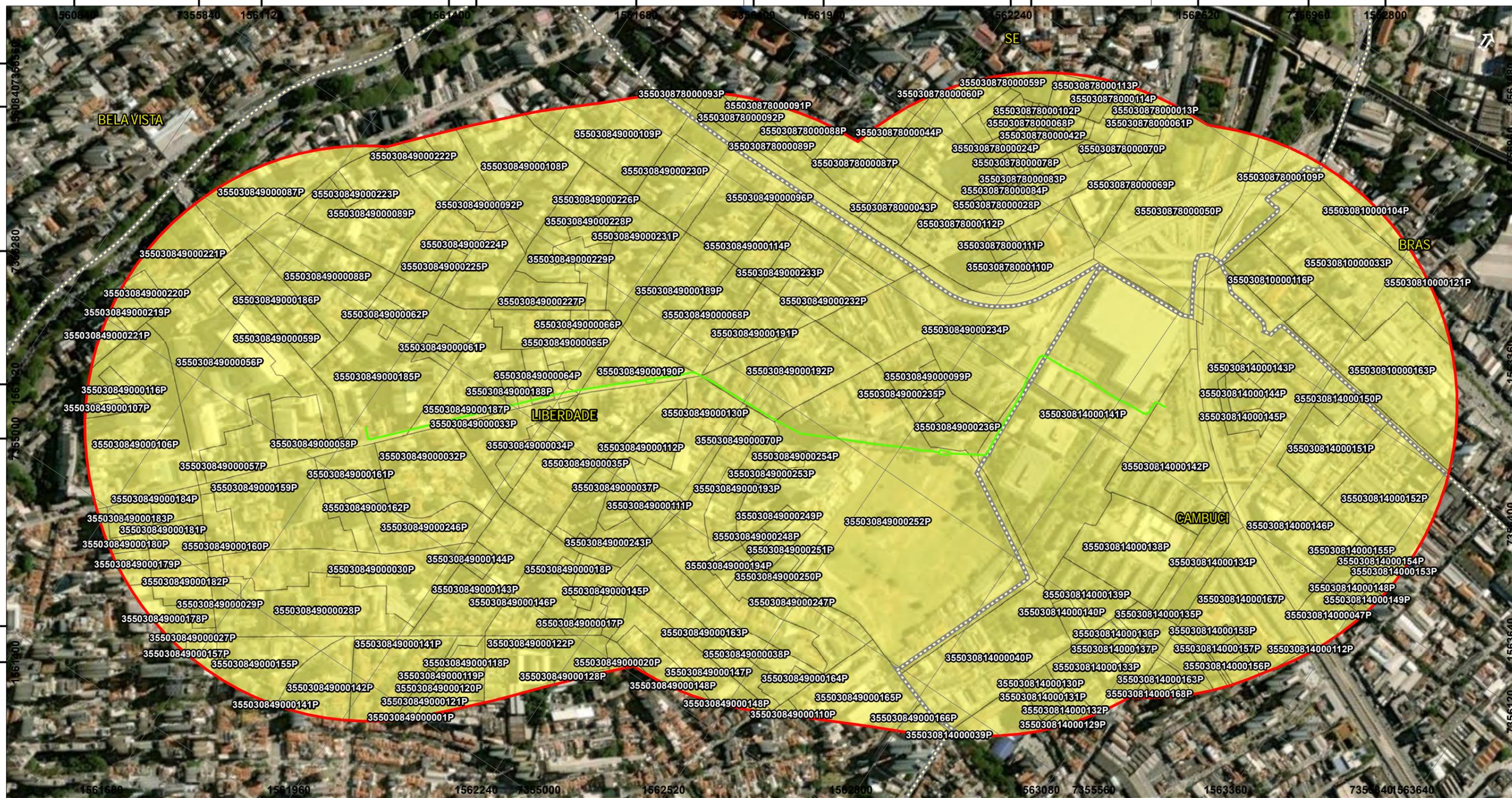
Mapa de Enchentes e Inundações

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Folha de



Anexo 22 – Mapa de Setores Censitários na AID



- Legenda**
- Limite do Município de São Paulo
 - Limite de Distrito
 - Área de Influência Direta (AID)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - Setores Censitários



Responsável: *Edson Alves Filho*
 Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633

JGP

Escala Gráfica
 0 35 70 140 210m
 Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: http://geotip.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil_2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID): JGP Consultoria (2024);
 RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024).
 Setores Censitários: IBGE - Malha de Setores Censitários (2022). Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?aminho=organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_de_setores_censitarios_divisoes_intramunicipais/censo_2022_preliminar/setores/shp/UFPaginasPublicas/_SBC.aspx

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:7.000	Metrô Liberdade	Ø

Cliente:

Projeto: **Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade**

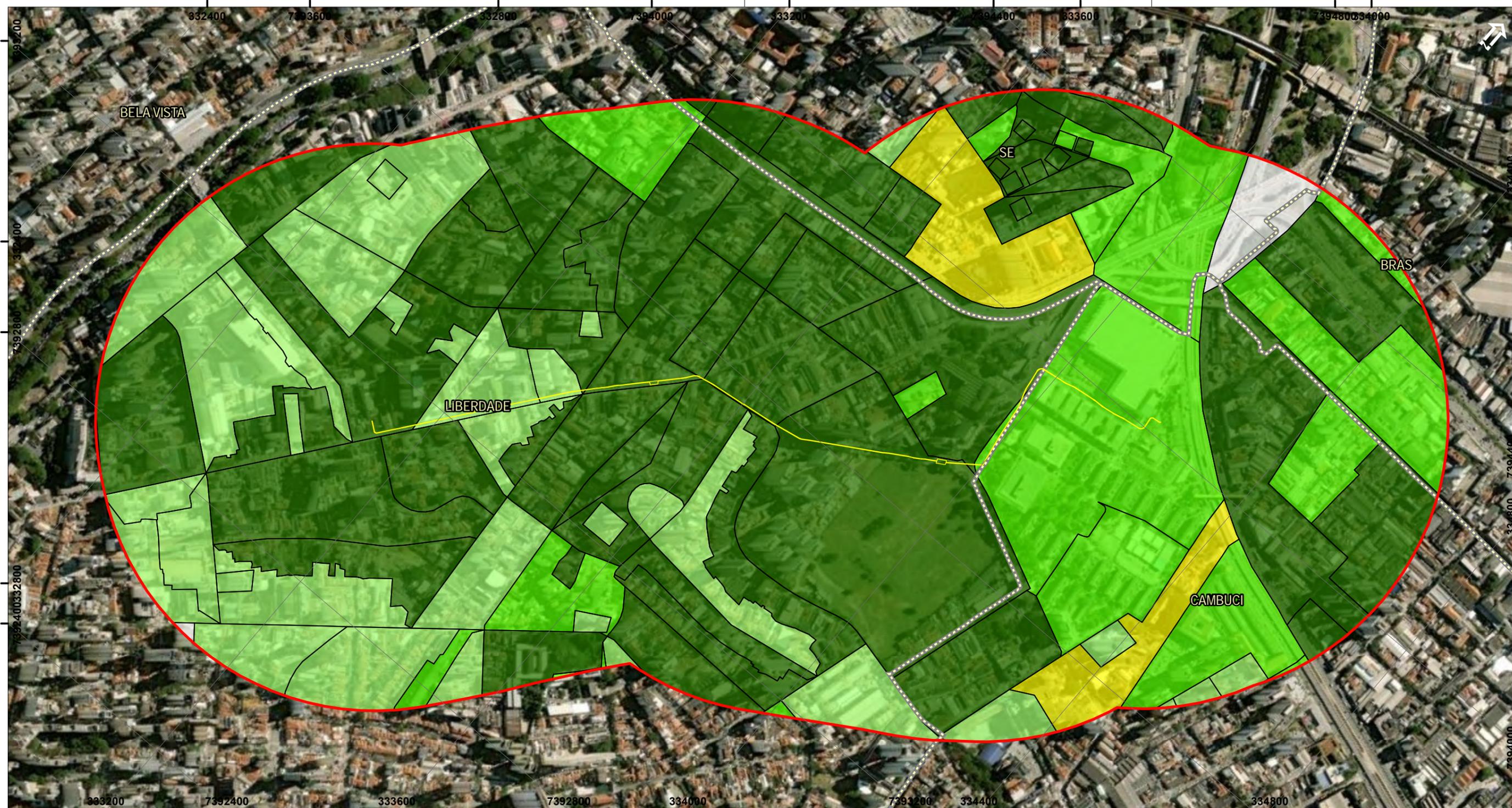
Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 22: **Mapa dos Setores Censitários na AID**

