

NOTA TÉCNICA DEA 15/23

Análise socioambiental do Estudo de Atendimento à Região Central da Cidade de São Paulo - Parte 1

(Relatório R1)

Rio de Janeiro
Dezembro de 2023



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





Ministério de Minas e Energia

Ministro

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretária Executivo

Efrain Pereira da Cruz

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Reinaldo da Cruz Garcia

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Ângela Regina Livino de Carvalho

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede

Esplanada dos Ministérios Bloco "U" Sala 744

70.065-900 - Brasília – DF

Escritório Central

Praça Pio X, 54 - Centro, Rio de Janeiro - RJ, 20091-040

- Rio de Janeiro – RJ

NOTA TÉCNICA DEA 15/23

**Análise socioambiental do
Estudo de Atendimento à
Região Central da Cidade de
São Paulo - Parte 1
(Relatório R1)**

Coordenação Geral

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Thiago Ivanoski Teixeira

Coordenação Executiva

Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

André Viola Barreto

Paula Cunha Coutinho (coordenação)

Thiago Galvão

Colaboração

Alfredo Lima Silva

Daniel Filipe Silva

Joao Mauricio Julião de Souza Lapa (estagiário)

NT DEA 15/23

Data: 26 de Dezembro de 2023

SUMÁRIO

SIGLÁRIO	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS E BASE DE DADOS UTILIZADA	6
2.1. BASE DE DADOS	7
3. LINHA DE TRANSMISSÃO PLANEJADA	8
3.1. CORREDOR DA LT 345 KV MIGUEL REALE - CENTRO CTR C1/C2	8
3.1.1. Alternativas de corredores	8
3.1.2. Escolha da Alternativa Referencial de Traçado	12
3.1.3. Detalhamento da alternativa selecionada	12
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
APÊNDICE A - TABELA DE COMPARAÇÃO DA LT SUBTERRÂNEA	37
APÊNDICE B - RELATÓRIO EXPEDITO DE INSPEÇÃO DE CAMPO	39

SIGLÁRIO

Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
BRT	Bus Rapid Transit
CD	Circuito Duplo
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Comgás	Companhia de Gás de São Paulo
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
Cteep	Transmissão Paulista
DUP	Declaração de Utilidade Pública
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISA CTEEP	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
LD	Linha de Distribuição
LT	Linha de Transmissão
MME	Ministério de Minas e Energia
NT	Nota Técnica
ONS	Operador Nacional do Sistema
R3	Definição da diretriz de traçado e análise socioambiental para linhas de transmissão e subestações
R5	Estimativa de Custos Fundiários
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SE	Subestação
SEUMA	Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo da Prefeitura
SIG	Sistema de Informação Geográfica
Sigel	Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico
SMA	Superintendência de Meio Ambiente da EPE
VLT	Veículo Leve Sobre Trilhos
VTR	Via de Trânsito Rápido

1. INTRODUÇÃO

A presente Nota Técnica (NT) apresenta a análise socioambiental da solução de transmissão indicada no estudo de planejamento realizado pela Superintendência de Transmissão de Energia (STE) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para a região central de São Paulo (parte 1), sendo parte integrante desse Relatório R1.

Tal estudo foi motivado pela necessidade de aumento de confiabilidade no suprimento das cargas do Centro de São Paulo e reforçar o sistema para viabilizar o atendimento de novos consumidores do tipo *Data Centers*. A parte 1 do estudo recomendou a implantação da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2. Destaca-se que as demais obras que compõem a solução elétrica que levou à recomendação desta LT serão caracterizadas em estudo a ser publicado posteriormente.

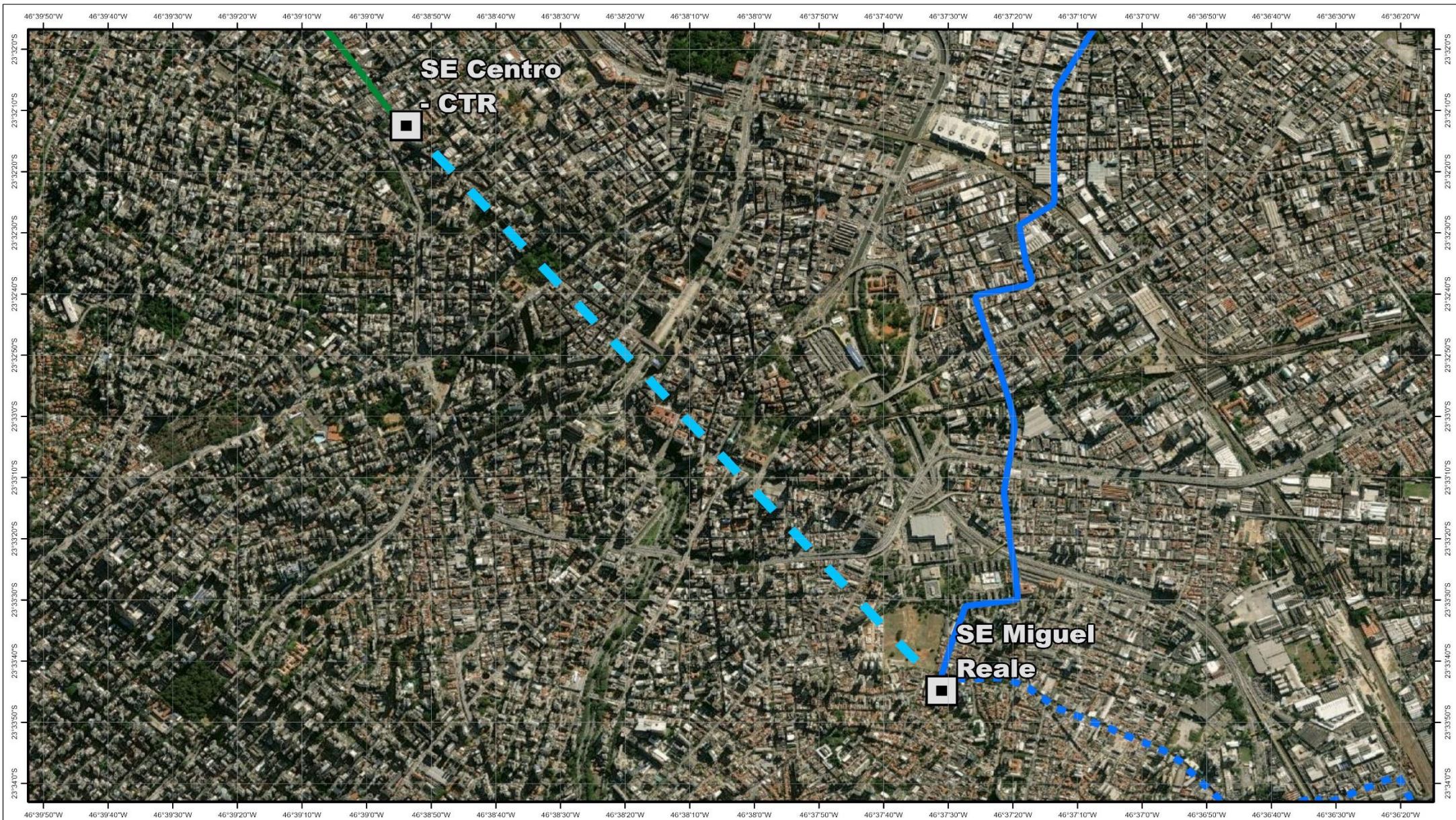
O município de São Paulo apresenta expressivo adensamento urbano, caracterizado por alta concentração populacional e de edificações. Em áreas com esse perfil, a dificuldade para instalação de circuitos aéreos é maior devido à limitação de espaço, visto que linhas de transmissão aéreas convencionais, e mesmo as compactas, necessitam de faixas de servidão cujas larguras muitas vezes coincidem com áreas já ocupadas. Levando-se em consideração essas limitações, a nova Linha de Transmissão (LT) apresentada neste estudo (Figura 1) será implantada por meio de cabos subterrâneos, tendo como base o sistema viário para o delineamento dos traçados.

Vislumbrou-se três alternativas de traçado para a LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2, com rotas preferenciais e variantes. A rota preferencial consiste em uma sugestão de caminhamento que procura combinar menor extensão e complexidade. As variantes correspondem a segmentos independentes entre si que podem servir como opções de desvio para a rota preferencial diante de fatores restritivos eventualmente identificados em estudos posteriores. As rotas e variantes elaboradas no presente estudo serviram de referência para a definição da largura do corredor e da extensão de referência da linha de transmissão subterrânea.

Deve-se ressaltar que a delimitação das rotas preferenciais e variantes não possui caráter impositivo, já que se trata de resultado de estudos preliminares elaborados essencialmente com base em dados secundários. Nesse sentido, no relatório R3 poderão ser elaboradas novas proposições, desde que justificadas tecnicamente.

Como a LT 345 kV Centro - Miguel Reale C1/C2 será integralmente construída sob vias e locais públicos, não impactando propriedades particulares, foi considerada dispensável a elaboração de Relatório R5. Entretanto, tendo em vista que a legislação municipal de São Paulo estabelece

cobrança pelo uso do subsolo urbano, este Relatório R1 apresenta estimativa de custo mensal considerando os critérios definidos na legislação local.



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO		LEGENDA	
	Subestação em operação		LT 345 kV em operação
	LT 345 kV planejada (traçado esquemático)		LT 345 kV em construção
	LT 230 kV em operação		

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS
0 0,18 0,37 km
Escala: 1:25.000 SIRGAS 2000
FONTES UTILIZADAS
EPE, 2023 ESRI, 2023

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos
Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO
Mapa de Apresentação da Interligação (traçado esquemático)
PROJETO
Análise Socioambiental do Estudo do Reforço do Sistema da Região Central da Cidade de São Paulo

EMPREENDIMENTO
LT 345 kV Miguel Reale - Centro CTR, C1/C2
ELABORAÇÃO
André Viola Barreto
DATA
27/11/2023

Figura 1 – Localização da Recomendação Elétrica (traçado esquemático)

2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS E BASE DE DADOS UTILIZADA

Para a elaboração das rotas preliminares e corredor foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no Google Earth Pro e bases de dados geoespaciais consideradas relevantes e disponíveis para o desenvolvimento do estudo. Essas informações foram tratadas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando-se o software ArcGIS Pro 3.1.0. O presente estudo compreendeu ainda reuniões técnicas presenciais e por videoconferência, além de visitas de campo, a fim de avaliar a viabilidade das referidas rotas, considerando aspectos construtivos, econômicos e socioambientais.

A vistoria de campo foi realizada em outubro de 2023, tendo por objetivo inspecionar áreas previamente levantadas para fins de verificação de viabilidade de passagem de LT subterrânea em trechos de alta complexidade construtiva, considerando as alternativas elaboradas para a conexão elétrica em 345 kV, bem como a visita a subestações de energia associadas ao estudo. Os trabalhos de campo contaram com apoio da empresa Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (ISA CTEEP), diretamente envolvida com os estudos elétricos do presente trabalho. As informações de campo foram coletadas e sistematizadas no ArcGis Survey 123, ferramenta de criação de formulários dinâmicos, a fim de agilizar e adaptar as pesquisas de acordo com as especificidades e necessidades do Estudo em tela. O relatório de campo encontra-se no Apêndice B.

O desenvolvimento das alternativas de rotas para as linhas de transmissão considerou os seguintes elementos:

- Sistemas de transportes;
- Redes de água, esgoto e gás;
- Histórico de trânsito;
- Arborização urbana e parques municipais;
- Espaços públicos e construções históricas;
- Áreas sensíveis às obras de implantação da LT;
- Extensão;
- Sinuosidade do traçado;
- Sistema viário e espaços físicos para a passagem da LT;
- Obras de arte especiais (pontes, túneis, elevados e viadutos);
- Travessias de Corpos Hídricos e Áreas de Inundação.

2.1. BASE DE DADOS

Para delimitação das alternativas de traçado das linhas subterrâneas e elaboração das figuras foram consultadas e/ou utilizadas informações das seguintes bases de dados:

- Sistema de distribuição de água e coleta de esgoto da SABESP (SABESP, 2023);
- Rede de gás da companhia Comgás (COMGÁS, 2019);
- Informações da ferramenta de trânsito do World Traffic Service (ESRI, 2023a);
- Imagens de satélite e fotografias do sistema viário (GOOGLE, 2023);
- Delimitação das estações de metrô (WIKIMAPIA, 2023);
- Linhas de Distribuição (LDs) de média e alta tensão da empresa Enel (ENEL, 2023);
- Carta de suscetibilidade a inundação de São Paulo (CPRM, 2015);
- Base Georreferenciada de Linhas de Transmissão e Subestações de Energia (EPE, 2023);
- Mapa de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo (CETESB, 2023);
- Informações referentes a estabelecimentos de educação e saúde, infraestrutura de transporte urbano, sistema viário e áreas de patrimônio cultural no município de São Paulo (GEOSAMPA, 2023);
- Relevo Sombreado (INPE, 2011);
- Sítios arqueológicos georreferenciados (IPHAN, 2023);

3. LINHA DE TRANSMISSÃO PLANEJADA

3.1. Corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

A LT em tela terá dois circuitos em 345 kV interligando as subestações existentes Miguel Reale – Centro CTR. A conexão entre a SE Miguel Reale e SE Centro CTR se encontra na área central da cidade de São Paulo, em um ambiente urbano de alta densidade de ocupação. As três alternativas de traçado compreendem os seguintes distritos: Santa Cecília; Sé; República; Cambuci; Liberdade; Bela Vista e Consolação. A LT será construída de forma subterrânea em circuito duplo de 345 kV, sendo que a distância em linha reta entre as SEs é de aproximadamente 3,7 km (Figura 1).

