


ANEXO 1

1.1 Diretrizes referenciais para elaboração dos PROJETOS EXECUTIVOS

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 1 de 27

MEMORIAL DESCRITIVO

Emitente	Código interno: MD-05.36.00.00/8B1-101
----------	---

Título
 PROJETO FUNCIONAL DE EXTENSÃO DA LINHA 5 ATÉ JARDIM ÂNGELA E PROLONGAMENTO DA AVENIDA CARLOS CALDEIRA FILHO – ESCOPO, PREMISSAS E ANDAMENTO DO PROJETO


Documentos de Referência

Documentos Resultantes

Responsáveis Técnicos

					/ /
					/ /
					/ /
2	07/01/22	Alteração texto capítulo	CCR	CCR	/ /
1	03/01/22	REVISÃO GERAL	CCR	CCR	/ /
0	29/12/21	EMIÇÃO INICIAL	CCR	CCR	/ /
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Emitente	Verif.	Aprovação


Emissão Inicial									
	Data	Elaboração	Visto	Data	Verificação	Visto	Data	Aprovação	Visto

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 2 de 27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	Contexto.....	4
1.2	Escopo principal	8
1.3	definição do traçado	9
1.4	Descrição do trecho	12
1.5	Estudos complementares	13
2	OPERAÇÃO ATUAL	15
3	PROJETO FUNCIONAL	16
3.1	OBRAS CIVIS METROVIÁRIAS E VIÁRIAS.....	16
3.1.1	Traçado Metroviário (LINHA 5).....	16
3.1.2	Traçado Viário (Avenida)	17
3.1.3	Estações e Terminais de Integração	17
3.1.4	Desapropriação.....	24
3.2	SISTEMAS	24
3.2.1	Conceituação	24
3.2.2	Escopo.....	25
3.2.3	Premissas específicas relacionadas aos sistemas existentes	27


Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 2	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 3 de 27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localização da extensão na rede metroriária. Fonte: METRÔ-SP.....	5
Figura 2: Localização das novas estações. Fonte: METRÔ-SP	6
Figura 3: Planta Alternativas de traçado para a extensão Capão Redondo / Jardim Ângela da Linha 5-Lilás Fonte: Projeto Funcional extensão Linha 5-Lilás, RT-5.00.00.00/8V5-302 - Rev. 0 (março de 2014).	7
Figura 4: Planta geral – prolongamento da avenida Carlos Caldeira Filho. Fonte: Projeto do prolongamento da Av. Carlos Caldeira Filho, DE-VM-RS-03-1F-001 – Rev. A (março de 2013).	8
Figura 5: Planta e Perfil da “Alternativa 3, com metrô ao lado da futura Av. Carlos Caldeira Filho	10
Figura 6: Planta e Perfil da “Alternativa 5C”, com o metrô no canteiro central da futura Av. Carlos Caldeira Filho (alternativa “B”).....	11
Figura 7: Alternativa Selecionada, com as extensões aproximadas de via e localização das estações.....	12
Figura 8: Seção do trecho em elevado	13
Figura 9: Implantação da Estação Jardim Ângela	18
Figura 10: Corte Longitudinal da Estação Jardim Ângela	18
Figura 11: Planta do nível da plataforma - Estação Jardim Ângela	18
Figura 12: Seção transversal da Estação Jardim Ângela.....	19
Figura 13: Implantação (nível térreo) da Estação Comendador Sant’Anna.....	20
Figura 14: Corte longitudinal da Estação Comendador Sant’Anna.	20
Figura 15: Planta do nível da plataforma - Estação Comendador Sant’Anna	21
Figura 16: Seção Transversal da Estação Comendador Sant’Anna	21
Figura 17: Implantação de novo Terminal de Ônibus Jardim Ângela, anexo à futura estação	22
Figura 18: Implantação e Cortes do VSE.....	23
Figura 19: Vermelho – desapropriação prevista pela PMSP (164 mil m ²) e Azul (complemento de desapropriação para Metro (87 mil m ²) ²	24

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 3	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 4 de 27

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

A Linha 5 – Lilás, que liga as regiões sul e centro-leste da Região Metropolitana de São Paulo, faz parte da rede atual de transporte de alta capacidade do município de São Paulo com extensão total de 19,9 km entre as estações Capão Redondo e Chácara Klabin.


O trecho entre Capão Redondo e Largo Treze, com 8,4 km de extensão, encontra-se em operação desde 2002. O trecho entre Largo Treze e Chácara Klabin, com 11,5 Km de extensão, encontra-se em operação plena desde 2019.

A estação terminal da linha no sentido bairro, Estação Capão Redondo, é integrada a um terminal de ônibus para captação dos usuários dos outros modais de transporte público. Essa estação acaba funcionando como um gargalo que impede o aumento no número de usuários, tanto pelas limitações físicas da própria estação, quanto pela dificuldade de integração com os demais modais (limitação de espaço no terminal, saturação do sistema viário do entorno).