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Anexo 23 – Mapa de Vulnerabilidade Social



Legenda

- Limite do Município de São Paulo
- Limite de Distrito
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)

Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)

- Vulnerabilidade Média
- Vulnerabilidade Baixa
- Vulnerabilidade Muito Baixa
- Baixíssima Vulnerabilidade
- Não classificado



Responsável: *Edson Alves Filho*

Edson Alves Filho - Geógrafo - CREA: 5063369633 | JGP

Escala Gráfica

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015;
 Distritos do Município de São Paulo na escala 1:25.000. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx
 Áreas de Influência Direta (AID): JGP Consultoria (2024); RSC Metrô Liberdade: ENEL Distribuidora de Energia (2024). Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Disponível em: <https://repositorio.seade.gov.br/dataset/social>

Data	Escala	Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC)	Rev.
SET 2023	1:7.000	Metrô Liberdade	Ø

Ciente:

Projeto: **Ramal Subterrâneo do Consumidor (RSC) Metrô Liberdade**

Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

Anexo 23: **Mapa de Vulnerabilidade Social na AID**

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Anexo 24 – Instrução de Trabalho: Interação Fauna

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

CONTEÚDO

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4. REFERÊNCIAS	4
5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	6
6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	6
7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO	10
7.1 Cuidados a Serem Adotados para Mitigar Acidentes Elétricos Envolvendo a Fauna	10
7.2 Comunicação das Ocorrências de Acidentes com a Fauna	11
7.3 Ao Encontrar Animais no Sistema Elétrico.....	12
7.4 Especificidades para Abelhas e Vespas	15
7.4.1. Manejo Sustentável de Colmeias e Vespeiros	15
7.4.2. Parceria com Apicultores e Meliponicultores.....	16
7.4.3. Relato de Necessidades de Remoção/eliminação de Abelhas e Vespas.....	16
7.4.4. Controle/Extermínio de Colmeias e Ninhos de Abelhas e Vespas	16
7.4.5. Considerações Importantes de Segurança	17
7.4.6. A Ninhos no Imóvel do Cliente	17
7.4.7. Produtos indicados para eliminação de abelhas e vespas	18
7.4.8. A Ficha Técnica Manejo de Fauna Sinantrópica.....	18
7.5 Responsabilidades	18
7.5.1. Contratada/ Parceira.....	18
7.5.2. Lojas, Ouvidoria e Canais de Atendimento	19
7.5.3. Área Responsável por Serviços Técnicos: Planejamento, Engenharia, Obras, Manutenção e Operação.....	19
7.5.4. Meio Ambiente Área	19
7.5.5. Saúde e Segurança do Trabalho.....	19
7.5.6. Área de Treinamento	20
7.5.7. CIEN	20
8. ANEXOS.....	20
8.1 Anexo I – Relato de Fauna.....	20
8.2 Anexo II – Formulário de Registros de Interferência com a Fauna (CIEN).	20
8.3 Anexo III – Identificação de Colmeias e Vespeiros/Ninhos.....	20
8.4 Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Vespeiros/Ninhos	20

**Assunto:** Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

8.5 Anexo V – Ficha Técnica Manejo de Fauna Sinantrópica (Manejo Sustentável/eliminação de colmeias/ninhos e Translocação de ninhos de João de Barro/GO).....	20
---	----

RESPONSÁVEL POR MEIO AMBIENTE BRASIL

Gianpaola Ciniglio

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os procedimentos e critérios para efetuar a interação com a fauna silvestre e doméstica com a rede e como efetuar o manejo/controlar/exterminio de abelhas e vespas que porventura possam interagir em instalações ou com a rede elétrica da Enel Brasil.

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
01	13/10/2022	Emissão da instrução de trabalho

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Meio Ambiente Brasil

Responsável pela autorização do documento:

- Meio Ambiente Brasil;
- Qualidade Brasil.