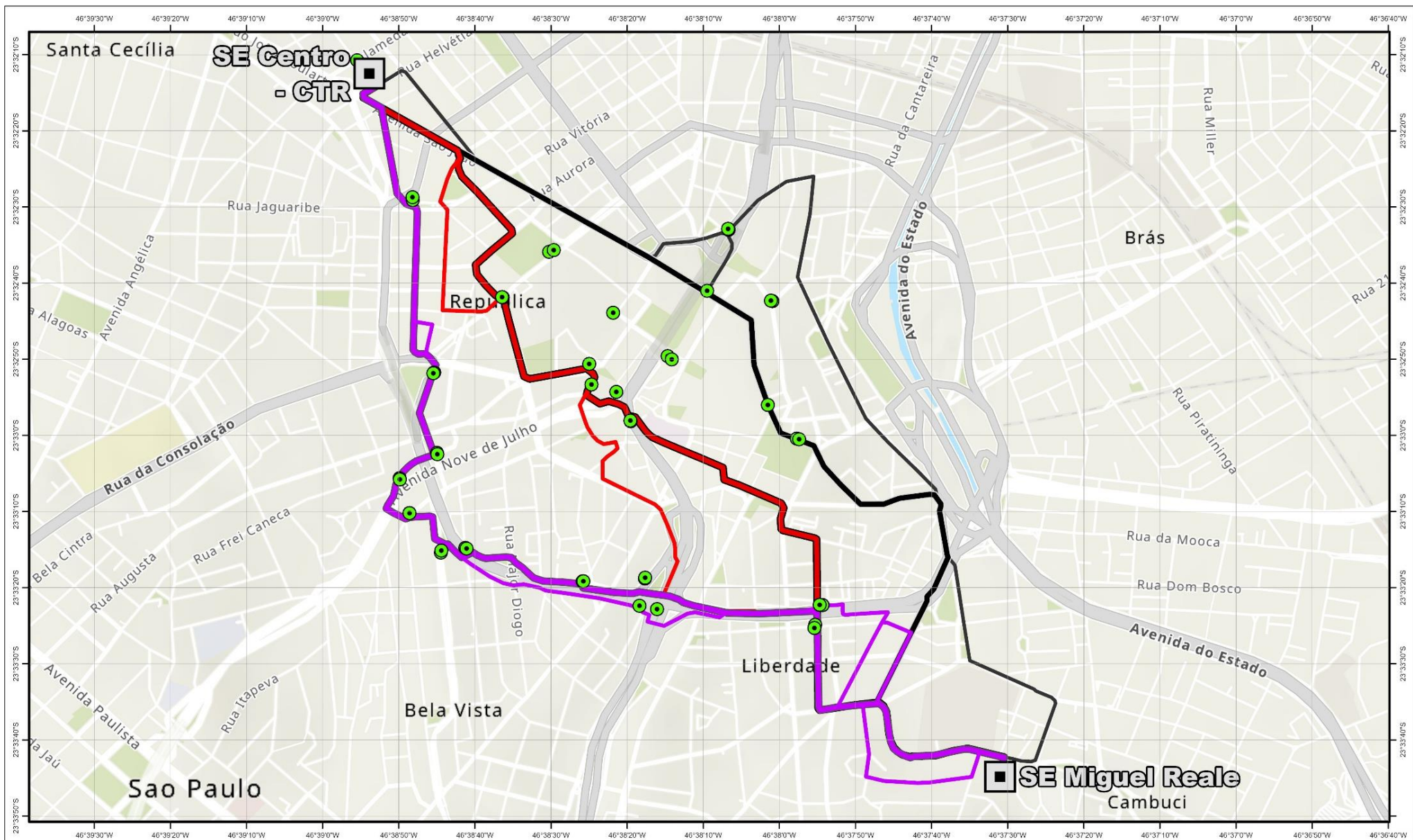
Devido à complexidade da região de passagem da LT, foram propostas e avaliadas três alternativas de traçado, denominadas Rota Sul, Rota Central e Rota Norte (Figura 2). Cada alternativa de traçado conta ainda com opções complementares de caminhamento em alguns trechos, as quais caracterizam variantes que consideram cenários de dificuldades construtivas e/ou socioambientais durante a implementação do empreendimento.

Destaca-se que durante visita de campo foram inspecionados locais de passagem referentes às três alternativas, complementando as informações que subsidiaram a escolha da alternativa e inclusive, acrescentando algumas variantes às rotas previamente levantadas.

3.1.1. Alternativas de corredores

A **Alternativa Norte** possui 4,6 km de extensão e apresenta uma proposta de **menor extensão e sinuosidade** do traçado. Ressalta-se que, em virtude de complexidades construtivas para determinados trechos, foram propostas variantes que, caso utilizadas, podem ampliar a extensão e a sinuosidade dessa alternativa.

Saindo da SE Miguel Reale na direção oeste, o traçado inicia em trecho comum às três alternativas na Rua do Lavapés, que se estende até os limites do “Terreno das Antigas Oficinas do Cambuci” (WIKIMAPIA, 2023) no cruzamento com a Rua Junqueira Freire. A rota segue pela rua Teixeira Leite até atravessar o “viaduto Leste-Oeste” na região da Praça José Luís de Mello Malhei, seguindo na sequência pela Avenida Prefeito Passos.



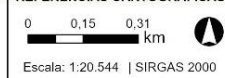
ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO



LEGENDA

- Pontos de Inspeção de Campo
- Subestação em operação
- Rota Central
- Rota Central - Variantes
- Rota Norte - Variantes
- Rota Norte
- Rota Sul
- Rota Sul - Variantes

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS



FONTES UTILIZADAS

EPE, 2023
ESRI, 2023

EXECUÇÃO



Empresa de Pesquisa Energética
Diretoria de Estudos
Econômico-Energéticos e Ambientais
Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO

Mapa de Alternativas de Traçado Estudadas

PROJETO

Análise Socioambiental do Estudo do Reforço do Sistema da Região Central da Cidade de São Paulo

EMPREENDIMENTO

LT 345 kV Miguel Reale - Centro CTR, C1/C2

ELABORAÇÃO

André Viola Barreto

DATA

01/11/2023

Figura 2 – Alternativas de traçado da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2 e locais objetos de inspeção de campo

Uma variante dessa alternativa neste trecho segue para leste na saída da SE Miguel Reale, evitando também a Rua Teixeira Mendes, onde há a LT subterrânea 345 kV Norte – Miguel Reale e a LD subterrânea Miguel Reale – Cambuci. Assim, a variante segue pelas ruas Justo Azambuja e Otto de Alencar e pela Avenida Prefeito Pereira Passos, até atravessar o “viaduto Leste-Oeste”. Essa opção de variante possibilita menor interface com o “Terreno das Antigas Oficinas do Cambuci”, zona classificada como área contaminada reabilitada (GEOSAMPA, 2023).

A **Alternativa Norte** deflete para oeste na Rua Tabatinguera e em seguida para noroeste na Rua Silveira Martins, atravessa um calçadão de pedestres e alcança o limite norte da praça da Sé. A partir de então, segue novamente por calçadões de pedestres das ruas Quinze de Novembro e Avenida São João até o Vale do Anhangabaú. A travessia nessa região é de alta complexidade devido à presença de área de passeio público construída sobre túnel e de rio canalizado subterrâneo, além de aspectos topográficos, lazer/turismo e construções históricas. Nesse sentido, duas variantes são propostas visando alternativas para a travessia. Uma tangencia os limites do Túnel João Paulo II pelo calçamento adjacente aos prédios da região para então atravessar a Avenida Prestes Maia, e então seguir pela Praça Pedro Lessa e Rua Capitão Salomão, até chegar no Largo do Paissandú. A outra variante possui maior extensão e caminhamento diferenciado a partir da Rua Tabatinguera, percorrendo as ruas Frederico Alvarenga e Vinte e Cinco de Março, depois defletindo para oeste na Rua Carlos de Souza Nazaré até a Avenida Prestes Maias, seguindo da mesma forma da última variante mencionada.

O trecho final da **Alternativa Norte** segue diretamente pela Avenida São João até a SE Centro CTR, com uma variante que também percorre a Rua Barão de Campinas, caracterizando-se por uma alternativa com parte do trajeto em via de menor fluxo viário.

A **Alternativa Central** possui extensão de 4,8 km e seu caminhamento visa menor sinuosidade do traçado. A alternativa apresenta dois trechos onde foram propostas variantes em face às complexidades construtivas, particularmente proximidade com estações de metrô e regiões de concentração de patrimônio cultural.

Saindo da SE Miguel Reale a oeste, o traçado desta alternativa segue no trecho comum às três alternativas até o cruzamento com a rua Junqueira Freire, de onde segue para oeste até adentrar na rua Mituto Mizumoto, sentido norte, atravessando o “viaduto Leste-Oeste”.

Após a travessia, segue ainda no sentido norte pela rua Doutor Thomás de Lima, virando a oeste na rua Conde de Sarzedas e a norte na rua Conselheiro Furtado, até alcançar o Largo Sete de Setembro. Nesse trecho, percorre áreas de concentração de patrimônios culturais, como prédios públicos, bibliotecas, catedrais, museus, dentre outros. Seguindo a oeste, a **Alternativa Central** percorre a rua Riachuelo até a travessia da Avenida Vinte Três de Maio, cruzando na sequência a Avenida Nove de Julho.

Da travessia do “viaduto Leste-Oeste” até este ponto, uma variante percorre um trecho em comum com a rota Sul até a Praça dos Artesãos Calabreses, pela Avenida Radial Leste Oeste. Na sequência, percorre a Avenida Vinte e Três de Maio, a rua Asdrubal do Nascimento e a rua Maria Paula. Desse ponto até o encontro com a rota preferencial, a variante passa pelas ruas Genebra, Santo Amaro e Santo Antônio, além da Passagem do Piques, contornando o terminal de ônibus Bandeira.

A partir da travessia da Avenida Nove de Julho, o caminhamento da rota preferencial passa pelas ruas Alfredo Gagliotti, João Adolfo, Quirino de Andrade e rua da Consolação, para então seguir pela Avenida São Luís até seu encontro com a Avenida Ipiranga. Desse ponto, a rota preferencial contorna a Praça da República e segue pela Avenida Vieira de Carvalho até o Largo do Arouche, enquanto uma variante percorre as ruas Major Sertório e Bento Freitas. Em seguida, as rotas preferencial e a variante caminham pela Avenida São João até alcançar a SE Centro CTR pela rua Helvética.

A **Alternativa Sul** possui extensão de 5,1 km e seu caminhamento busca contornar a região central dos distritos de República e Sé, utilizando-se do paralelismo com a Avenida Radial Leste Oeste. Essa alternativa possui propostas de variantes para fins de caminhamento alternativo frente a complexidades construtivas e transtornos no trânsito.

Saindo da SE Miguel Reale a oeste, o traçado desta alternativa segue igualmente à Alternativa Central até alcançar o final do “viaduto Leste-Oeste”, adentrando na Avenida Radial Leste Oeste, sentido oeste. As três variantes propostas nesta região visam menor interface com o “Terreno das Antigas Oficinas do Cambuci” (ruas Diogo Vaz e Espírita) e alternativa para passagem para a cota da Avenida Radial Leste Oeste (ruas Glicério ou Teixeira Leite e São Paulo e rua Doutor Lund).

Na travessia do Viaduto Jaceguai, a rota preferencial segue pelo talude da Praça dos Artesãos Calabreses, atravessando a Praça Pérola Byington pelo túnel da Avenida Radial Leste Oeste e seguindo posteriormente pelas ruas Jaceguai (a norte do Viaduto Júlio de Mesquita Filho) e Quatorze de Julho, até cruzar a Avenida Radial Leste Oeste para encontrar a rua Professor Laerte Ramos de Carvalho. A variante nessa região cruza a Avenida Vinte e Três de Maio a sul da Praça dos Artesãos Calabreses e do Viaduto Jaceguai, percorrendo na sequência a rua Conde de São Joaquim, atravessando a Praça Pérola Byington e seguindo pelas ruas Jaceguai (a sul do Viaduto Júlio de Mesquita Filho) e Professor Laerte Ramos de Carvalho.

Nessa região, a **Alternativa Sul** descola um pouco do paralelismo com a Avenida Radial Leste Oeste para desviar de diversos viadutos e atingir a cota da Avenida Nove de Julho, passando pela Praça Ítalo Bagnon e ruas João Passalacqua, Luiz Porrio, Delegado Everton. Na Avenida Nove de Julho, a rota percorre a saída pela rua Avanhanda até virar para norte-noroeste na rua Martinho Prado, via pela qual segue até a rua da Consolação. Na sequência, segue pela rua Rego Freitas, tendo como variante uma passagem pelas ruas Teodoro Baima e Eptácio Pessoa.

Já no Largo do Arouche, a **Alternativa Sul** segue pela rua Doutor Frederico Steidel até encontrar a Avenida São João, pela qual percorre pequeno trecho até adentrar na rua Helvética e na SE Centro CTR.

3.1.2. Escolha da Alternativa Referencial de Traçado

A seleção da melhor alternativa para implantação de uma linha subterrânea deve considerar as complexidades construtivas e os impactos relacionados a quantidade e formas de interferências (cruzamento e paralelismos) com sistemas de transportes, infraestrutura subterrânea, dentre outros aspectos.

A área de estudo compreendida entre as SEs Miguel Reale e Centro CTR possui alta relevância histórica, já que corresponde à região onde se deu o início da ocupação da cidade de São Paulo. Constam na região obras de arte especiais (pontes, túneis, elevados e viadutos), muitas vezes em vias construídas sobre rios canalizados. Esse cenário, somado à toda a infraestrutura de apoio urbano a uma região central de uma cidade do porte de São Paulo – como sistemas de transporte, redes de abastecimento público (gás, água, esgoto, energia elétrica), equipamentos urbanos (praças, hospitais, escolas, prédios públicos, museus etc.), áreas turísticas e de lazer, dentre outros; configura um ambiente de alta complexidade para a passagem da linha de transmissão subterrânea.

Nesse sentido, a alternativa mais promissora corresponde à Alternativa Sul, considerando a reduzida interferência no Centro Histórico de São Paulo e menor complexidade construtiva em relação às demais propostas, no que tange principalmente às travessias de maiores declividades do vale do rio Anhangabaú, bem como a existência de estações de metrô próximas ou adjacentes às alternativas Central e Norte.

Vale informar que a partir do refinamento e complementação das informações em levantamentos e estudos posteriores, o conjunto de alternativas sugeridas pode admitir outras proposições.

3.1.3. Detalhamento da alternativa selecionada

O corredor selecionado para a LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2 foi elaborado com 400 metros de largura e seu eixo possui aproximadamente 4,5 km de extensão. A largura do corredor foi baseada na disposição espacial da alternativa selecionada e suas variantes (Figura 3), sendo que a rota preferencial possui extensão de 5,1 km.

3.1.3.1. Localização e sistema viário

O corredor da LT localiza-se em sua totalidade no município de São Paulo e atravessa sete bairros dentro da subprefeitura “Sé”, conforme indica a Tabela 1. As coordenadas das subestações no corredor são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1 – Bairros atravessados pelo corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR

UF	Município	Subprefeitura	Bairro
SP	São Paulo	Sé	Cambuci
			Liberdade
			Sé
			Bela Vista
			República
			Consolação
			Santa Cecília

Tabela 2 – Coordenadas das subestações da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Miguel Reale	Em operação	23°33'45"S	46°37'31"O	São Paulo	SP
Centro CTR	Em operação	23°32'12"S	46°38'54"O	São Paulo	SP

Como a LT encontra-se integralmente em área urbana e será implantada por meio de cabos subterrâneos, o caminhamento proposto se utiliza, sobretudo do sistema viário. As vias urbanas de maior porte, como avenidas e vias expressas, podem apresentar uma concentração de redes de infraestrutura (tubulações de água, esgoto e gás, cabos óticos etc.) e, ao mesmo tempo, margem maior para desvios, tendo vista a largura das vias. Nas vias de menor porte, por outro lado, essa lógica tende a funcionar de modo inverso, ou seja, menor possibilidade de concentração de redes de infraestrutura e baixa margem para desvios. Importante frisar que os dados das redes disponíveis podem não apresentar precisão planimétrica, sendo necessário em fases posteriores contatar as respectivas companhias ou empresas responsáveis para a obtenção informações como profundidade e amarrações das redes.

As vias urbanas selecionadas para a passagem da LT variam de uma a seis faixas de rolamento, compreendendo ruas e avenidas. A Tabela 3 detalha o itinerário do traçado preferencial (e das variantes), bem como a extensão em cada logradouro. A rota preferencial e as variantes percorrem caminhamento desviando de diversas obras de arte especiais existentes na região de seus trajetos (GEOSAMPA, 2023), conforme pode ser visualizado pela Figura 3.

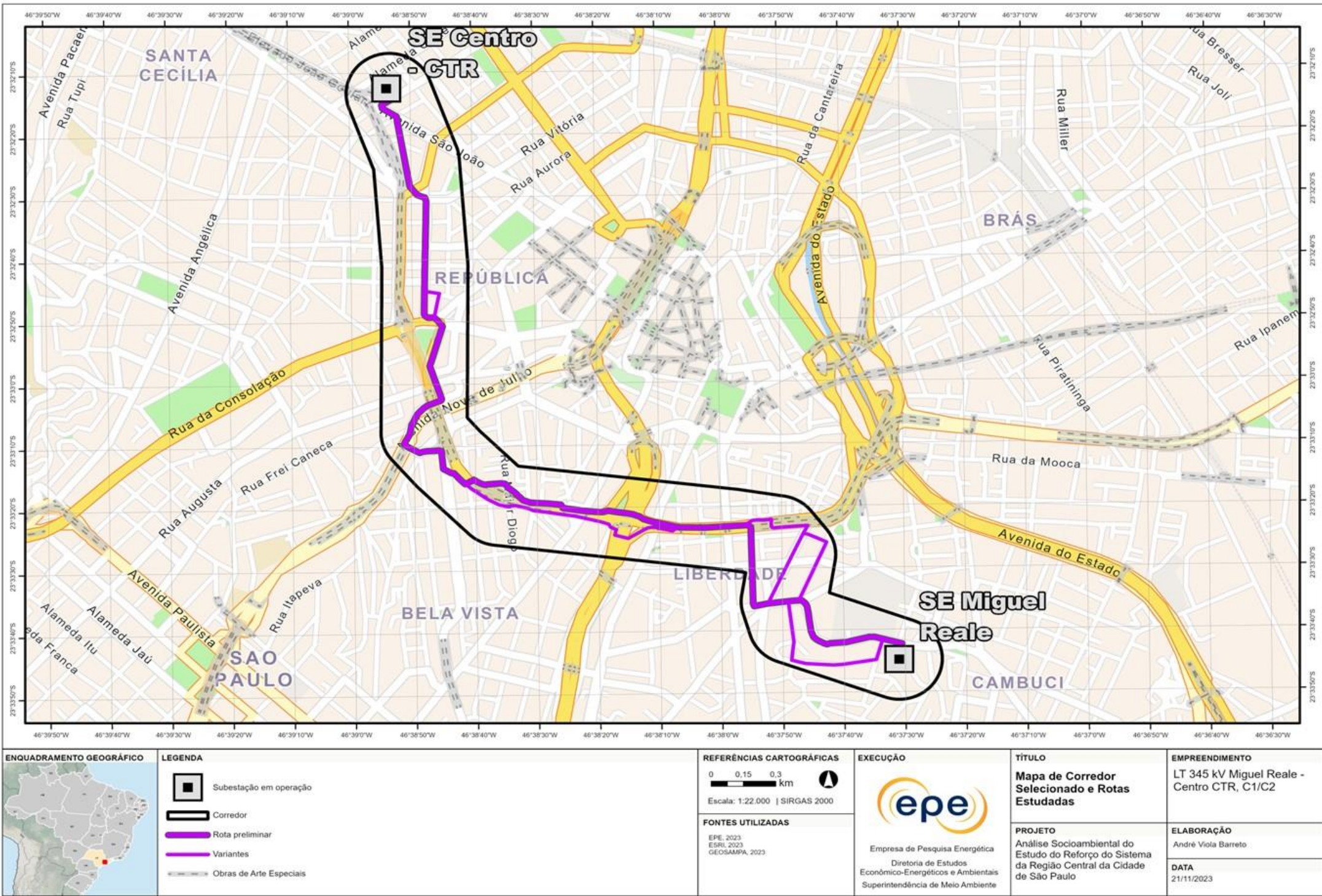


Figura 3 – Corredor selecionado para a LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2 e rotas preliminares

Tabela 3 – Percurso das rotas preliminares para LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

Traçado preferencial		Traçado com variantes	
Logradouro	Extensão (m)	Logradouro	Extensão (m)
Rua dos Lavapés	765	Rua dos Lavapés	92
Rua da Glória	80	Rua Scuvero	105
		Rua Diogo Vaz	390
		Rua Espírita	290
		Rua do Lavapés	80 / 60
Rua Mituto Mizumoto	375	Rua Glicério / Rua Teixeira Leite + Rua São Paulo + Rua Glicério	425 / 315 + 115 + 45
		Viaduto Glicério	205
		Rua Doutor Lund	80
Avenida Radial Leste Oeste	540	Avenida Radial Leste Oeste	532
Avenida Vinte e Três de Maio	45	Avenida Vinte e Três de Maio	90
Avenida Radial Leste Oeste	230	Rua Conde de São Joaquim	151
Rua Jaceguai	285	Rua Jaceguai	275
Rua Quatorze de Julho	155	Rua Professor Laerte Ramos de Carvalho	315
Avenida Radial Leste Oeste	45		
Rua Professor Laerte Ramos de Carvalho	85		
Rua João Passalacqua	132	Rua João Passalacqua	132
Rua Luiz Porrio	95	Rua Luiz Porrio	95
Rua Delegado Everton	60	Rua Delegado Everton	60
Avenida Nove de Julho	126	Avenida Nove de Julho	126
Rua Avanhadava	200	Rua Avanhadava	200
Rua Martinho Prado	400	Rua Martinho Prado	400
Rua da Consolação	95	Rua da Consolação	57
		Rua Teodoro Baima	110
		Rua Epitácio Pessoa	45
Rua Rego Freitas	580	Rua Rego Freitas	445
Rua Doutor Frederico Steidel	330	Rua Doutor Frederico Steidel	330
Avenida São João	115	Avenida São João	115
Rua Helvética	60	Rua Helvética	60

Antes de chegar na Avenida Radial Leste Oeste, saindo da SE Miguel Reale, as variantes nessa região atravessam o “viaduto Leste-Oeste” por baixo das faixas de rolamento da avenida. Já na avenida, há cruzamento com quatro viadutos, sendo que os caminhamentos seguem em nível mais baixo (Figura 4). Para não passar sobre o viaduto Jaceguai, a variante neste trecho passa por debaixo de um viaduto, percorre um pequeno túnel e tangencia uma passarela de pedestres, enquanto a rota preferencial segue pelo talude da Praça dos Artesãos Calabreses (Figura 5).



Figura 4 - Avenida Radial Leste Oeste



Figura 5 - Avenida Vinte e Três de Maio

Na região da Praça Pérola Byington, a rota preferencial passa por um túnel, enquanto a variante segue pela rua Jaceguai, em trecho de desnível. Na sequência, o viaduto Júlio de Mesquita Filho é desviado por meio de vias paralelas adjacentes. O mesmo ocorre para o viaduto Júlio de Mesquita Filho, que também é atravessado por debaixo em trecho na rua Avanhandava. Por fim, na rua Martinho Prado, a rota segue paralela a um sistema de túneis construído sob a Praça Franklin Roosevelt.

Devido às características técnicas dos cabos, principalmente os de maiores diâmetros, há necessidade de grandes raios de curvaturas para o contorno de angulações mais acentuadas durante a fase de lançamento dos cabos. A rota preferencial possui um valor de cerca de 38% maior em relação ao percurso em linha reta, havendo mudanças de direção correspondentes

a angulações fortes (cerca de 90°) em alguns trechos, tais como as esquinas das ruas Lavapés, Mituto Mizumoto, João Passalacqua, Avanhandava e Rego Freitas, e das avenidas Radial Leste-Oeste, Nove de Julho e São João. No caso das variantes, estes locais de angulação forte poderão ser ainda mais numerosos. As Figuras de 6 a 9 a seguir, bem como as Figuras 4 e 5 apresentadas, ilustram o aspecto das principais vias (extensão maior que 400 metros) que compõem o traçado e as variantes.



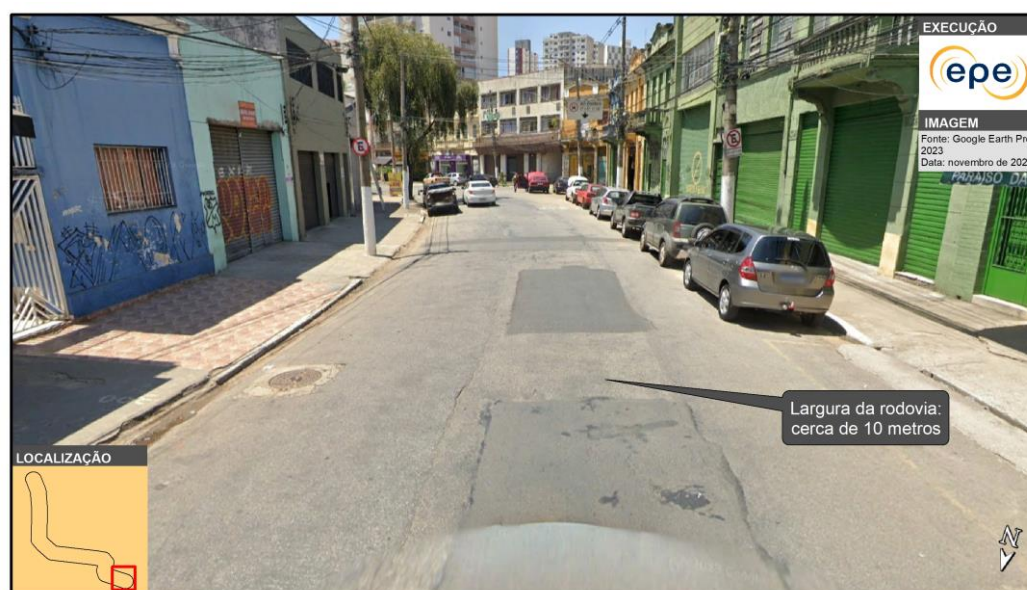
Figura 6 - Rua Glicério



Figura 7 - Rua Martinho Prado



Figura 8 - Rua Rego Freitas



Figuras 9 - Rua do Lavapés

3.1.3.2. Sistemas de Transportes e Tráfego Viário

O sistema de transportes da cidade de São Paulo é caracterizado pela diversidade de modais e estruturas viárias complexas. A mobilidade urbana se dá por meio de rodovias, vias expressas, avenidas, arruamento, corredores de ônibus, linhas de metrô, trens, ciclovias, áreas de pedestres, dentre outros. A estrutura que compõe o sistema de transportes somada às características geográficas da cidade resultam na ocorrência de obras de infraestrutura específicas, tais como pontes, viadutos, passarelas, calçadões, túneis, rios canalizados etc. Geralmente, tais elementos implicam maior complexidade construtiva para a passagem de linhas de transmissão subterrâneas, podendo ser necessário seu desvio.

No tocante às interferências com infraestruturas de transporte, há alguns cruzamentos e pequenos trechos de paralelismo (Figura 10), conforme dados do Portal Geosampa (GEOSAMPA, 2023).

Na Rua dos Lavapés, a rota preferencial segue por um trecho de cerca 765 metros onde há sobreposição com uma faixa exclusiva de ônibus, cujo horário de aplicação é de 17 às 22 horas, de segunda à sexta-feira. A variante que percorre as ruas Scuvero, Diogo Vaz e Espírita reduz a sobreposição a cerca de 150 metros. Na Avenida São João, próximo da SE Centro CTR, há paralelismo de cerca de 120 metros com o corredor de ônibus “Pirituba / Lapa / Centro”.

Por conta do trajeto que contorna a região central dos distritos da Sé e República, a rota preferencial e as variantes cruzam: três linhas de metrô (azul, amarela e vermelha); dois corredores de ônibus (“Santo Amaro / 9 de julho / Centro” e “Campo Limpo / Rebouças / Centro”); cinco faixas exclusivas de ônibus (nas avenidas da Liberdade, Brigadeiro Luiz Antônio, Vinte e Três de Maio, e rua Barão de Iguape). De acordo com dados do *Wikimapia*, as estações de metrô Liberdade e Santa Cecília se situam dentro do corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2 (WIKIMAPIA, 2023), embora não sejam atravessadas pelas rotas e variantes.

Quanto à rede cicloviária, há paralelismo na região das ruas do Lavapés e da Glória, em trecho da rua Rego Freitas e parte das ruas Doutor Frederico Steidel, Helvética e Avenida São João.

Importante frisar que a cidade de São Paulo apresenta alto grau de densidade urbana, uma malha viária expressiva e complexa - caracterizada pela presença de diversas tipologias, cruzamentos em superfície, túneis e viadutos - além de um grande volume de tráfego. Qual seja a rota a ser selecionada para a alocação da LT subterrânea nesse contexto, sobretudo na área central de São Paulo, causará transtornos no trânsito durante a fase construtiva.

Em obras que exigem abertura de valas, como é o caso da instalação de linhas de transmissão subterrâneas, é natural que a fluidez do tráfego seja impactada. A engenharia de tráfego das prefeituras comumente aprova o projeto construtivo da LT subterrânea por etapas, no intuito de minimizar os impactos no trânsito. Nesses casos, o tempo de aprovação do projeto pelo setor competente para posterior liberação das obras civis pode se estender, comprometendo o prazo de execução, bem como encarecer o empreendimento.

No âmbito deste estudo, o histórico de trânsito da região de interesse do município de São Paulo foi obtido por meio da ferramenta *World Traffic Service*, disponível na plataforma ArcGis (2023), em que foram simulados cenários de tráfego intenso. Essa ferramenta apresenta duas formas distintas de cálculo, por meio dos módulos *Historical Traffic* ou *Live Traffic*. Para o presente Estudo, foi arbitrado dia e faixa de horário, no sentido de representar cenários de tráfego intenso na região (ESRI, 2023a).