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

4. REFERÊNCIAS

- Código Ético do Grupo Enel;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- Instrução Operacional nº 944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- Instrução Operacional nº 3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Instrução Operacional nº 3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 141, de 19 de dezembro de 2006
- Instrução de Trabalho - WKI- HSEQ-HSE-17-0002-INBR – Aterramento de Redes Desenergizadas;
- Instrução de Trabalho - WKI- HSEQ-HSE-17-0006-INBR – Realização e Aplicação da Pré APR;
- Instrução de Trabalho - WKI- HSEQ-HSE-17-0008-INBR – Trabalhos em Altura;
- Instrução de Trabalho - WKI-HSEQ-ENV-19-0186-INBR - Classificação Comunicação e Reporte de Eventos Ambientais;
- Instrução de Trabalho - WKI-HSEQ-HeS-21-0323-EDBR - Gestão de Trabalho Seguro e Risco Integrado Pré-APR e APR;
- Instrução de Trabalho - WKI-OMBR-OeM-21-1346-EDBR - Diretrizes e Responsabilidades para Trabalhos Programado e Emergencial em Rede Desenergizada
- Política do SGI;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado - CIEN nº11;
- Lei Federal 5197/67 Proteção à Fauna Silvestre;
- Lei Federal 9.605/98 Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Estadual de São Paulo Proibição de Caça nº 16784/18;
- Policy nº 25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy nº 33 – Information Classification and Protection;
- Policy nº 37 - Enel Mobile Applications;
- Policy nº 241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy nº 243 - Segurança da Informação;

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

-
- Policy nº 344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation 2016/679) within the scope of the Enel Group;
 - Policy nº 347 – Policy Personal Data Breach Management;
 - Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
 - Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
 - Procedimento Organizacional nº 34 - Application Portfolio Management;
 - Procedimento Organizacional nº 35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
 - Procedimento Organizacional nº 36 - Solutions Development & Release Management;
 - Procedimento Organizacional nº 375 Gestão da Informação Documentada;
 - Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
 - WKI-HSEQ-ENV-19-0186-INBR - Classificação Comunicação e Reporte de Eventos Ambientais
 - Parecer Técnico do IBAMA nº 08/2004, do Inquérito Civil, IC nº 008/2004 (Processo nº 20020.218.372-2), que autoriza o Centro de Controle de Zoonoses e a Eletropaulo - Enel Distribuição São Paulo, sempre que houver o envolvimento de rede eletrificada, a realizar ações (manejar, remover e controlar esses insetos) quando for risco ao cidadão;
 - Instrução Normativa nº 141/2006 Art.8 - Fica facultado aos órgãos de segurança pública, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil, o manejo e o controle da fauna sinantrópica nociva, sempre que estas representarem risco iminente para a população;
 - “Art. 4º - O estudo, manejo ou controle da fauna sinantrópica nociva, previstos em programas de âmbito nacional desenvolvidos pelos órgãos federais da Saúde e da Agricultura, bem como pelos órgãos a eles vinculados, serão analisados e autorizados DIFAP ou pelas Superintendências do IBAMA nos estados, de acordo com a regulamentação específica vigente”;
 - § 1º Observada a legislação e as demais regulamentações vigentes, são espécies passíveis de controle por órgãos de governo da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente, sem a necessidade de autorização por parte do IBAMA:
 - o Artrópodes nocivos: abelhas, cupins, formigas, pulgas, piolhos, mosquitos, moscas e demais espécies nocivas comuns ao ambiente antrópico, que impliquem transtornos sociais ambientais e econômicos significativos;
 - “Art. 5º - Pessoas físicas ou jurídicas interessadas no manejo ambiental ou controle da fauna sinantrópica nociva, devem solicitar autorização junto ao órgão ambiental competente nos respectivos Estados.”;
 - § 1º Observada a legislação e as demais regulamentações vigentes, são espécies sinantrópicas nocivas passíveis de controle por pessoas físicas e jurídicas devidamente habilitadas para tal atividade, sem a necessidade de autorização por parte do IBAMA:
 - o a) artrópodes nocivos: abelhas, cupins, formigas, pulgas, piolhos, mosquitos, moscas e demais espécies nocivas comuns ao ambiente antrópico, que impliquem em transtornos sociais ambientais e econômicos significativos;

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

- Secretaria Municipal de Saúde/ Superintendência de Vigilância e Saúde/ Diretoria de Vigilância em Zoonoses, em resposta ao Ofício HSEQ. ENV. 0014/2020 - Goiás;
- Informação Técnica DeFau/CMFS nº 07/2017 Não há óbice à eliminação de abelhas e vespas peçonhentas que se encontrem em condições de sinantropia nos imóveis da Enel Distribuição São Paulo, por equipe própria habilitada, desde que os compostos químicos utilizados no controle tenham registro específico junto aos órgãos competentes, em observância à regulamentação específica vigente, e que sejam seguidas as recomendações do fabricante quanto aos Equipamentos de Proteção Individual;

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain : HSEQ

Macro Process: Integrated Management System

Process: Integrated Management System Management

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Abelhas campeiras	Abelha operária que realiza as atividades externas à colônia, coletando néctar, pólen, barro, própolis, água e outros materiais.
ACF	Abelhas Com Ferrão.
AIDA	Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.
Apicultores	Nome dado às pessoas que criam abelhas: apícolas, principalmente das espécies de <i>Apis mellifera</i> e que tiveram que se adaptar para trabalhar com as abelhas africanas após a sua chegada ao Brasil.
APR	Análise Preliminar de Riscos
ASF	Abelhas Sem Ferrão
AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
CCZ	Centro de Controle de Zoonoses
CETAS	Centros de Triagem de Animais Silvestres - IBAMA
COA	Comunicado de Ocorrência Ambiental
Controle	Procedimento a ser adotado nas situações de inaccessibilidade às colmeias, principalmente as nidificadas no interior dos postes circulares de concreto, cujas abelhas possam se defender atacando com ferrão e/ou liberando veneno ou ácidos, comprometendo a segurança e a saúde das equipes técnicas operacionais e da população lindeira. Esse procedimento se aplica também às vespas com ferrão nidificadas em lugares e situações em que não se possa realizar o manejo sustentável

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
CTF	Cadastro Técnico Federal
Dado Pessoal	<p>Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).</p>
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; • Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; • Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
DeFau	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente -Departamento de Fauna
DFSSP	Divisão de Fauna Silvestre de São Paulo
DVZ	Diretoria de Vigilância em Zoonoses
EPI	Equipamento de Proteção Individual
Fauna doméstica	Animais ambientados as condições humanas e detém em menor ou maior grau certa dependência de abrigo, alimentação e cuidados de Humanos, para sua perpetuação. Ex.: Cachorros e Gatos
Fauna domesticada	Todos aqueles animais que através de processos tradicionais e sistematizados de manejo e/ou melhoramento zootécnico tornaram-se domésticas, apresentando características biológicas e comportamentais em estreita dependência do homem, podendo apresentar fenótipo variável. Ex.: Equinos, Bovinos, Caprinos, Suínos