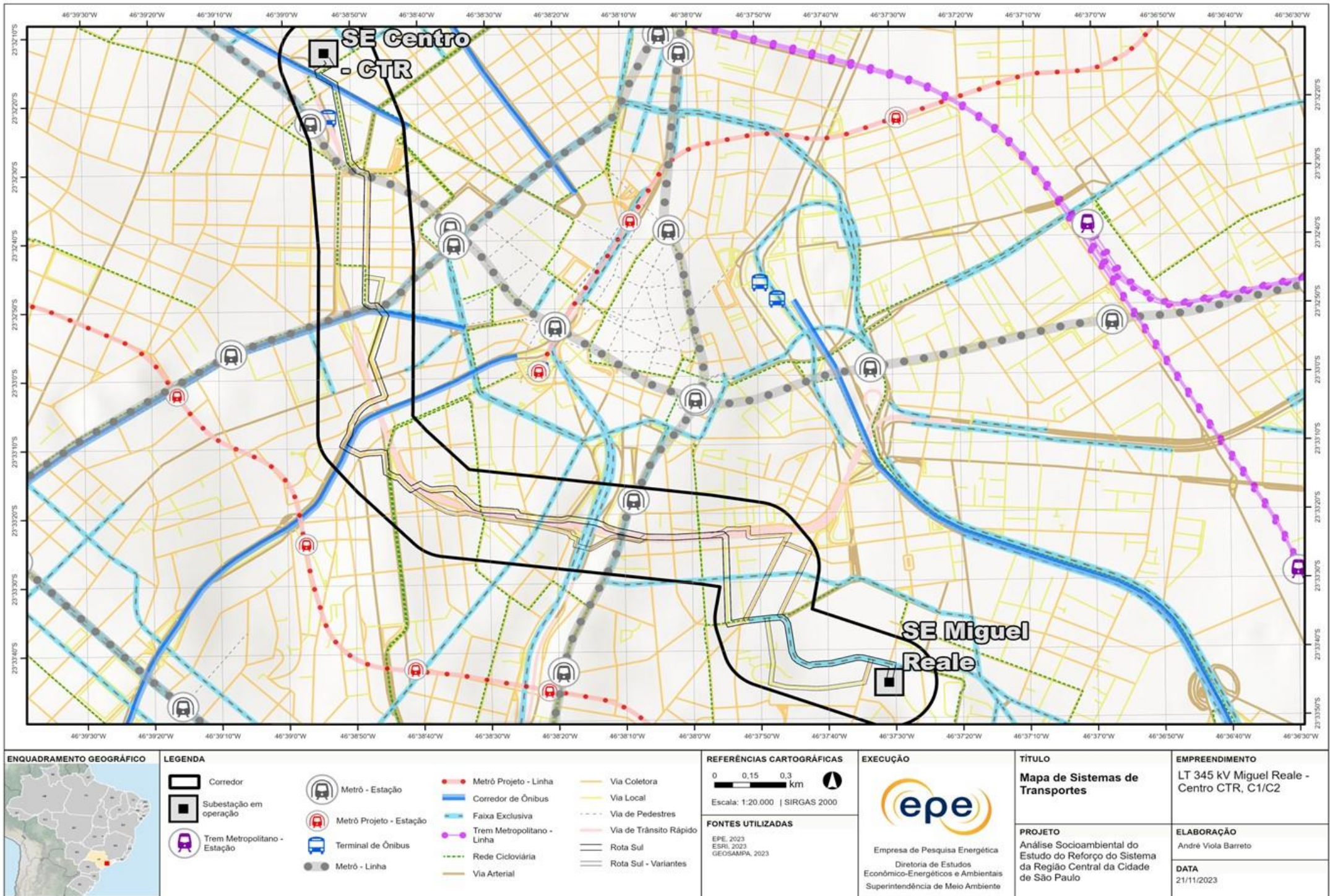


Figura 10 – Sistema de Transportes no corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

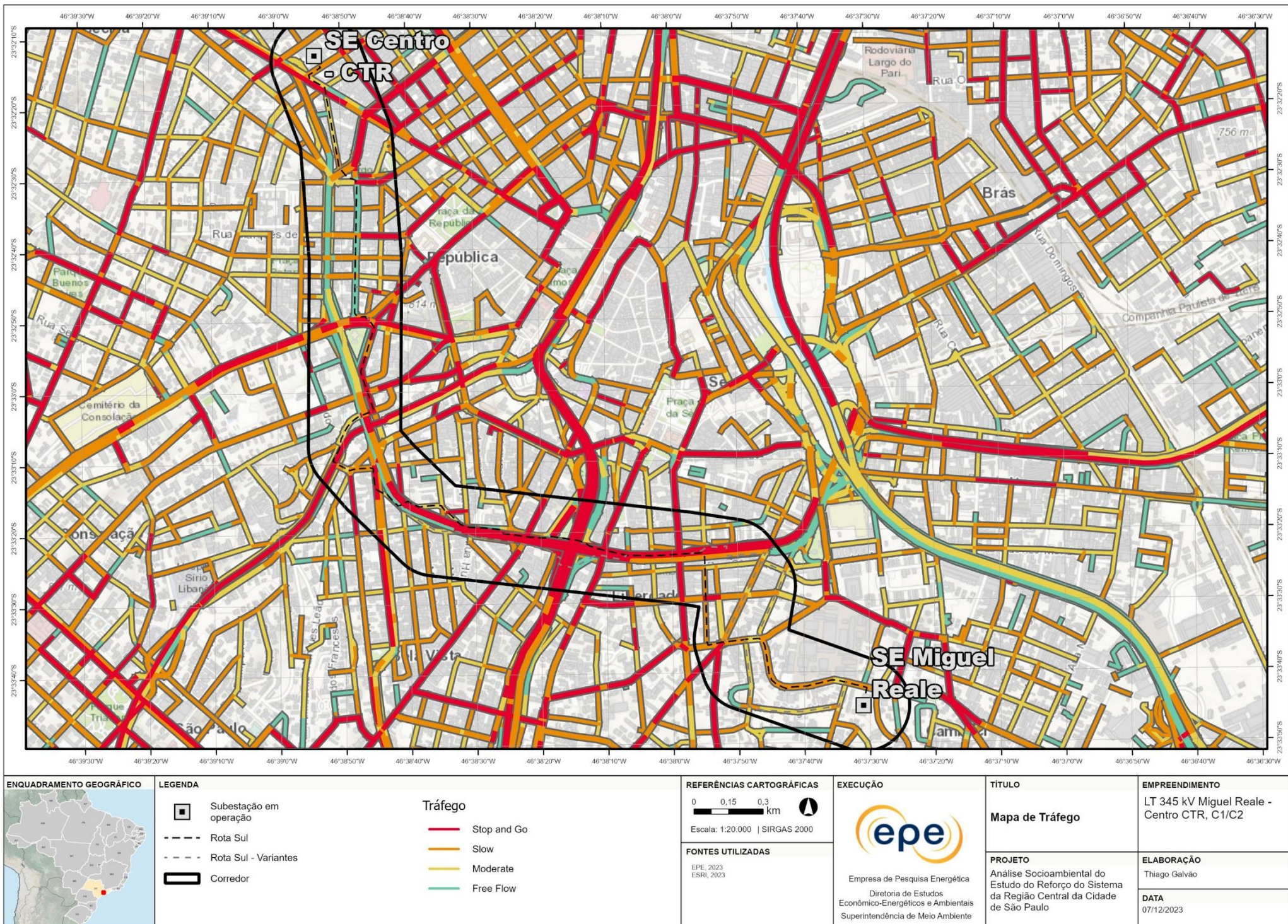


Figura 11 – Sistema de Tráfego no corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

É importante destacar que os dados utilizados são resultados de estimativas. Além disso, deve-se ressaltar que a ferramenta possui forte dinâmica de apresentação dos dados, na medida em que eventos pontuais ou obras em andamento, por exemplo, podem alterar o nível de tráfego de trechos ou sua extensão, dependendo do período de captura dos dados.

Para o caso da rota preferencial, tendo por balizadores os cenários de tráfego simulados no *World Traffic Service*, foram identificados trechos mais críticos em relação ao nível de tráfego (Figura 11). A Tabela 6 identifica quatro trechos críticos superiores a 100 metros, considerando o horário de pico entre 12 e 13 horas do dia 08/12/2023.

Tabela 6 – Trechos críticos de tráfego no trajeto da LT Miguel Reale – São Caetano do Sul

Início	Fim	Extensão (m)	Sentido	Tráfego	Cenário
Rua do Lavapés, 726	Rua Mituto Mizumoto, 36-57	875	Miguel Reale - CTR	Low / Stop and go	Sexta, 12h – 13h
Av. Radial Leste, 124	Viaduto Jaceguai	480	Miguel Reale - CTR	Low / Stop and go	Sexta, 12h – 13h
Rua João Passalaqua, 66-130	Rua Delegado Everton, 30-19	190	Miguel Reale - CTR	Low / Stop and go	Sexta, 12h – 13h
Rua Martinho Prado, 154-173	Praça Franklin Roosevelt	363	Miguel Reale - CTR	Low / Stop and go	Sexta, 12h – 13h

Como os dados contidos no *World Traffic Service* são resultantes de estimativas e sofrem forte dinâmica, sugere-se consultar dados e estudos da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.

3.1.3.3. Infraestruturas subterrâneas

De acordo com as informações disponibilizadas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), há cruzamentos e trechos de paralelismo com a tubulação de distribuição de água e coleta de esgoto.

Quanto à interface da rota principal com a rede de água, as travessias com tubulações de maior porte ocorrem nas ruas São Paulo, Abolição e na Avenida Nove de Julho, além de outros cruzamentos significativos na Avenida Duque de Caxias e nas ruas da Consolação, Santo Antônio e Jaceguai. Os paralelismos mais importantes (concorrência com rede de maior diâmetro) ocorrem nas seguintes ruas: do Lavapés; Jaceguai e Quatorze de Julho; Luiz Porrio e Delegado Everton; e Rego Freitas (SABESP, 2023).

Já para a rede de coleta de esgoto, as travessias da rota principal com estruturas de maior dimensão se dão nas avenidas Vinte e Três de Maio e Nove de Julho e nas ruas Jaceguai e do Lavapés, enquanto os paralelismos situam-se na Avenida São João e nas ruas Doutor Frederico Steidel e Rego Freitas (SABESP, 2023).

Devido à condição de sigilo dos dados, manifestada pela SABESP no envio das informações para a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), não foi possível representar as informações de forma cartográfica, o que reforça a necessidade de obtenção de dados atualizados para as fases de projeto e instalação da futura LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2.

Importante mencionar que durante a atividade de campo foi possível identificar obras de manutenção da SABESP nas redes de água e esgoto (Figuras 12 e 13), demonstrando ainda a necessidade de obtenção de informações sobre cronograma de obras de manutenção ou ampliação da rede na área do corredor em fases posteriores, caso seja possível.



Figura 122 – Obras de manutenção da Sabesp na Rua Boa Vista 304-364, Sé

Quanto à rede de gás, em São Paulo essa malha possui ampla cobertura, concentrando-se por toda a área central e zona sul e, em menor medida, nas zonas leste e norte. A rede de gás georreferenciada, no trecho de interesse para a EPE, foi repassada pela Comgás (Figura 14).

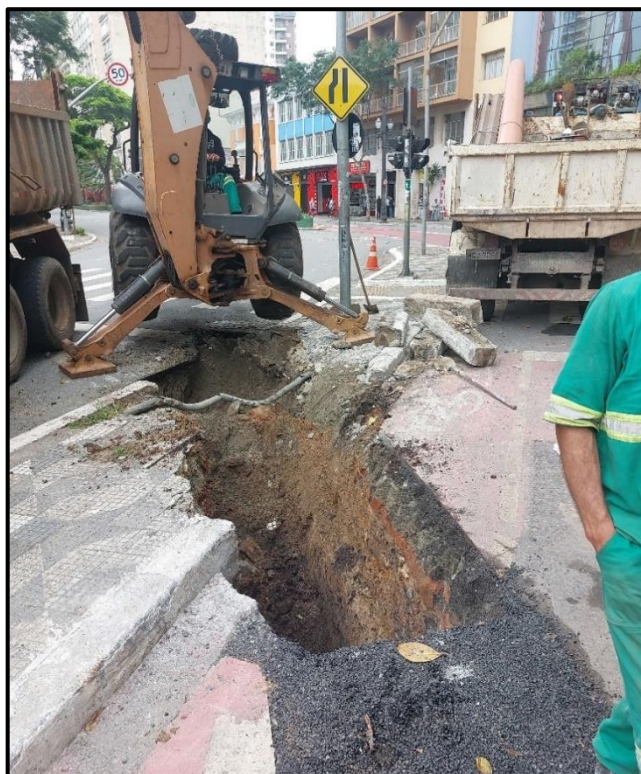


Figura 13 – Obras de manutenção da Sabesp na Av. Duque de Caxias, República

Ao longo da rota preferencial, há diversos cruzamentos e trechos de paralelismo com a rede de gás, elencados nas Tabelas 7 e 8 a seguir:

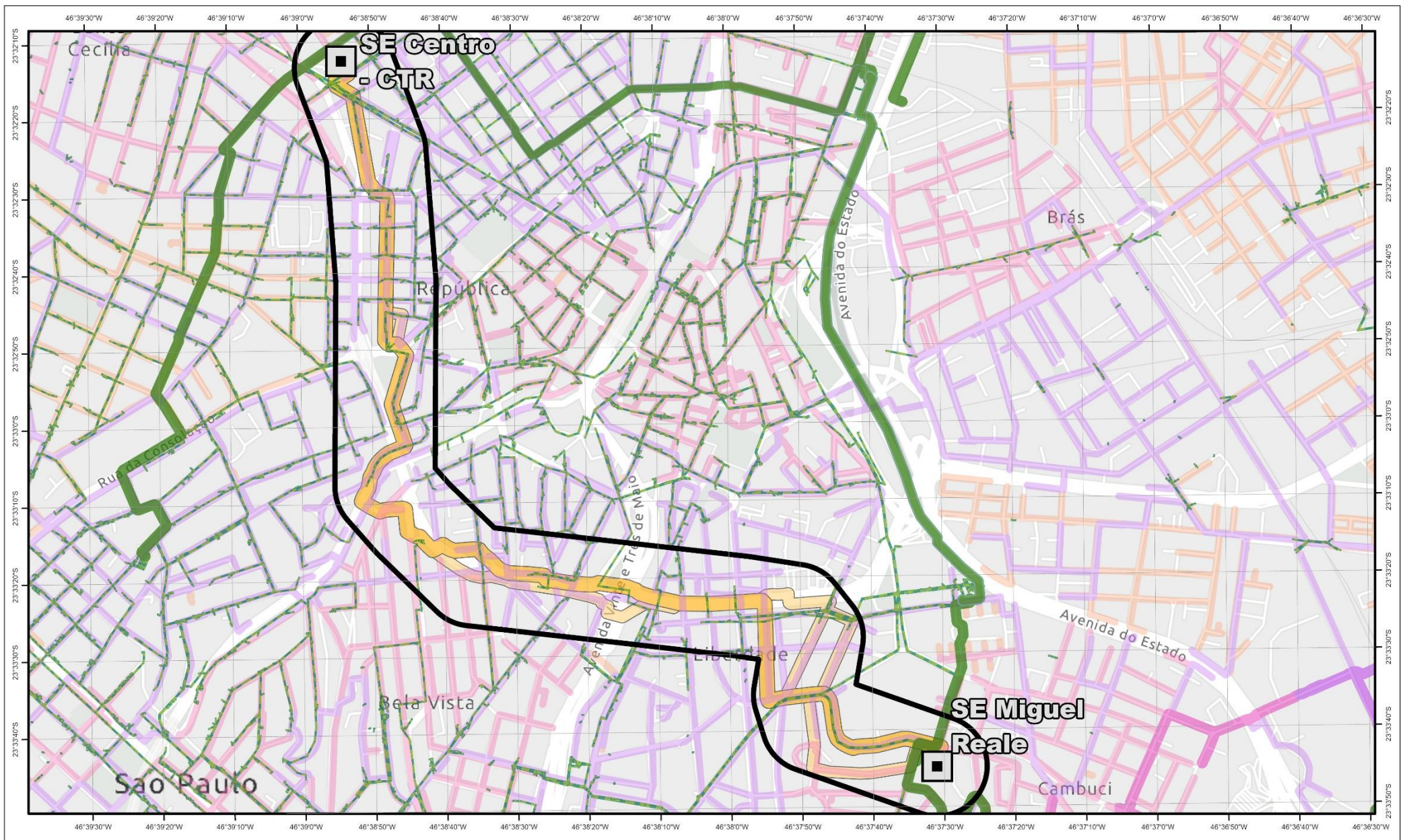
Tabela 7 – Principais cruzamentos da rota preferencial com rede de gás

Cruzamentos	Quantidade de tubos	Pressão (bar)	Diâmetro	Material
Avenida São João	1	4	63 mm	Polietileno
Largo do Arouche	2	4	125 mm	Polietileno
Rua Santa Isabel	1	4	90 mm	Polietileno
Rua Marquês de Itu	1	4	63 mm	Polietileno
Rua Marquês de Itu	1	4	180 mm	Polietileno
Rua General Jardim	1	4	90 mm	Polietileno
Rua Major Sertório	1	4	90 mm	Polietileno
Rua Martinho Prado	1	4	63 mm	Polietileno
Rua Avanhandava	1	4	63 mm	Polietileno
Rua Santo Antônio	1	0,35	90 mm	Polietileno
Rua Luís Porrio	2	0,35	63 mm	Polietileno
Rua Major Diogo	1	4	125 mm	Polietileno
Rua Abolição	1	4	250 mm	Polietileno
Rua Abolição	1	4	63 mm	Polietileno
Avenida Radia Leste-Oeste	1	4	63 mm	Polietileno

Cruzamentos	Quantidade de tubos	Pressão (bar)	Diâmetro	Material
Avenida Radia Leste-Oeste	1	4	250 mm	Polietileno
Rua São Paulo	1	4	250 mm	Polietileno
Rua Barão de Iguape	1	4	125 mm	Polietileno
Rua Mituto Mizumoto	1	4	90 mm	Polietileno
Rua do Lavapés	1	0,35	63 mm	Polietileno
Rua do Lavapés	1	4	40 mm	Polietileno
Rua do Lavapés	4	4	90 mm	Polietileno
Rua do Lavapés	1	4	250 mm	Polietileno

Tabela 8 – Principais trechos de paralelismo da rota preferencial com rede de gás

Logradouro	Pressão (bar)	Diâmetro	Material	Tipo	Extensão do paralelismo (m)
Avenida Helvética	4	90 mm	Polietileno	Simples	22
Rua Doutor Frederico Steidel	4	40 mm	Polietileno	Simples	325
Rua Rego Freitas	4	63 mm	Polietileno	Simples	552
Praça Franklin Roosevelt	4	63 mm	Polietileno	Simples	250
Rua Martinho Prado	4	63 mm	Polietileno	Simples	125
Rua Avanhandava	4	63 mm	Polietileno	Simples	185
Rua Luís Porrio	0,35	63 mm	Polietileno	Simples	60
Rua Luís Porrio	0,35	63 mm	Polietileno	Simples	31
Rua Quatorze de Julho	4	40 mm	Polietileno	Simples	93
Rua Jaceguai	4	250 mm	Polietileno	Simples	105
Avenida Radial-Leste-Oeste	4	125 mm	Polietileno	Simples	13
Rua Mituto Mizumoto	4	125 mm	Polietileno	Simples	38
Rua Mituto Mizumoto	4	125 mm	Polietileno	Simples	140
Rua Mituto Mizumoto	4	125 mm	Polietileno	Simples	214
Rua da Glória	4	90 mm	Polietileno	Simples	70
Rua do Lavapés	4	90 mm	Polietileno	Simples	121
Rua do Lavapés	4	125 mm	Polietileno	Simples	37
Rua do Lavapés	4	90 mm	Polietileno	Simples	271
Rua do Lavapés	4	90 mm	Polietileno	Simples	204
Rua do Lavapés	4	90 mm	Polietileno	Simples	60
Rua do Lavapés	0,35	63/125 mm	Polietileno	Duplo	85



<p>ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO</p>	<p>LEGENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Corredor Subestação em operação Rota Sul Rota Sul - Variantes Linha de Distribuição Subterrânea de Alta Tensão Distribuição de Energia Elétrica - Média Tensão Rede de Gás (pressão) <ul style="list-style-type: none"> 0,025BAR 0,35BAR 17BAR 4BAR 7BAR 	<p>REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS</p> <p>0 0,15 0,3 km</p> <p>Escala: 1:20.000 SIRGAS 2000</p> <p>FONTES UTILIZADAS</p> <p>EPE, 2023 ESRI, 2023 COMGAS, 2019 ENEL, 2023</p>	<p>EXECUÇÃO</p> <p>Empresa de Pesquisa Energética Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais Superintendência de Meio Ambiente</p>	<p>TÍTULO</p> <p>Mapa de Infraestrutura Subterrânea - Rede de Energia</p> <p>PROJETO</p> <p>Análise Socioambiental do Estudo do Reforço do Sistema da Região Central da Cidade de São Paulo</p>	<p>EMPREENDIMENTO</p> <p>LT 345 kV Miguel Reale - Centro CTR, C1/C2</p> <p>ELABORAÇÃO</p> <p>André Viola Barreto</p> <p>DATA</p> <p>13/12/2023</p>
--	--	--	--	--	---

Figura 14 – Rede de energia (gás e eletricidade) no corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

Em face dos números apresentados referentes ao paralelismo, chega-se à conclusão de que aproximadamente 60% do traçado concorre diretamente com a rede de gás. Os dados repassados indicam ainda que, além dos cruzamentos, os paralelismos da LT subterrânea podem representar fatores de restrição, visto que exigem distanciamento por razões de segurança, acarretando complexidade no processo construtivo e tempo de aprovação pelo órgão competente.

A rede de distribuição subterrânea também possui interface direta com a LT planejada 345 kV Miguel Reale – Centro C1/C2. Com relação ao conjunto de instalações e equipamentos elétricos que operam em níveis de alta tensão (maior ou igual a 69 kV e menor que 230 kV), a rota preferencial cruza e possui um trecho de paralelismo (cerca de 70 metros, no entorno da SE Miguel Reale) com a Linha de Distribuição subterrânea 88 kV Miguel Reale - Cambuci C1/C2, segundo dados da Enel (ENEL, 2023). Conforme pode ser visualizado pela Figura 14, a rota preferencial ainda possui trechos de cruzamentos e paralelismos com a rede de distribuição subterrânea de média tensão, com destaque para as ruas do Lavapés, Avanhandava, Martinho Prado, Rego Freitas, Doutor Frederico Steidel, além da Avenida São João. Esses trechos possuem maior proximidade da rota preferencial com a rede de distribuição e demandarão maiores cuidados com relação às interferências.

3.1.3.4. Meio físico e Áreas Contaminadas

Corpos hídricos podem oferecer dificuldades para a implantação de uma linha subterrânea. Nos casos em que se torna inviável desviar das drenagens naturais, canais revestidos¹ ou ainda grandes espelhos d'água (lagos, mares), é necessária a travessia subaquática, o que representa complexidade e custos construtivos mais elevados, de acordo com a extensão da área submersa a ser atravessada.

A diretriz proposta atravessa majoritariamente terrenos com declividades planas (0 a 3%), suave onduladas (3 a 8%) e ondulada (8 a 20%) em condições de ambiente altamente urbanizado, no qual as unidades de relevo e aspectos topográficos se encontram bastante modificados. No entanto, aquelas áreas correspondentes aos fundos de vale (planícies e terraços fluviais) possivelmente devem representar complexidade geotécnica para a passagem da LT.

Constam quatro cursos d'água ao longo do traçado elaborado, localizados sob vias públicas de tráfego viário (Figura 15), os quais são afluentes do córrego Anhangabaú (GEOSAMPA, 2023). Importante frisar de antemão de que se trata de cursos d'água canalizados. Assim,

¹ Canais em que o fundo e os taludes são protegidos com concreto, pedra, plástico, ou outro material, com a finalidade de manter a sua estabilidade e contrariar a força erosiva do escoamento.

essas travessias representam mais um fator de complexidade da LT futura para o caso de execução de uso de tecnologia de furo direcional, a fim de não comprometer a infraestruturas mencionadas, bem como outras presentes nesses contextos. Há proximidade ainda com áreas suscetíveis a inundações no trecho inicial partindo da SE Miguel Reale (CPRM, 2015), o que poderá impactar o processo construtivo da linha, tanto em razão dos eventos pluviométricos, como da possibilidade de o nível d'água ser muito próximo da superfície.

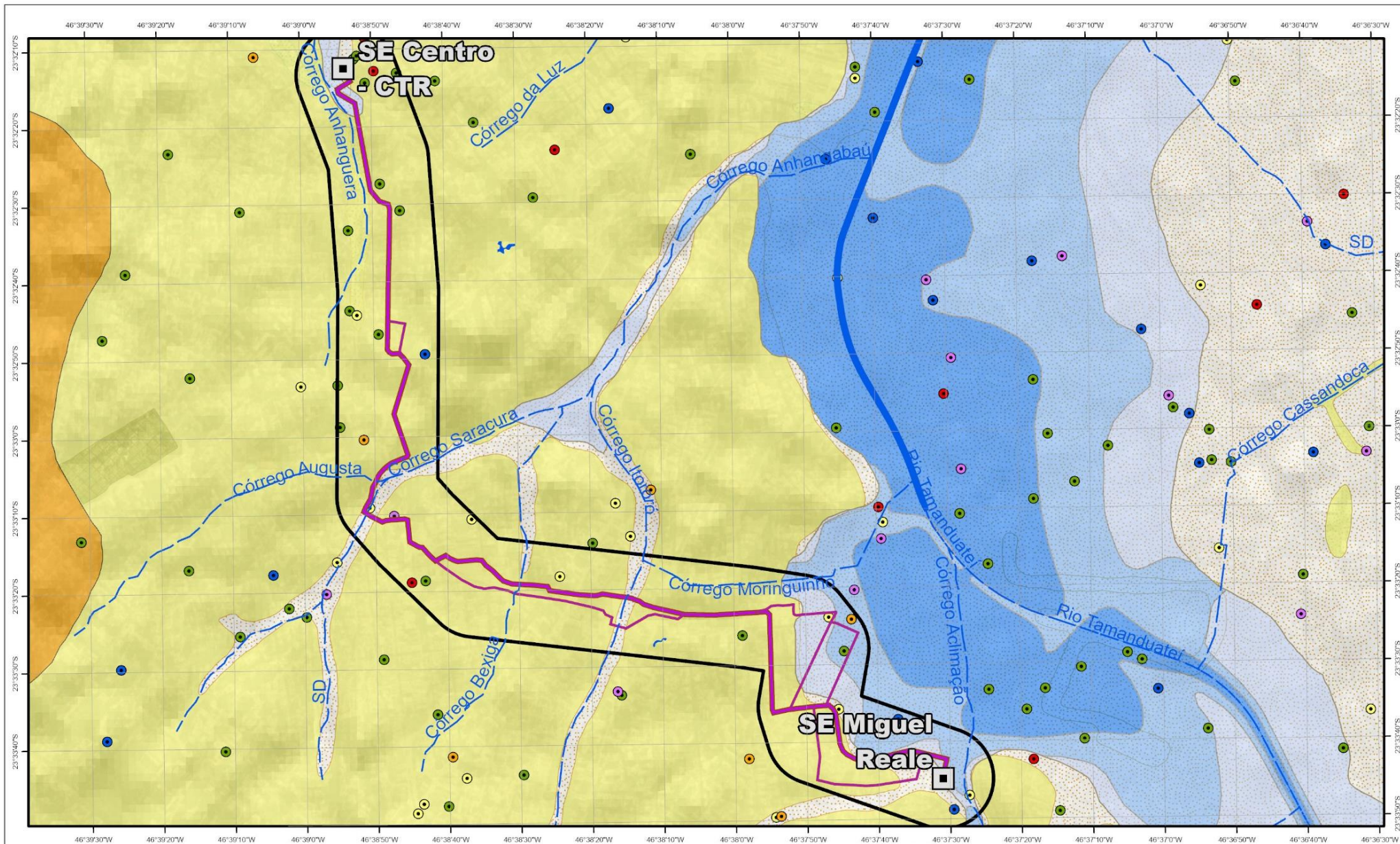
Por se tratar de área com a presença de indústrias desativadas, empresas de logística e postos de combustíveis, a região do entorno da SE Miguel Reale possui algumas áreas contaminadas. De acordo com a relação de áreas contaminadas do Estado de São Paulo, organizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), o “Terreno das Antigas Oficinas do Cambuci”, localizado entre as ruas do Lavapés e Otto de Alencar está classificada como “Área Contaminada em Processo de Reutilização” (CETESB, 2023). Além dessa grande área, outros locais na região que possuem proximidade com a rota preferencial e as variantes são referentes à postos de combustíveis (dois em estágio de “processo de remediação” e outro classificado como “área reabilitada para o uso declarado”). Há ainda uma “área contaminada sob investigação” na rua Glicério.