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Fauna Exótica	Todo animal pertencente a espécie ou subespécie cuja distribuição geográfica original não inclui o território brasileiro ou as águas jurisdicionais brasileiras, assim como todas as espécies ou subespécies introduzidas pelo homem, inclusive doméstica
Fauna Nativa	Todo animal pertencente a espécie ou subespécie cuja que tenha todo ou parte do seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro ou águas jurisdicionais brasileiras.
Fauna Silvestre	Animais pertencentes a fauna nativa de vida livre, que não dependem da alimentação e cuidados humanos Ex.: Macacos, Serpentes, Saruês (Gambás), Ouriços, Aves.
Fauna Sinantrópica	É a designação dada em ecologia às espécies de fauna silvestres ou não, que se beneficiam das condições ecológicas criadas pelas atividades humanas para habitar em ecossistemas urbanos.
Fauna Sinantrópica Nociva:	É a designação dada em ecologia às espécies de fauna silvestres ou não, que se beneficiam das condições ecológicas criadas pelas atividades humanas para habitar em ecossistemas urbanos. Interage de forma negativa com a população humana causando-lhes transtornos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública.
General Data Protection Regulation or GDPR.	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Lista Vermelha da IUCN	Lista de status de conservação das espécies criada pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
LV	Linha Viva
Manejo sustentável:	Resgate dos enxames de abelhas e vespas para ambientes propícios.
Meliponicultores	Pessoas que se dedicam às atividades de criação de abelhas Indígenas, nativas e/ou silvestres sem ferrão (ASF), de modo a obter produção e

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	comercialização de mel, pólen, geoprópolis e cera, além de outros benefícios ambientais.
Meliponini	Grupo de abelhas silvestres que possuem o ferrão atrofiado e por isso são chamadas “abelhas sem ferrão” (ASF) ou abelhas indígenas.
MT	Média Tensão.
Nidificação	Ação de nidificar, de construir um ninho. É o ato de determinada espécie de construir seu ninho em determinado local.
O&M	Operação e Manutenção.
OMS	Organização Mundial da Saúde.
Passarela de Fauna	Metodologia ecológica adotada para conexão de fragmentos de vegetação/ ambientes.
Polinização	é o ato de transferência de células reprodutivas masculinas que estão localizados nas antenas de uma flor, para o receptor feminino de outra flor, ou para o seu próprio estigma.
Populações	Animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida” (Instrução Normativa nº 141/2006 Ibama - Art. 2º. Item IV - Fauna Sinantrópica).
Primatas	A ordem dos primatas é um grupo de mamíferos que compreende os popularmente chamados de macacos, símios, lêmures e os seres humanos.
RIF	Registro de interferência com a Fauna.
RT	Responsável Técnico.
SGC	Software para gerenciamento de informações relacionadas ao Sistema de Gestão Integrado.
SGI	Sistema de Gestão Integrado.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A Enel Brasil tem sua atuação pautada pelo bem-estar da comunidade, a proteção do meio ambiente e a segurança das pessoas, com foco no desenvolvimento de fontes de energia renováveis e de projetos tecnicamente inovadores.

Essa Instrução descreve as exigências a serem consideradas e implementadas nas frentes de serviço da Infraestrutura e Redes Brasil, na fase de obras, novas instalações, na manutenção dos sistemas elétricos de distribuição e trajeto, conversora/transmissora, e em outras ações que tiverem interferência com a Fauna.

Estes pressupostos são também os pilares do método aprovado pelo IBAMA e/ou Órgãos Ambientais e instituído nesta Instrução de Trabalho e, portanto, fundamental para a manutenção do licenciamento do Manejo da Fauna Sinantrópica na Enel Goiás e Enel CIEN.

As ações de manejo devem ocorrer sob a Responsabilidade Técnica de profissional habilitado, cadastrado no CTF Ibama e constado na Licença Ambiental emitida, quando esta for aplicável, ou conforme especificidades de Condicionantes de Licença.

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 e doméstica/domesticada, para equipes próprias e contratadas (devidamente treinadas).

7.1 Cuidados a Serem Adotados para Mitigar Acidentes Elétricos Envolvendo a Fauna

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) dar preferência a implantação de rede elétrica protegida (Spacer Cable, Elicord, 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 à 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 360°) e através do preenchimento do anexo I Relato de Fauna

c) Passarelas aéreas para Fauna

A passarela aérea é uma opção para mitigação de acidentes com a fauna na rede elétrica, a ponte auxilia a travessia da fauna silvestre sobre ruas, estradas e avenidas, sendo instaladas acima da rede elétrica.

As pontes podem ser construídas, utilizando Cordas (nylon trançada 12mm) e Canos (Tubo eletroduto AntiChamas 1 ½) de PVC. Sugere-se que os tubos de PVC sejam seccionados em 75 cm cada, a 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.

Qualquer alteração necessária que visem a melhorias das passarelas podem ser realizadas.

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil



Figura 1 – Passagem de fauna

d) Novas construções

Todas as obras terão os estudos ambientais conforme legislação pertinente.

7.2 Comunicação das Ocorrências de Acidentes com a Fauna

Conforme a WKI-HSEQ-ENV-19-0186-INBR - Classificação Comunicação e Reporte de Eventos Ambientais acidentes envolvendo a Fauna deverão ser reportados mensalmente ou imediatamente, conforme relevância do evento.

A Comunicação deve ocorrer através do Anexo I Relato de Fauna e quando classificado em Significativo ou Grave o reporte do registro deve ser encaminhado imediatamente a área de Meio Ambiente.

Para São Paulo, as Instituições públicas responsáveis pelo atendimento final de Fauna Silvestre podem reportar a ocorrência através do Portal da Enel – Ocorrências com a Fauna –, nesses casos, não sendo necessário o preenchimento do anexo I Relato de Fauna.

Para avaliação dos eventos reportados na WKI-HSEQ-ENV-19-0186-INBR - Classificação Comunicação e Reporte de Eventos Ambientais deve-se realizar a avaliação do Fluxo de verificação de acidentes com a fauna, que leva em consideração o status de conservação das espécies de animais acidentadas, na lista da IUCN, frequência das ocorrências, temporalidade.

Para animais ameaçados constante na Lista IUCN ou na Lista de Ameaçados Federal e/ou Estadual, aplica-se o critério para inspeções e verificação do local com base no histórico de ocorrência de 2 ou mais acidente, no raio de 2km, no período de 3 ano.

Para animais não ameaçados, conforme Lista IUCN ou na Lista de Ameaçados Federal e/ou Estadual, o critério para inspeções e verificação do local é com base no histórico de ocorrência de 2 ou mais acidentes, no mesmo ano, no raio de 2 km.

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

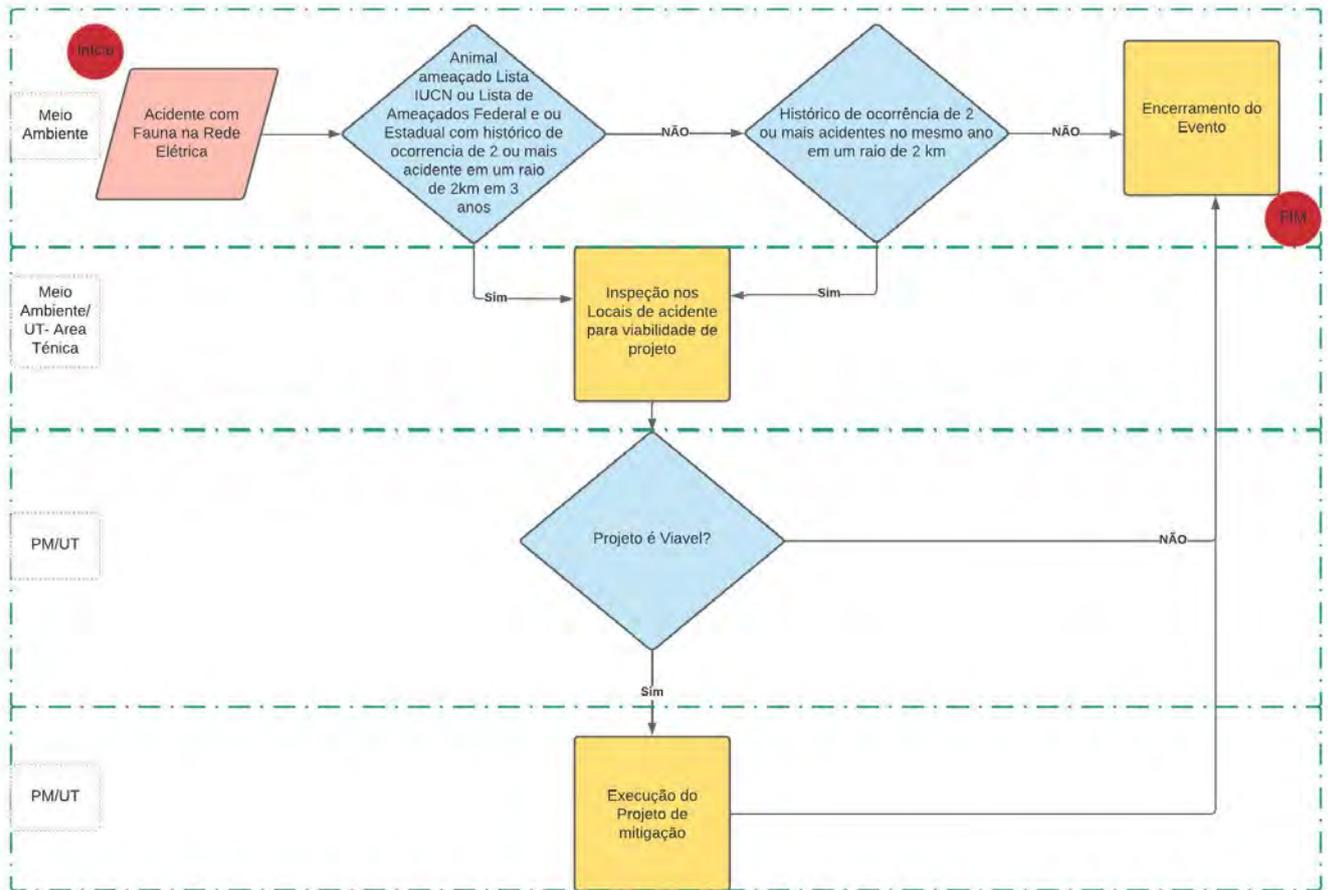


Figura 2 - Fluxo de verificação de acidentes com a fauna

7.3 Ao Encontrar Animais no Sistema Elétrico

Os animais podem encontrar-se nos seguintes estados:

- Mortos;
- Vivos, mas feridos;
- Vivos e ileso;

a) Animais Silvestres mortos no sistema elétrico

Comunicar ao líder imediato ou representante da área de MA (para parceiros) e a área de Meio Ambiente Enel Local, que irá informar a destinação do animal. Isolar a área, retirar o animal do sistema elétrico, acondicionar em saco e vedar. Evidenciar através de registros fotográficos (preferência em 360º), através do preenchimento, do Anexo I Relato de Fauna, havendo a possibilidade, o registro das coordenadas UTM, deve ser registrado.

O descarte de animais mortos, deve ocorrer conforme legislação local. Com exceção de Primatas em São Paulo, que devem ser encaminhados para -DFS 3 Divisão de Fauna Silvestre situado nos Parques Anhanguera, Parque Ibirapuera ou Parque Ecológico Tietê, ou Cetas dos Municípios).

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

b) Animais Silvestres, domésticos e domesticados vivos, mas ferido:

Comunique ao líder imediato, ou representante da área de MA (para parceiros). Isolar a área, retirar o animal do sistema elétrico. Em caso de animais feridos devido o contato com a rede, o atendimento médico veterinário deve ser oferecido ao animal.

Evidenciar através de registros fotográficos (preferência em 360º) e através do preenchimento do anexo I Relato de Fauna.

O Ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais configuram Crime Ambiental.

Configura-se maus tratos entre outras classificações:

- Não providenciar assistência veterinária em casos de acidentes ou de doença;
- Abandono de cães e gatos.

c) Animais Silvestres vivos, ilesos

Ao identificar animais durante a atividade, recomenda-se aguardar e verificar se o animal se desloca e se afaste sem necessidade de intervenção. Caso isso não ocorra e a situação ofereça risco ao animal, deverá ser realizado o contato, com o órgão ambiental/Instituições ambientais para verificar se há a possibilidade de destinação do animal. Encaminhar o animal. Para o local informado, após estas ações o eventos dever ser registrados no do Anexo I Relato de Fauna e encaminhado a Meio Ambiente local.

Para CIEN: Quando o animal estiver ileso nas bases operacionais, o mesmo deve ser capturado com o auxílio de petrecho que não cause mal ao animal, conforme estabelece a Condição Específica 2.10 da LO 1293/2015 - Fica autorizado o resgate de fauna, com soltura imediata na área adjacente à captura. Em casos que demandem transporte de fauna, como animais que necessitem de cuidados veterinários, comunicar ao IBAMA mais próximo, para fins de emissão da devida autorização. Registrado em formulário específico, Anexo II – Formulário de Registros de Interferência com a Fauna, e as causas devem ser averiguadas e corrigidas. Após o preenchimento do formulário, este deve ser remetido para o Gestor Ambiental da Enel Cien para registro e guarda da informação.

d) Serpentes

Ao encontrar uma serpente isolar a área e se afastar do animal. Avaliar se o animal consegue sair sem a necessidade de resgate.