Na rua Luiz Porrio e na travessia da Avenida Nove de Julho, o traçado passa próximo a uma área “em processo de monitoramento para encerramento” e outra “em processo de remediação”, ambas associadas a postos de combustíveis. Há ainda três outras áreas categorizadas como “reabilitadas para uso declarado” localizadas na rua Rego Freitas e avenida Duque de Caxias. A Cetesb categoriza ainda áreas de “Restrição de Uso das Águas Subterrâneas”, sendo uma delas localizada na rua Catorze de Julho, adjacente a rota preferencial e cuja contaminação está relacionada também a um posto de combustível.

Na medida do possível, esses locais deverão ser evitados pelas alternativas de traçado estudadas, devido ao seu complexo gerenciamento, que pode adicionar complexidade à implantação da LT, além de atrasos no cronograma das obras.

3.1.3.5. Áreas de Relevância Socioambiental

Dentro do corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2, é observado apenas um sítio arqueológico registrado no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), conforme Figura 15. Essa localidade é referente a remanescentes esqueléticos humanos associados à necrópole Cemitério dos Aflitos, com início de atividades em 1775 e encerramento em 1858, cuja localização é entre as ruas dos estudantes, da Glória e Galvão Bueno.



LEGENDA

- Área Contaminada com Risco Confirmado
- Área Contaminada em Processo de Remediação
- Área Contaminada em Processo de Reutilização
- Área Contaminada sob Investigação
- Área Reabilitada para o Uso Declarado
- Área em Processo de Encerramento
- Subestação em operação
- Corredor
- Rota Sul
- Rota Sul - Variantes
- Curso d'água canalizado (subterrâneo)
- Massa d'água

Formas de relevo

- Colinas
- Morros
- Planícies e terraços fluviais

Suscetibilidade à inundação

- Alta
- Média
- Baixa

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS

0 0,15 0,3 km

Escala: 1:20.000 | SIRGAS 2000

FONTES UTILIZADAS

EPE, 2023
 ESRI, 2023
 GEOSAMPA, 2023
 IPHAN, 2023
 CETESB, 2023
 INPE, 2011

EXECUÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética
 Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
 Superintendência de Meio Ambiente

TÍTULO

Mapa de Meio Físico, Sítios Arqueológicos e Áreas Contaminadas e Reabilitadas

PROJETO

Análise Socioambiental do Estudo do Reforço do Sistema da Região Central da Cidade de São Paulo

EMPREENDIMENTO

LT 345 kV Miguel Reale - Centro CTR, C1/C2

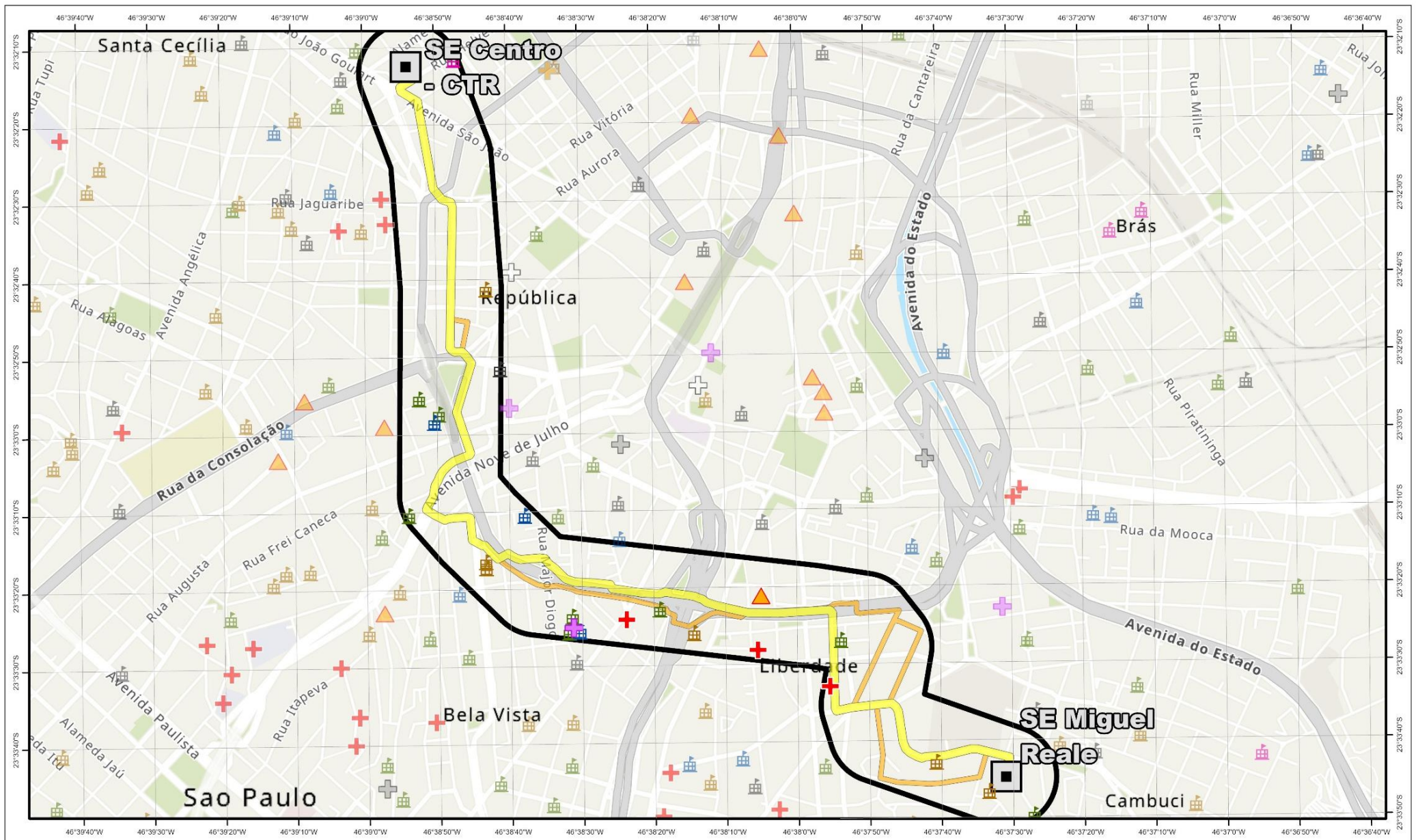
ELABORAÇÃO

Thiago Galvão

DATA

14/12/2023

Figura 3 – Meio físico no corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2



ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO 	LEGENDA <ul style="list-style-type: none"> Corredor Subestação em operação Rota Sul Rota Sul - Variantes Sítio Arqueológico Unidades DST/AIDS Posto de Saúde Saúde Mental Hospital Ambulatórios Senai-Sesi-Senac Ensino Técnico Público Outras Instituições de Ensino Rede Privada de Ensino Rede Pública de Educação Infantil Rede Pública de Ensino Fundamental/Médio 	REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS Escala: 1:20.000 SIRGAS 2000	EXECUÇÃO Empresa de Pesquisa Energética Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais Superintendência de Meio Ambiente	TÍTULO Mapa de Áreas de Relevância Socioambiental	EMPREENDIMENTO LT 345 kV Miguel Reale - Centro CTR, C1/C2
		FONTES UTILIZADAS EPE, 2023 ESRI, 2023 IPHAN, 2023 GEOSAMPA, 2023	PROJETO Análise Socioambiental do Estudo do Reforço do Sistema da Região Central da Cidade de São Paulo	ELABORAÇÃO André Viola Barreto	DATA 15/12/2023

Figura 16 – Áreas de relevância socioambiental no corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2

De acordo com informações contidas no “Portal Geosampa”, a rua do Lavapés, no trecho onde percorre a rota preferencial, é categorizada como “Área de Interesse Arqueológico”, nomeada de “Caminho Histórico da Glória e Lavapés”. Destaca-se ainda que ao longo das vias percorridas pela variante e rota preferencial há bens tombados, como, por exemplo, o Centro de Preservação Cultural da USP (Casa de Dona Yayá).

De acordo com os dados do portal Geosampa, há dois equipamentos de educação localizados nas vias selecionadas pela rota preferencial e variantes, uma escola da rede privada (situado na rua do Lavapés) e uma rede pública de educação infantil (na rua Conde de São Joaquim). O corredor da LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2 abrange ainda outras unidades de educação, inclusive em alguns casos a rota preferencial ou a variante está localizada na rua paralela à entrada preferencial do estabelecimento, havendo, portanto, proximidade considerável (Figura 16).

Com relação à equipamentos de saúde, o Hospital Sancta Maggiore Liberdade está localizado na rua Mituto Mizumoto, via selecionada para a rota preferencial. Outros dois hospitais e uma unidade básica de saúde também estão situados no corredor, porém em vias não utilizadas como referência de caminamento para a LT planejada (Figura 16).

É aconselhável que obras de grande porte permaneçam afastadas de escolas e hospitais, que por conta da natureza de suas atividades, são mais sensíveis e afetadas negativamente por elevados níveis de ruídos, poeira e restrição na acessibilidade, que inevitavelmente ocorrem nas obras de implantação de LTs subterrâneas. Sendo assim, na concepção das alternativas, buscou-se delinear traçados de modo a minimizar restrições técnicas e de horários durante a fase de implantação nessas áreas. Para o caso do Hospital Sancta Maggiore Liberdade, a variante pela rua Glicério ou Teixeira Leite poderiam reduzir as interferências. Com relação às unidades educacionais, também é possível aumentar o distanciamento por meio da utilização de variantes em alguns trechos e priorização da rota preferencial em outras regiões (Figura 16).

O corredor abrange ainda unidades de cultura (teatros, bibliotecas, cinemas, museus etc.), além de locais para a prática religiosa, os quais deverão também ser localizados para minimização de interferências durante a fase de construção da futura LT.

Alguns parques e praças são atravessadas ou se localizam de forma adjacente à rota preferencial e as variantes, a saber: Praça dos Artesãos Calabreses (Figura 4); Praça Pérola Byington; Praça Ítalo Bagnoli; Praça Franklin Roosevelt; e Largo do Arouche. Destaca-se que nestes locais há geralmente maior ocorrência de arborização urbana, e a abertura das valas para a implantação das linhas subterrâneas pode demandar corte de raízes de árvores, já que algumas espécies se espalham horizontalmente por uma grande área. Caso parte delas necessitem ser cortadas é importante que o corte seja feito o mais distante possível do tronco da árvore para evitar danos que comprometam sua estabilidade. No intuito de minimizar

interferência em raízes, sugere-se para aprofundamento da questão ou validação, o apoio da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo da Prefeitura (SEUMA) sobre possíveis estudos, inventários ou planos de arborização existentes.

Não há registro de instalações do Corpo de Bombeiros na área do corredor.

3.1.3.6. Cobrança pelo Uso do Solo Urbano

Como a LT 345 kV Centro - Miguel Reale C1/C2 será integralmente construída sob vias e locais públicos, não impactando propriedades particulares, foi considerada dispensável a elaboração de Relatório R5.

A Lei nº 13.614, de 2 de julho de 2003, estabelece as diretrizes para a utilização das vias públicas municipais, inclusive dos respectivos subsolo e espaço aéreo, e das obras de arte de domínio municipal, para a implantação e instalação de equipamentos de infraestrutura urbana destinados à prestação de serviços públicos e privados (SÃO PAULO, 2003).

O Anexo A desta lei apresenta uma tabela de cálculo da retribuição mensal (reais por metro quadrado, data base julho de 2003) para redes subterrâneas, a depender do tipo de serviço, tipo de via, método empregado para construção, e localização da obra. Dessa forma, foi possível fazer uma estimativa do custo relacionado à cobrança pelo uso do subsolo urbano. Neste cálculo, considerou-se como caminhamento da LT a rota preferencial (localizada na região “Mini Anel”), com uma vala de largura referencial de 2,6 metros para abrigar os circuitos. O tipo de construção considerado não incluiu o método não destrutivo (10% menos custoso), priorizando um cenário mais conservador de custo de retribuição mensal. Os valores por trecho e a estimativa, em reais, do custo mensal é apresentada na Tabela 9 a seguir.

Tabela 9 – Estimativa do custo mensal de utilização das vias públicas municipais

Via	Tipo	Área (m ²)	Valor de Referência (R\$/m ²)	Estimativa de Custo Mensal (R\$) – referência jul/2003
Rua dos Lavapés (trecho 1)	Arterial	1240	0,45	558
Rua dos Lavapés (trecho 2)	Coletora	1612	0,405	725,4
Rua Mituto Mizumoto	Local	624	0,36	252,7
Complexo Viário Evaristo Comolatti	VTR	962	0,45	346,3
Travessia Corredor Norte-Sul	VTR	1404	0,45	631,8
Praça dos Artesãos Calabreses	Local	130	0,36	58,5
Viaduto Júlio de Mesquita Filho	VTR	208	0,45	74,9
Trecho de Canteiro	Arterial*	494	0,45	222,3
Rua Jaceguai	Coletora	52	0,405	23,4
Rua Quatorze de Julho	Coletora	754	0,405	305,4
Travessia Viaduto Júlio de Mesquita Filho	VTR	405,6	0,45	164,3

Via	Tipo	Área (m ²)	Valor de Referência (R\$/m ²)	Estimativa de Custo Mensal (R\$) – referência jul/2003
Rua Professor Laerte Ramos de Carvalho	Coletora	117	0,405	52,7
Rua João Passalacqua	Arterial	260	0,45	105,3
Rua Luiz Porrio	Coletora	325	0,405	146,2
Rua Delegado Everton	Local	234	0,36	94,8
Avenida Nove de Julho	Arterial	169	0,45	60,8
Rua Avanhadava	Coletora	221	0,405	99,4
Rua Martinho Prado	Coletora	624	0,405	252,7
Praça Franklin Roosevelt	Local	455	0,36	184,3
Travessia Rua da Consolação	Arterial	520	0,45	187,2
Rua Rego Freitas	Coletora	273	0,405	122,8
Travessia Largo do Arouche (trecho 1)	Coletora	1469	0,405	594,9
Travessia Largo do Arouche (trecho 2)	Local	65	0,36	26,3
Travessia Largo do Arouche (trecho 3)	Arterial	143	0,45	51,5
Rua Dr. Frederico Steidel	Coletora	78	0,405	35,1
Avenida São João	Arterial	845	0,45	342,2
Rua Helvétia	Coletora	312	0,405	140,4
TOTAL		12.912		5.365

*considerado como área de pedestre, equivalente a via arterial

Considerando atualização desse valor pelo IPCA, conforme estabelecido no artigo 10º da Lei nº 13.614/ 2003, a estimativa de cobrança mensal, considerando a data base de novembro de 2023², seria de cerca de R\$ 16,6 mil reais por mês.