Caso necessite de remoção/resgate ligar para a central de bombeiros mais próximo, Centro de Zoonoses ou para profissionais devidamente habilitados e autorizados pela equipe de Meio Ambiente ou Segurança. Animais perigosos e peçonhentos -somente devem ser capturados por pessoal capacitado, com auxílio dos equipamentos de captura e proteção necessários. Caso nenhum dos presentes seja capacitado, a atividade deve ser paralisada até que possa ser chamado pessoal competente. O profissional devidamente habilitado e autorizado pela área de Meio Ambiente ou Segurança, deve-se dispor de EPIs adequados que visem sua segurança e a contenção segura do animal. Informar a área de Meio Ambiente as ocorrências com serpentes através do Anexo I Relato de Fauna.

e) Ninhos de Aves, ovos, filhotes

Ao encontrar ninho de aves, em interferência com atividades ou ativos da empresa (em postes ou árvores) deve-se priorizar a permanência deste no local, quando houver ovos ou filhotes, devendo postergar a atividade até que os filhotes abandonem o ninho.

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

O ninho com ovos ou filhotes só deverá ser removido em caso estritamente necessário (situações emergenciais) após contato com a área de Meio Ambiente, que após contato com o órgão ambiental/Instituições ambientais informará se há a possibilidade de destinação do ninho. Encaminhar o ninho para o local informado

Caso o ninho esteja na extremidade de um galho, possibilitando a execução da poda de outros galhos, cuidados deverão ser tomados para que o ninho não seja atingido. Preencher o anexo I Relato de Fauna, com registro fotográfico.

Para **CIEN** por questão de segurança os ninhos de caturritas (*Myiopsitta monachus monachus*) que estiverem nas torres e vazios poderão ser retirados para evitar que as fezes desses animais atinjam a cadeia de isoladores.

Nota: A Enel **proíbe qualquer tipo de Caça** animal e ressalta a condição de Crime Ambiental. Caça, perseguição, o abate, a apanha, a captura seguida de eliminação direta de espécimes, a eliminação direta de espécimes, a destruição de ninhos, abrigos ou de outros recursos necessários à manutenção da vida animal, configuram crime ambiental estabelecidos em Legislação (Lei Federal 9605/98) Lei Estadual de São Paulo -16784/18).

Para Enel GOIÁS - Manejo de casas de João de barro

O João-de-barro ao instalar suas casas perto dos equipamentos energizados, cria situações de potencial arco elétrico – curto-circuito –, que conseqüentemente causa a morte das aves adultas e dos filhotes, além de gerar riscos de segurança aos operadores de manutenção em campo.



Figuras 3,4,5 - Imagens da proximidade dos ninhos de João-de-barro (*Funarius rufus*) dos elementos energizados

Quanto às casas de João de barro está desautorizado remover e translocar os ninhos ocupados com ovos e filhotes.

Caso haja a necessidade de retirada da casa abandonada de João de Barro, na Pré APR deverá ser realizada por um responsável técnico ambiental da parceira e/ou com técnico da ENEL, que deve preencher o Anexo V – Ficha Técnica Manejo de Fauna Sinantrópica (Manejo Sustentável/eliminação de colmeias/ninhos e Translocação de ninhos de João de Barro/GO).

Seguir as condicionantes específicas para esta atividade, constadas na Autorização Manejo de Fauna Sinantrópica Nociva (NUBIOGO/DITEC-GO/SUPES-GO), do IBAMA, emitida e renovada anualmente pelo IBAMA.

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

7.4 Especificidades para Abelhas e Vespas

As colmeias e ninhos de vespas que ocorrem mais frequentemente junto ao sistema elétrico estão descritos no Anexo III – Identificação de Colmeias e Vespeiros/Ninhos.

Obs.: Abelhas e vespas podem receber nomes populares distintos em diferentes regiões do País.

7.4.1. Manejo Sustentável de Colmeias e Vespeiros

O Manejo sustentável deve ser priorizado para a preservação das espécies. Esta ação requer observação criteriosa dos riscos elétricos (NR10) e do trabalho em altura (NR35) para realização do resgate dos ninhos com total segurança.

Quando houver a necessidade de apoio externo dos apicultores e meliponicultores, Bombeiros, Centro de Zoonoses, para resgate de colméia, é preciso que as equipes operacionais deem todo suporte a estes profissionais por meio do acompanhamento e supervisão técnico-operacional. Sendo o período noturno o mais indicado para que se possa capturar e resgatar toda colônia.

O Manejo sustentável deve ser realizado por profissional habilitado. Após a execução, deve preencher Anexo V – Ficha Técnica Manejo de fauna Sinantrópica e enviar para Meio Ambiente

Para Enel Goiás: Seguir as condicionantes específicas para esta atividade, constadas na Autorização Manejo de Fauna Sinantrópica Nociva (NUBIOGO/DITEC-GO/SUPES-GO), do IBAMA, emitida e renovada anualmente pelo IBAMA.

Para o manejo sustentável da colmeia instalada no tronco da árvore principalmente as abelhas com ferrão, fazer ação programada, chamar apicultor e/ou meliponicultor especializado da região para ajudar a fazer a retirada da colmeia no vegetal.

A remoção das colmeias para translocação, quando estiverem em locais acessíveis deve ser feita por ação previamente planejada, por meio do convite e/ou acionamento dos apicultores e meliponicultores que estiverem mais próximos. Estes profissionais irão transportar as colmeias.

Se as abelhas estiverem nidificadas em algum galho que precisa ser podado, importante usar ferramenta adequada e amolada para o corte do galho de modo a poder removê-lo juntamente com o ninho. Lembrando que a poda deve seguir os procedimentos corretos existentes.

No manejo sustentável, após o resgate da colmeia, fazer limpeza completa de onde foi retirado o ninho. Não deixar resíduos que exalem odores que possam ser captados pelas abelhas, para não haver reincidências de nidificações no mesmo local.

Em casos de supressão vegetal (devidamente licenciada), fazer vistoria prévia no local e marcação das árvores onde há colmeias. Para não danificar a estrutura da colmeia durante a queda do galho ou da árvore é preciso seguir procedimentos específicos de corte para supressão do vegetal. Para essa finalidade, é importante focar atenção no local onde o enxame esteja alojado, seja no tronco ou em algum galho da árvore, e proceder com os seguintes critérios de corte:

- a) Na entrada das abelhas para a colmeia, que é bem demarcada pelas abelhas e bastante visível, fazer o corte aproximadamente 40 cm para cima e 40 cm para baixo no local das medidas. Seguir esse alinhamento correto de corte para não danificar a colmeia e garantir sua integridade e do alimento no espaço calculado;

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

- b) Translocar o ninho para ambiente adequado. O novo local e suas coordenadas, devem ser informados no Anexo V – Ficha Técnica Manejo de Fauna Sinantrópica (Manejo Sustentável/eliminação de colmeias/ninhos e Translocação de ninhos de João de Barro/GO).
- c) ou documento equivalente para comunicação do manejo realizado.
- d) Se houver apicultor e meliponicultor na região, para auxiliar na execução do procedimento, acioná-lo de modo que possam fazer a captura e ampliar o plantel das espécies capturadas no seu apiário ou meliponário.

Para CIEN as colmeias encontradas em troncos ou galhos permanecerão nos locais das atividades de supressão, considerando que essas atividades sempre são realizadas em áreas rurais, e já se trata de um ambiente adequado

7.4.2. Parceria com Apicultores e Meliponicultores

Para realização do manejo sustentável é recomendado buscar apoio e parceria de Apicultores e Meliponicultores. A intervenção por esses parceiros só poderá ser realizada sob supervisão do encarregado em observância aos procedimentos de segurança aplicáveis.

7.4.3. Relato de Necessidades de Remoção/eliminação de Abelhas e Vespas

Órgãos Ambientais (Centro de Controle de Zoonoses) realizam a solicitação através de atendimento a Clientes ou por e-mail de contato da área de Meio Ambiente;

Colaboradores próprios e contratados comunicam os eventos de colmeias (abelhas e vespas) que interajam no sistema elétrico através do Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Ninhos, encaminhando para Meio Ambiente área, que avaliará e informará os próximos passos para a execução.

7.4.4. Controle/Extermínio de Colmeias e Ninhos de Abelhas e Vespas

- a) Para a execução: Ao chegar ao local, o profissional habilitado deverá verificar a localização das abelhas ou vespas. Observar os riscos e adotar medidas que visem à integridade física dos colaboradores e da população.
- b) No momento de execução da remoção/exterminio da colmeia ou ninhos os EPIs devem ser utilizados (Macacão de apicultor, bota, luva, máscara, óculos) e Inseticida indicado no item 7.4.6. A ação deve ser realizada preferencialmente no período noturno, exceto em situações emergenciais, que devem ser realizado a análise de risco para a população do entorno. Em referência a dificuldade de acesso a faixas de Linhas de Transmissão e dependência de escalada nas torres, a execução da remoção da colmeia poderá ser realizada em período vespertino e será considerada sempre situações emergenciais.
- c) No caso de eliminação em orifícios de postes, efetuar a vedação com massa de calafetação, em todos os orifícios do poste, procedimento importante para prevenção de novas nidificações
 - Vedar primeiramente, com massa calafetadora, os orifícios situados ao longo e na base inferior do poste para impedir a saída e entrada das abelhas por meio desta passagem;

Aplicar o produto (inseticida) disponibilizado, no orifício localizado acima no poste.

- Fazer vedação na sequência do orifício localizado na parte superior do poste, conforme sequência apresentadas nas imagens a seguir.

A aplicação de inseticidas/Piretroides deve ser realizada com a rede desenergizada

Assunto: Interação com a Fauna

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil



Figuras 6 e 7 - Abelhas nidificadas em postes circulares de concreto de dois orifícios. Realizar controle na sequência de A – B apresentada

Para Goiás - Para dar suporte interno à massa calafetadora, utilizar estopa embebida em óleo de Neem (*Azadirachta indica*), ou outro óleo repelente de modo a dar sustentação à massa mole até o seu completo secamento. Mesmo com a vedação eficiente dos orifícios, **se o procedimento for realizado durante o dia**, as abelhas campeiras ao retornar para o ninho, podem sentir o cheiro do mel, cera e própolis que ficam impregnados no interior do poste. Para afugentá-las aplicar: Repelente ao redor das vedações. É recomendado utilizar óleo de Neem que é um repelente natural. Indicam-se também, se for mais fácil aquisição, o desinfetante da marca “COALA” com aromas de eucalipto ou Neem, aplicados com pincel ou brocha no local e imediações da vedação,

Após execução o Anexo V – Ficha Técnica Manejo de fauna Sinantrópica deve ser preenchido e enviado para Meio Ambiente

7.4.5. Considerações Importantes de Segurança

No caso de controle de abelhas, vespas que estejam no interior dos postes, mas em zona livre, ou no exterior das instalações elétricas, mas interferindo na atividade, não é necessário fazer a desenergização da rede de BT/MT. Nesses casos se deve considerar a avaliação realizada no local com relação a localização do ninho, às estruturas e equipamentos elétricos. A posição, a distância e a tensão do ponto energizado é que determina a necessidade de desenergização da rede para a controle das Colmeias ninhos.

7.4.6. A Ninhos no Imóvel do Cliente

Nos casos de colmeias e ninhos de abelhas e vespas dentro do imóvel do cliente, mas com interferência nas instalações elétricas e atividades comerciais, a exemplo das caixas de medidores de energia, pode se solicitar ao cliente que entre e em contato com o Centro de Controle em Zoonoses da cidade ou com o corpo de bombeiros, valendo-se da Instrução Normativa IBAMA nº 141/2006 Art.8. ou analisadas as situações ser retirada por equipe própria ou contratada.

Quando a remoção for realizada pelas Instituições citadas acima, e identificado risco elétrico, deve-se realizar o suporte técnico.

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

7.4.7. Produtos indicados para eliminação de abelhas e vespas

Os produtos a serem utilizados devem possuir características determinadas por órgãos de Governo como Ministérios da Agricultura e da Saúde conforme institui a IN IBAMA nº 141/2006, Art. 4º, § 1º. As determinações do Ministério da Saúde são para as áreas antropizadas e urbanizadas.

Os produtos/inseticidas a serem utilizados para o controle da Fauna Sinantrópica Nociva, em conformidade com a Organização Mundial da Saúde (OMS), e estão elencados na próxima tabela.

Tabela 1 - Produtos/Inseticidas conforme orientação OMS

Produto	Grupo
Alcance	piretroide
Alfacipermetrina	piretroide
Bifentrina	piretróide
Ciflutrina	piretróide
Deltametrina	piretróide
Etofenprox	piretroide
Lambdacialotrina	Piretróide

A diluição e aplicação de cada produto deve ser de acordo com o rótulo e orientações do fabricante.

Os produtos do grupo piretróide podem ser aplicados somente quando não houver risco de arco elétrico. Entre os pesquisados e disponibilizados no mercado cita-se o Alcance – Aerossol com jato de alcance de até 5m. Por possuir princípio de ignição/inflamável, não aplicar em condições de rede energizada (linha viva). Este produto pode ocasionar o arco elétrico.

7.4.8. A Ficha Técnica Manejo de Fauna Sinantrópica

Deve ser preenchido, preferencialmente pelo profissional habilitado e conter informações básicas e de registro do procedimento em campo. Esta ficha inclui as premissas do método e as informações necessárias serão planilhadas e enviadas semestralmente ao IBAMA, quando aplicável, conforme instituído na licença. Após o preenchimento da Ficha Técnica esta deverá ser encaminhada de imediato ao Meio Ambiente Área – HSEQ – para verificação, validação e posterior assinatura.