3.1.3.7. Recomendações para o Relatório R3

Deverão ser estudadas criteriosamente, durante a elaboração do Relatório R3 deste empreendimento, as opções de traçado para a futura LT, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental e construtivo. Importante reiterar que, a partir do refinamento e complementação das informações em levantamentos e estudos posteriores, o conjunto de alternativas sugeridas pode admitir outras proposições, inclusive uma eventual combinação entre as rotas, desde que justificadas tecnicamente. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

² Atualização pelo IPCA utilizando a Calculadora do Cidadão do Banco Central do Brasil, disponível em:

<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>

1. Obter informações atualizadas da rede de distribuição de gás junto à Companhia de Gás de São Paulo (Comgás).
2. Obter informações atualizadas da rede de água e esgoto da cidade junto à Sabesp, considerando as tubulações de maior relevância e sobre expansão futura na área do empreendimento.
3. Consultar a Prefeitura e Governo do Estado sobre previsão de obras lineares futuras que possam interferir na implantação da LT subterrânea, tais como implantação de VLTs, BRTs, ciclovias, obras de macrodrenagem urbana, expansão de linhas de metrô e de vias urbanas.
4. Prospectar e avaliar dados de infraestrutura subterrânea que não foram contemplados (por falta de disponibilidade) neste relatório, tais como: rede de comunicação (fibra ótica), galerias de drenagem pluvial e estruturas de combate a inundações ou alagamentos etc.
5. Identificar em campo a existência de obras em andamento e registrar no corpo do Relatório.
6. Consultar órgãos responsáveis pela manutenção de obras de arte (ex: pontes, viadutos, túneis etc.) acerca da adição de nova carga permanente, representada pela passagem de cabos, se for o caso.
7. Obter maiores informações sobre o trânsito com a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.
8. Consultar as Prefeituras, o Governo do Estado e instituições de ensino e pesquisa sobre a existência de informações ou estudos relacionados a condições físico-químicas do solo da região de estudo, bem como ao nível freático próximo à diretriz elaborada;
9. Consultar a Prefeitura de São Paulo sobre a existência de planos de arborização e avaliar as possíveis interferências.
10. Desviar ou minimizar a passagem da LT em indivíduos arbóreos.
11. Estudar criteriosamente as travessias com três linhas de metrô (azul, amarela e vermelha), localizando essas estruturas e estabelecendo distanciamento vertical referencial para passagem da LT.
12. Estudar criteriosamente as travessias com os quatro afluentes do córrego Anhangabaú, canalizados e situados no subsolo, estabelecendo distanciamento vertical referencial para passagem da LT.
13. Sempre que possível, minimizar interferências com infraestruturas subterrâneas de energia (gás e eletricidade), água e esgoto, considerando principalmente as redes de maior porte.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2023. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL. Disponível em: <http://sigel.aneel.gov.br/sigel.html>. Acesso em novembro de 2023.

CETESB, 2023. Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. São Paulo: Cetesb. Disponível em <https://mapas.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sigamgeo/SIGAMGEO-PUBLICO/#>. Acesso em novembro de 2023.

COMGÁS, 2019. Rede de Gás dos Municípios de São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e Guarulhos. Arquivos em formato Shapefile (SHP) cedidos pela Comgás.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html>. Acesso em: Acesso em novembro de 2023.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2015. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de São Paulo - SP. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/15216>. Acesso em novembro de 2023.

ENEL. Enel Distribuição São Paulo, 2023. Rede subterrânea de distribuição de alta e média tensão no município de São Paulo. Arquivos em formato KMZ cedidos pela ENEL.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2023. Base Georreferenciada de Linhas de Transmissão e Subestações. Disponível em: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em outubro de 2023.

ESRI, 2023a. ArcGis Online, World Traffic Service. Disponível em: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=ff11eb5b930b4fabba15c47feb130de4>. Acesso em novembro de 2023.

ESRI, 2023b. Environmental Systems Research Institute. ArcGIS Pro. Disponível em: <https://www.esri.com/en-us/home>. Acesso em: novembro de 2023.

GEOSAMPA, 2023. Prefeitura de São Paulo. Portal GeoSampa – Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx. Acesso em outubro de 2023.

GOOGLE, 2023. Google Earth Pro. Disponível em: <https://www.google.com/earth/> Acesso em novembro de 2023.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011. Relevo sombreado. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso: junho de 2021.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2023. Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Arquivos em formato WFS. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br>. Acesso em novembro de 2023.

SABESP, 2023. Sistema de distribuição de água e coleta de esgoto em trechos dos bairros de Sé, Cambuci, Liberdade, Cambuci, Bela Vista, República e Santa Cecília (cidade de São Paulo). Arquivos em formato DWG cedido pela Sabesp no ano de 2023.

SÃO PAULO, 2003. Lei nº 13.614 de 2 de julho de 2003. Estabelece as diretrizes para a utilização das vias públicas municipais, inclusive dos respectivos subsolo e espaço aéreo, e das obras de arte de domínio municipal, para a implantação e instalação de equipamentos de infra-estrutura urbana destinados à prestação de serviços públicos e privados; delega competência ao Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas da Secretaria de Infra-Estrutura Urbana para outorgar a permissão de uso; disciplina a execução das obras dela decorrentes, e dá outras providências. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-13614-de-02-de-julho-de-2003>. Acesso em novembro de 2023.

WIKIMAPIA, 2023. Feições mapeadas e cadastradas em imagens de satélite. Disponível em: <http://wikimapia.org/>. Acesso em novembro de 2023.

APÊNDICE A – TABELA DE COMPARAÇÃO DA LT SUBTERRÂNEA

Linhas Subterrâneas	
Tabela 1 - Comparação da diretriz da LT (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
LT 345 kV Miguel Reale – Centro CTR C1/C2	
Extensão de referência (R1): 5,1 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e preferencial(ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
Pontos notáveis verificados no R3, não identificados no R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Obter informações atualizadas da rede de distribuição de gás junto à Companhia de Gás de São Paulo (Comgás).	
2. Obter informações atualizadas da rede de água e esgoto da cidade junto à Sabesp, considerando as tubulações de maior relevância e sobre expansão futura na área do empreendimento.	
3. Consultar a Prefeitura e Governo do Estado sobre previsão de obras lineares futuras que possam interferir na implantação da LT subterrânea, tais como implantação de VLTs, BRTs, ciclovias, obras de macrodrenagem urbana, expansão de linhas de metrô e de vias urbanas.	
4. Prospectar e avaliar dados de infraestrutura subterrânea que não foram contemplados (por falta de disponibilidade) neste relatório, tais como: rede de comunicação (fibra ótica), galerias de drenagem pluvial e estruturas de combate a inundações ou alagamentos etc.	
5. Identificar em campo a existência de obras em andamento e registrar no corpo do Relatório.	
6. Consultar órgãos responsáveis pela manutenção de obras de arte (ex: pontes, viadutos, túneis etc.) acerca da adição de nova carga permanente, representada pela passagem de cabos, se for o caso.	

7. Obter maiores informações sobre o trânsito com a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.	
8. Consultar as Prefeituras, o Governo do Estado e instituições de ensino e pesquisa sobre a existência de informações ou estudos relacionados a condições físico-químicas do solo da região de estudo, bem como ao nível freático próximo à diretriz elaborada;	
9. Consultar a Prefeitura de São Paulo sobre a existência de planos de arborização e avaliar as possíveis interferências.	
10. Desviar ou minimizar a passagem da LT em indivíduos arbóreos.	
11. Estudar criteriosamente as travessias com três linhas de metrô (azul, amarela e vermelha), localizando essas estruturas e estabelecendo distanciamento vertical referencial para passagem da LT.	
12. Estudar criteriosamente as travessias com os quatro afluentes do córrego Anhangabaú, canalizados e situados no subsolo, estabelecendo distanciamento vertical referencial para passagem da LT.	
13. Sempre que possível, minimizar interferências com infraestruturas subterrâneas de energia (gás e eletricidade), água e esgoto, considerando principalmente as redes de maior porte.	

APÊNDICE B – RELATÓRIO EXPEDITO DE INSPEÇÃO DE CAMPO

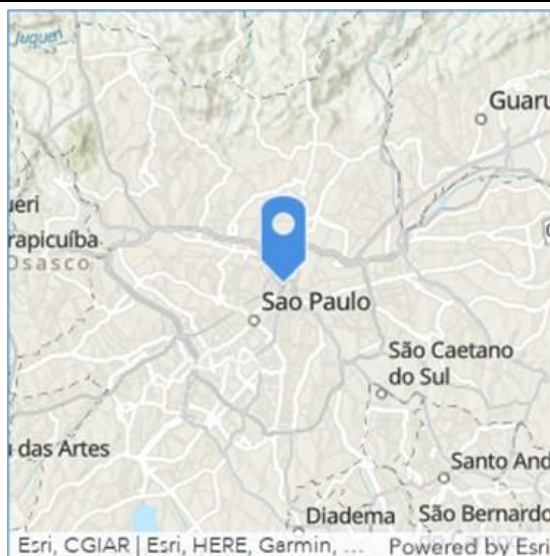
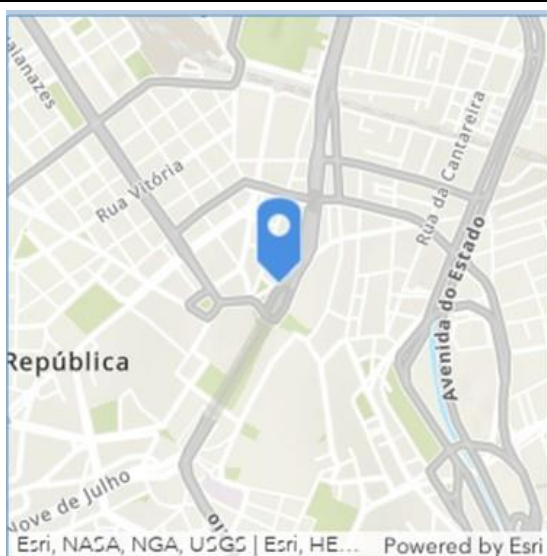
Objetivo: inspecionar áreas previamente levantadas para fins de verificação de viabilidade de passagem de LT subterrânea em trechos de alta complexidade construtiva, considerando as alternativas elaboradas para a conexão elétrica em 345 kV, bem como a visita a subestações de energia associadas ao estudo

Responsáveis: André Barreto e Thiago Galvão

Unidade: Superintendência de Meio Ambiente – SMA/EPE

1) Pontos de Inspeção – Rota Norte

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.1	-46.63520611; -23.54246501	25 de Outubro de 2023, às 12:15	Sistema viário



Registros fotográficos



Cruzamento viário (passarela)



Cruzamento viário

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.2	-46.6335878 / -23.54510293	25 de outubro de 2023 às 11:53	Infraestruturas lineares



Registros fotográficos



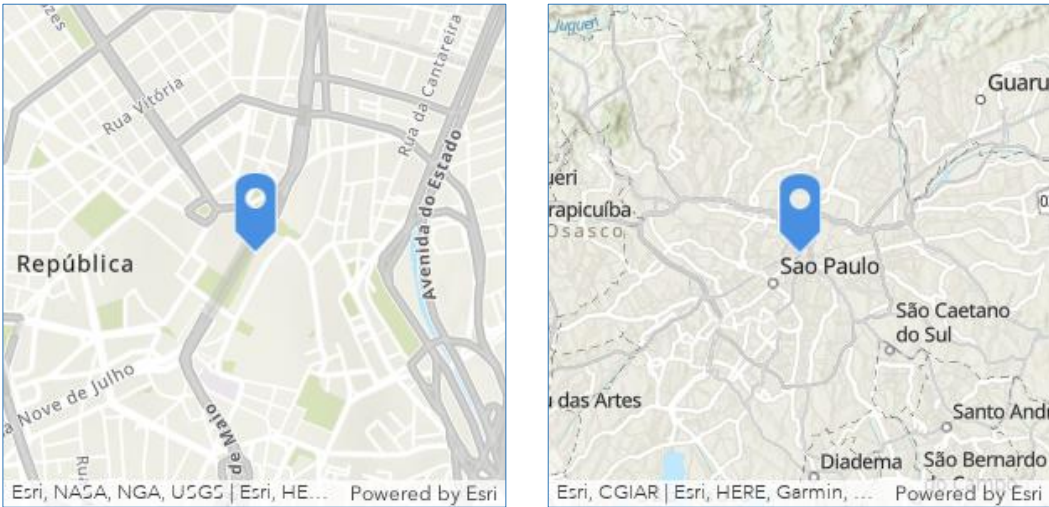

Calçada de pedestre



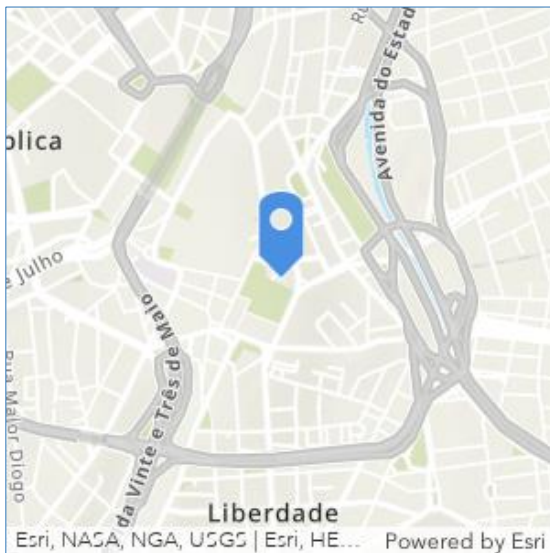
Calçada de pedestres e obra em andamento



Obra de água e esgoto da Sabesp

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.3	-46.635972; -23.544797	25 de outubro de 2023 às 12:04	Sistema viário
			
Registros fotográficos			
			
Calçadão de pedestres	Calçamento acima de túnel		Calçamento adjacente

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.4	-46.63261284; -23.55014163	25 de outubro de 2023 às 11:00	Infraestruturas lineares, passagem de pedestre e estação de metrô



Registros fotográficos



Passeio público



Indivíduos arbóreos



Gradil de metrô ao fundo



Visada da Praça da Sé

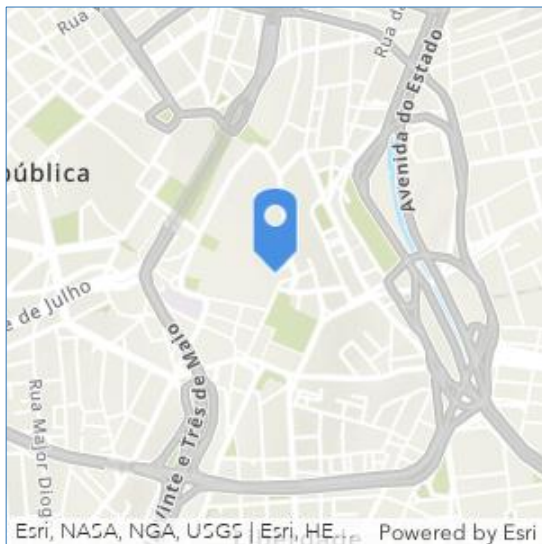


Estação de metrô



Arborização urbana

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.5	-46.63375408 / -23.54889048	25 de outubro de 2023 às 11:40	Infraestruturas lineares