Quando o manejo envolver translocação de colmeia/vespeiro deverá ser apresentado, junto aos relatórios parcial e final, o local e as coordenadas geográficas de destino dos espécimes translocados.

7.5 Responsabilidades**7.5.1. Contratada/ Parceira**

A contratada/parceira deve executar os procedimentos somente mediante emissão de Ordem de Serviço (OS).

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

- Preencher o Anexo I – Relato de Fauna, o Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Vespeiros/Ninhos, e Anexo V: - Ficha Técnica Manejo de fauna Sinantrópica, quando aplicável, e enviar para a área de Meio Ambiente.

7.5.2. Lojas, Ouvidoria e Canais de Atendimento

- **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 a área de Meio Ambiente.**

7.5.3. Área Responsável por Serviços Técnicos: Planejamento, Engenharia, Obras, Manutenção e Operação

- a) Estudar novas tecnologias visando à prevenção de acidentes com animais no sistema elétrico
- b) Enviar à Meio Ambiente área evidências de melhorias de qualquer tipo que visem à prevenção de acidentes com animais.
- c) 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.
- d) Preencher o Anexo I – Relato de Fauna e o Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Vespeiros/Ninhos quando aplicável e enviar para a área de Meio Ambiente.

Área responsável por Serviços Técnicos: Processo de Leitura e Entrega, Perdas, Serviços técnicos comerciais dentre outros:

- a) Preencher o Anexo I – Relato de Fauna e o Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Vespeiros/Ninhos quando aplicável e enviar para a área de Meio Ambiente.

7.5.4. Meio Ambiente Área

- a) Avaliar tecnicamente os registros das ocorrências para análise dos casos, seguindo o Fluxograma de verificação de Eventos com a Fauna. Compilar os dados, recebidos.
- b) Identificar necessidade de melhorias em locais com ocorrências.
- c) Solicitar, sempre que necessário, 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.
- f) Realizar a análise do Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Vespeiros/Ninhos e encaminhar para execução.

7.5.5. Saúde e Segurança do Trabalho

- a) Orientar quanto aos requisitos de segurança aplicáveis.

Assunto: Interação com a Fauna**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil -

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids Brasil

7.5.6. Área de Treinamento

- a) Organizar os treinamentos no que tange a fauna sinantrópica;
- b) Subsidiar os palestrantes para efetivar a capacitação das equipes.

7.5.7. CIEN

A realização do presente procedimento dentro da propriedade da Enel CIEN - RS é de responsabilidade do setor de operação da Enel CIEN, com auxílio da equipe de vigilância e acompanhamento da equipe de atendimento emergencial, podendo solicitar apoio das equipes de manutenção conversora ou manutenção de linhas, sendo a operação/ manutenção responsável pelo preenchimento dos registros de interferência com a fauna e envio para o Gestor Ambiental.

A realização do presente procedimento dentro da SE YTA-SC é de responsabilidade da equipe de operação da subestação, sendo o responsável da operação SE YTA-SC responsável pelo preenchimento dos registros de interferência com a fauna e envio para o Gestor Ambiental.

Todo Registro deve ser realizado através do ANEXO II - Formulário de Registro de Interferência com a Fauna.

A realização do presente procedimento dentro da faixa de servidão da linha de transmissão é de responsabilidade da equipe de manutenção de linha, sendo o responsável de manutenção de linhas o responsável pelo preenchimento dos registros de interferência com a fauna e envio para o Gestor Ambiental.

A realização do presente procedimento dentro da SE YTA-SC é de responsabilidade da equipe de manutenção da subestação, sendo o responsável da manutenção SE YTA-SC responsável pelo preenchimento dos registros de interferência com a fauna e envio para o Gestor Ambiental.

Esse procedimento entra em vigor em 90 dias após a publicação desta Instrução de Trabalho.

8. ANEXOS**8.1 Anexo I – Relato de Fauna****8.2 Anexo II – Formulário de Registros de Interferência com a Fauna (CIEN).****8.3 Anexo III – Identificação de Colmeias e Vespeiros/Ninhos****8.4 Anexo IV – Protocolo de registros de Colmeias e Vespeiros/Ninhos****8.5 Anexo V – Ficha Técnica Manejo de Fauna Sinantrópica (Manejo Sustentável/eliminação de colmeias/ninhos e Translocação de ninhos de João de Barro/GO).**



Anexo 25 – Protocolo FCA

RE: Protocolo de FCA - RSC Metrô Liberdade - Enel Distribuição São Paulo

Protocolo SP <protocolo.sp@iphan.gov.br>

Sex, 16/08/2024 15:53

Para: Fernando Mo <fernando.mo@jgpconsultoria.com.br>

Cc: Felipe De Gouveia Miraldo Samelo , Enel <felipe.samelo@enel.com>; Marina Garro Anzolin , Enel <marina.garro@enel.com>; Denise Freire Mendes, Enel <denise.freire@enel.com>

Olá,

Acusamos recebimento de sua mensagem.

O número de protocolo/processo é **01506.001230/2024-43**.

Que poderá ser acompanhado através do link : <https://sei.iphan.gov.br/pesquisapublica>

Atenciosamente,

Raquel Helena

PROTOCOLO.SP - IPHAN/SP

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Superintendência em São Paulo

Avenida Angélica, 626 - Santa Cecília - São Paulo/SP - CEP: 01228-000

(11) 3826-0744

www.iphan.gov.br

[facebook.com/lphanGovBr](https://www.facebook.com/lphanGovBr)

twitter.com/lphanGovBr

De: Fernando Mo <fernando.mo@jgpconsultoria.com.br>

Enviado: sexta-feira, 16 de agosto de 2024 14:59

Para: Protocolo SP <protocolo.sp@iphan.gov.br>

Cc: Felipe De Gouveia Miraldo Samelo , Enel <felipe.samelo@enel.com>; Marina Garro Anzolin , Enel <marina.garro@enel.com>; Denise Freire Mendes, Enel <denise.freire@enel.com>

Assunto: Protocolo de FCA - RSC Metrô Liberdade - Enel Distribuição São Paulo

Prezado(a), boa tarde

Gostaria de protocolar a FCA do Ramal Subterrâneo do Consumidor - RSC Metrô Liberdade em nome da Enel Distribuição São Paulo

Em anexo:

Anexo I - FCA_RSC Metrô Liberdade 1-2

Anexo II - Mapa dos Sítios Arqueológicos e Bens Tombados_FCA

Anexo III - Registro Fotográfico

Anexo IV - RSC Metro Liberdade.kml

Anexo V - ART - Projeto - ENEL - Metrô Liberdade

Por gentileza acusar recebimento.

Att.,

Fernando Mo

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Fone/Fax: 11 5546-0733

fernando.mo@jgpconsultoria.com.br

www.jgpconsultoria.com.br