Registros fotográficos



Calçadão de pedestres



Indicação de infraestruturas subterrâneas

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.6	46.63726053 / -23.54722729	25 de outubro de 2023 às 10:34	Sistema viário



Registros fotográficos



Passarela de pedestres



Visada a partir do viaduto do chá



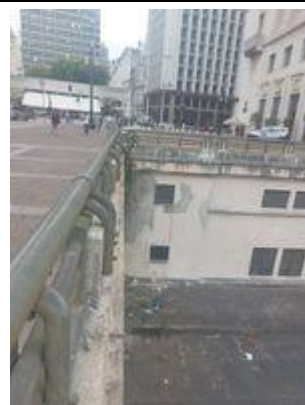
Visada superior



Travessia de viaduto



Pilar antigo na ponte



Estruturas subterrâneas, prédio público e calçadão

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.7	46.6392846 / -23.5484141	25 de outubro de 2023 às 10:06	Trânsito



Registros fotográficos



Cruzamento viário embaixo de viaduto

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.8	-46.6393989 / -23.54552655	25 de outubro de 2023 às 10:54	Calçada comércio



Registros fotográficos



Calçada de pedestres



Vale do Anhangabaú

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
1.9	46.64156722 / -23.54324046	25 de outubro de 2023 às 09:17	Sistema viário, Área verde e viário



Registros fotográficos



Praça da República



Via adjacente à praça



Via adjacente à praça





Corpo d'água presente na praça



Via adjacente à praça

2) Pontos de Inspeção – Rota Central

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
2.1	-46.63875991 / -23.54948588	25 de outubro de 2023 às 10:25	Sistema viário

Registros fotográficos

		
Visada da Avenida 23 de maio	Visada a partir de passarela	Avenida 23 de maio
		
Indicativo de presença de rede de gás	Visada da Rua do Ouvidor	

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
2.2	46.64027269 / -23.54739321	25 de outubro de 2023 às 09:53	Sistema viário



Registros fotográficos



Talude de corte com muro de pedra



Arruamento adjacente ao talude



Arruamento com sinuosidade



Praça com indivíduos arbóreos e obelisco



Proximidade com estação de metrô

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
2.3	-46.64342602 / -23.54496851	25 de outubro de 2023 às 09:44	Infraestruturas lineares



Registros fotográficos



Presença de ciclovia



Proximidade com estação de metrô



Cruzamento viário



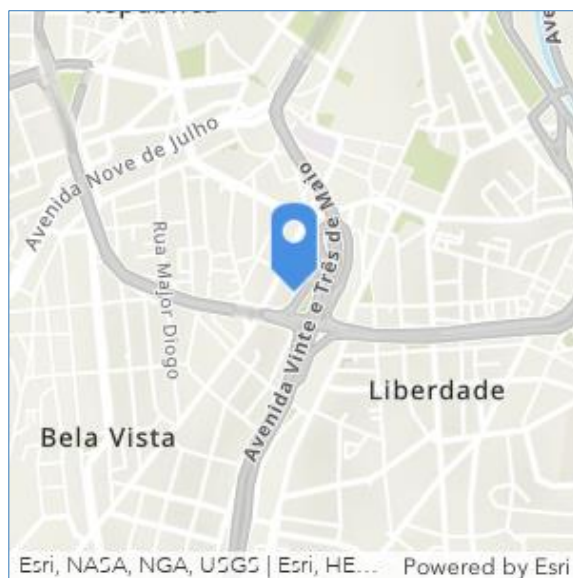
Estabelecimento comercial



Prédio comercial

3) Pontos de Inspeção – Rota Sul

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.1	-46.63823184 / -23.55519153	25 de outubro de 2023 às 14:41	Sistema viário



Registros fotográficos



Viaduto Jaceguai

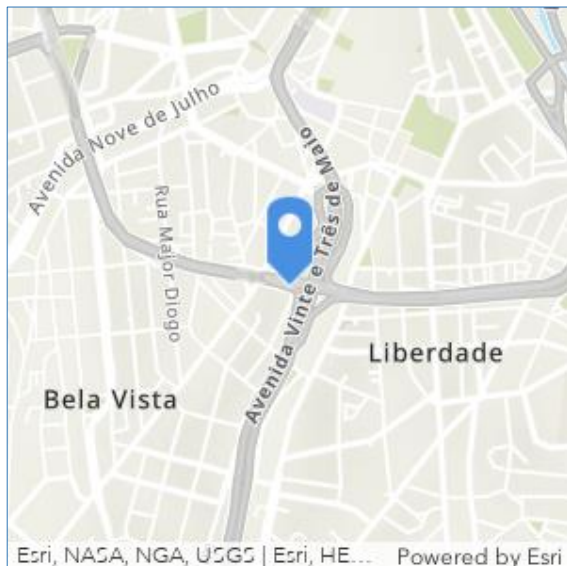


Praça dos Artesãos Calabreses



Avenida 23 de maio

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.2	46.63843756 / -23.55621725	25 de outubro de 2023 às 14:52	Sistema viário



Registros fotográficos



Avenida 23 de maio

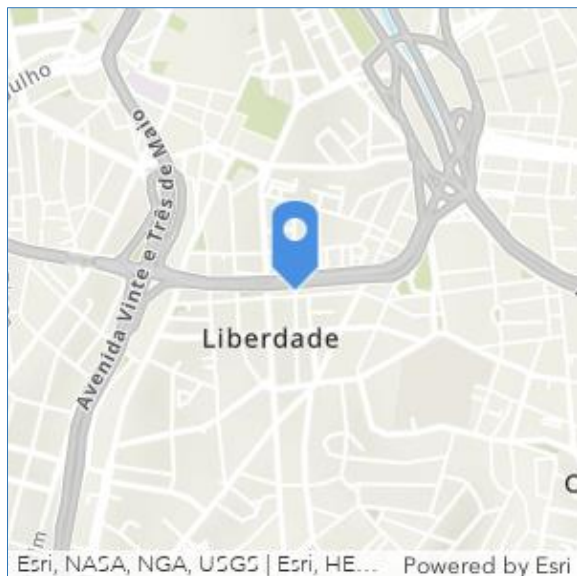


Viaduto Jaceguai



Via de conexão para Avenida 23 de maio

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.3	-46.63202638 / -23.55691067	25 de outubro de 2023 às 15:09	Sistema viário



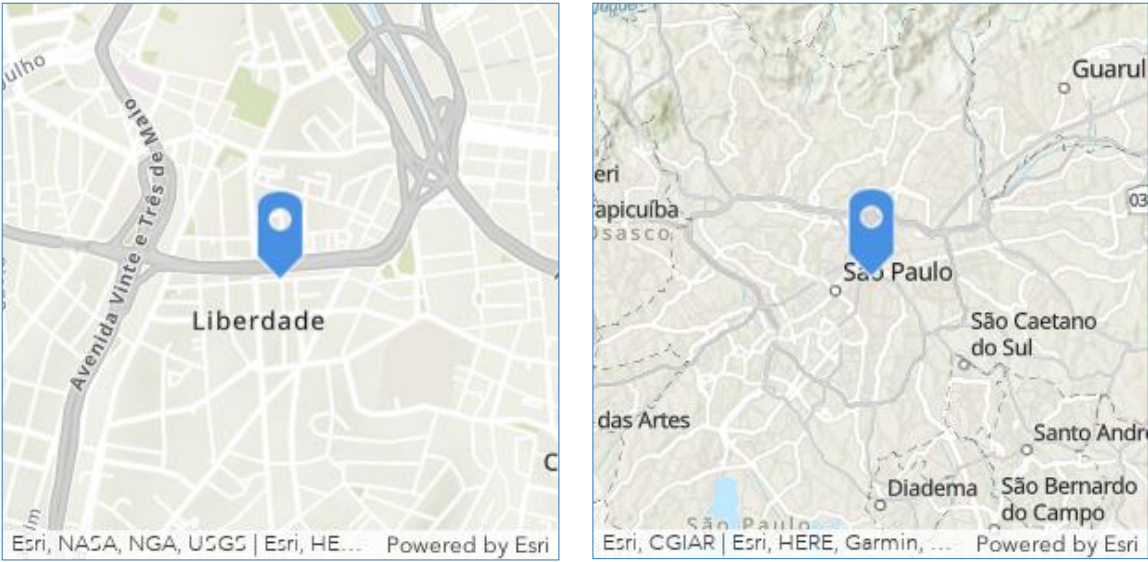
Registros fotográficos



Benfeitorias no ponto de cruzamento da LT



Muro sob viaduto

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.4	-46.63205491 / -23.55702599	25 de outubro de 2023 às 15:10	Sistema viário
			

Registros fotográficos

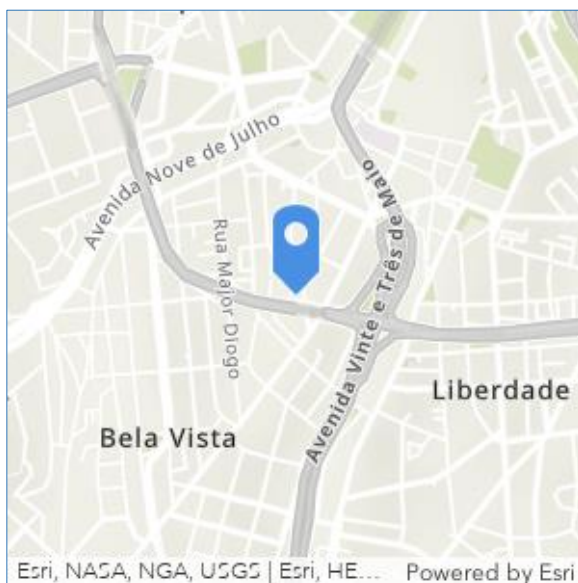


Estacionamento com gradeamento em via



Via pública local

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.5	46.64048657 / -23.55532232	26 de outubro de 2023 às 10:58	Sistema viário



Registros fotográficos



Visada de túnel

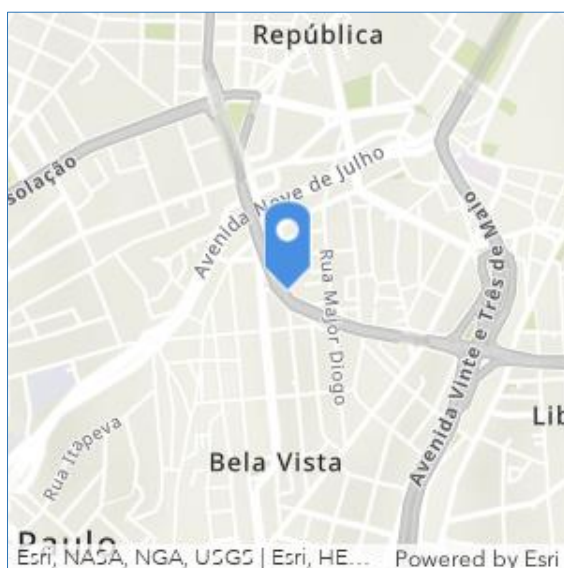


Calçamento e arborização



Indicação de presença de rede de gás

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.6	-46.64474899 / -23.55412893	26 de outubro de 2023 às 11:07	Sistema viário



Registros fotográficos



Região de conexão viária



Árvores com raízes expostas



Arborização urbana

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.7	-46.64568545 / -23.55427732	26 de outubro de 2023 às 10:56	Sistema viário



Registros fotográficos



Rua João Passalacqua

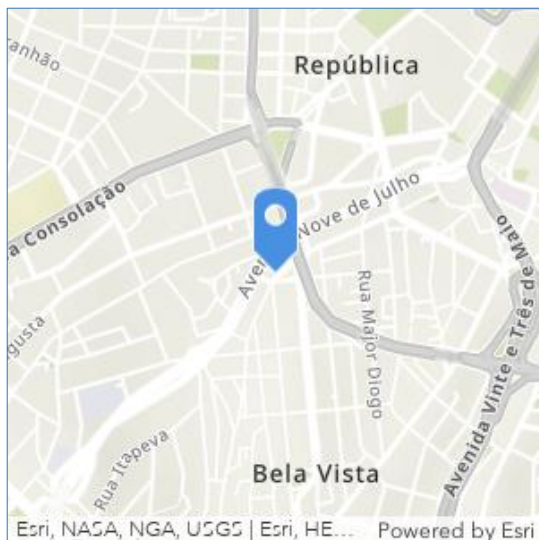


Trechos com desnível



Conexão viária

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.8	46.64683123 / -23.55283821	26 de outubro de 2023 às 10:38	Sistema viário



Registros fotográficos



Rua Luiz Porrio



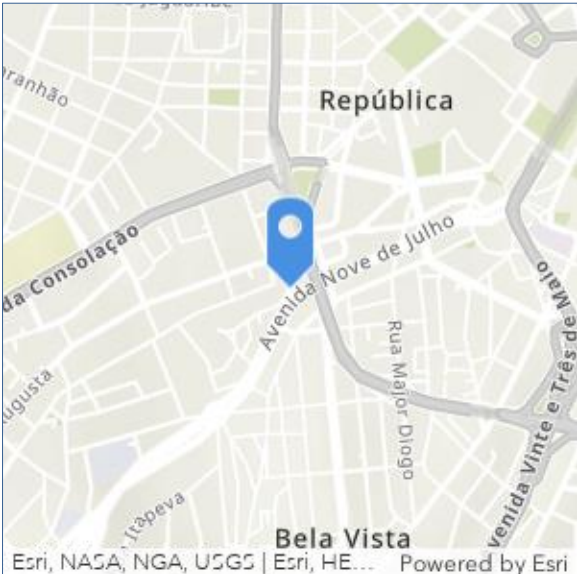

Rua Luiz Porrio



Cruzamento Rua Luiz Porrio com Rua João Passalaqua



Rua Luiz Porrio

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.9	-46.64718418 / -23.55160743	26 de outubro de 2023 às 10:16	Sistema viário
			

Registros fotográficos



Cruzamento viário



Visada Rua Luiz Porrio ao fundo



Calçamento e via



Viaduto

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.10	46.6458161 / -23.55068798	26 de outubro de 2023 às 10:10	Sistema viário, Desvio de complexo viário (viadutos)



Registros fotográficos



Cruzamento viário



Passagem de viaduto ao fundo



Rua Martinho Prado



Arruamento sob ponte

Ponto	Coordenadas	Data	Tema
3.11	-46.64592963 / -23.54770516	26 de outubro de 2023 às 10:00	Sistema viário, Trânsito



Registros fotográficos



Via Praça Franklin Roosevelt



Cruzamento viário



Cruzamento com desnível e estruturas em concreto