De forma a melhorar a captação dos usuários dos distritos adjacentes (M'Boi Mirim, Parelheiros) e municípios próximos (Taboão da Serra, Embu das Artes, Itapeverica da Serra), vem sendo estudado um prolongamento da Linha 5 no sentido bairro, até a região da avenida M'Boi Mirim. Este estudo vem sendo conduzido pelo Governo do Estado ao menos desde 2015, quando foi realizado um projeto funcional com 3 alternativas de traçado, que variavam entre trechos com elevado ou totalmente enterrados. Em 2018, novo estudo foi realizado, visando otimizar áreas de desapropriação na região da Estação Jardim Ângela.

O histórico e o detalhamento dos estudos para o prolongamento podem ser conhecidos com mais detalhes no relatório RT 5.00.00.00/OV9-001 - Estudo Preliminar de Traçado em Elevado - Linha 5-Lilás - Extensão Capão Redondo / Jardim Ângela, realizado pelo METRÔ SP.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 4	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 5 de 27

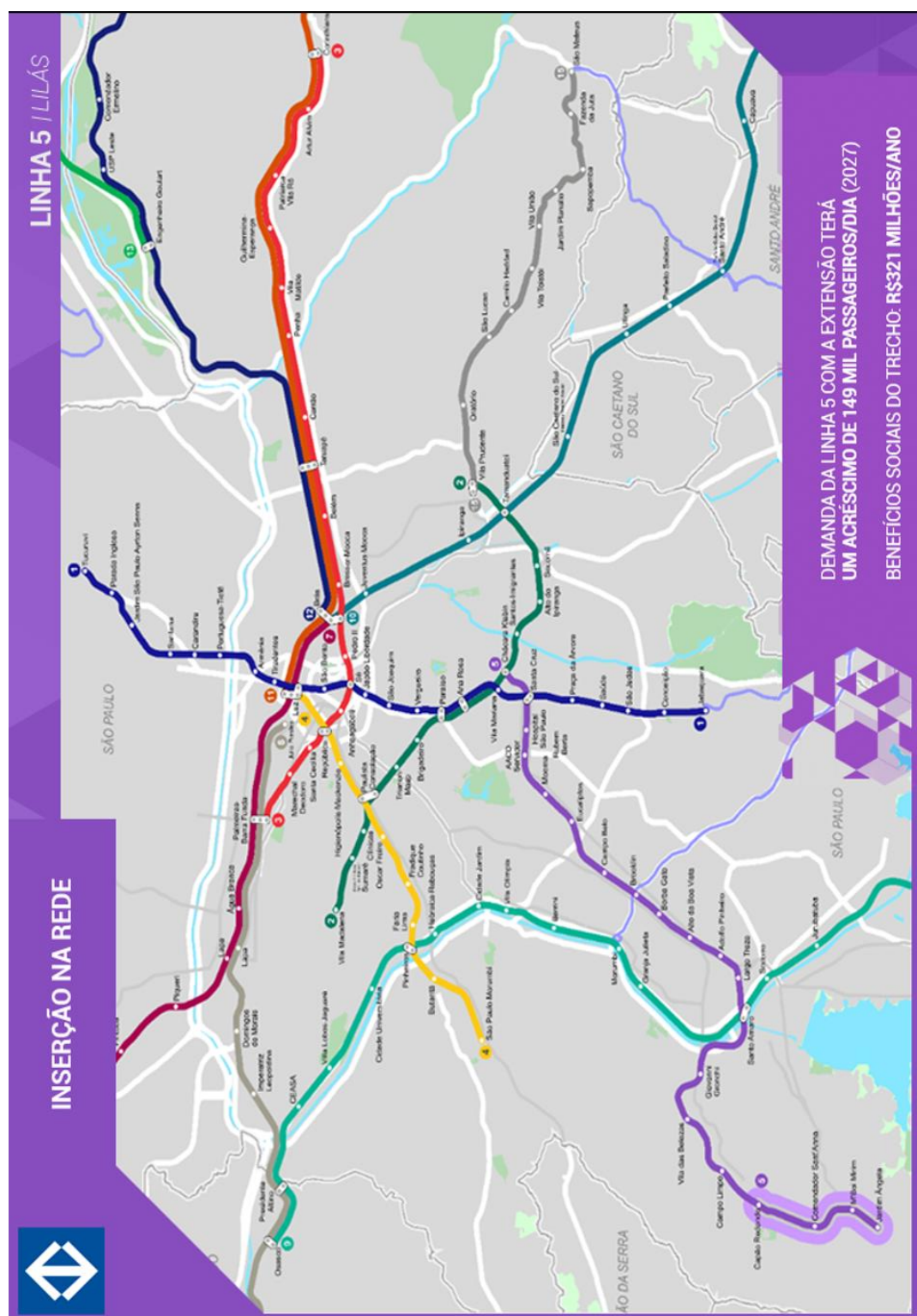



Figura 1: Localização da extensão na rede metroviária. Fonte: METRÔ-SP

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 5	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 6 de 27

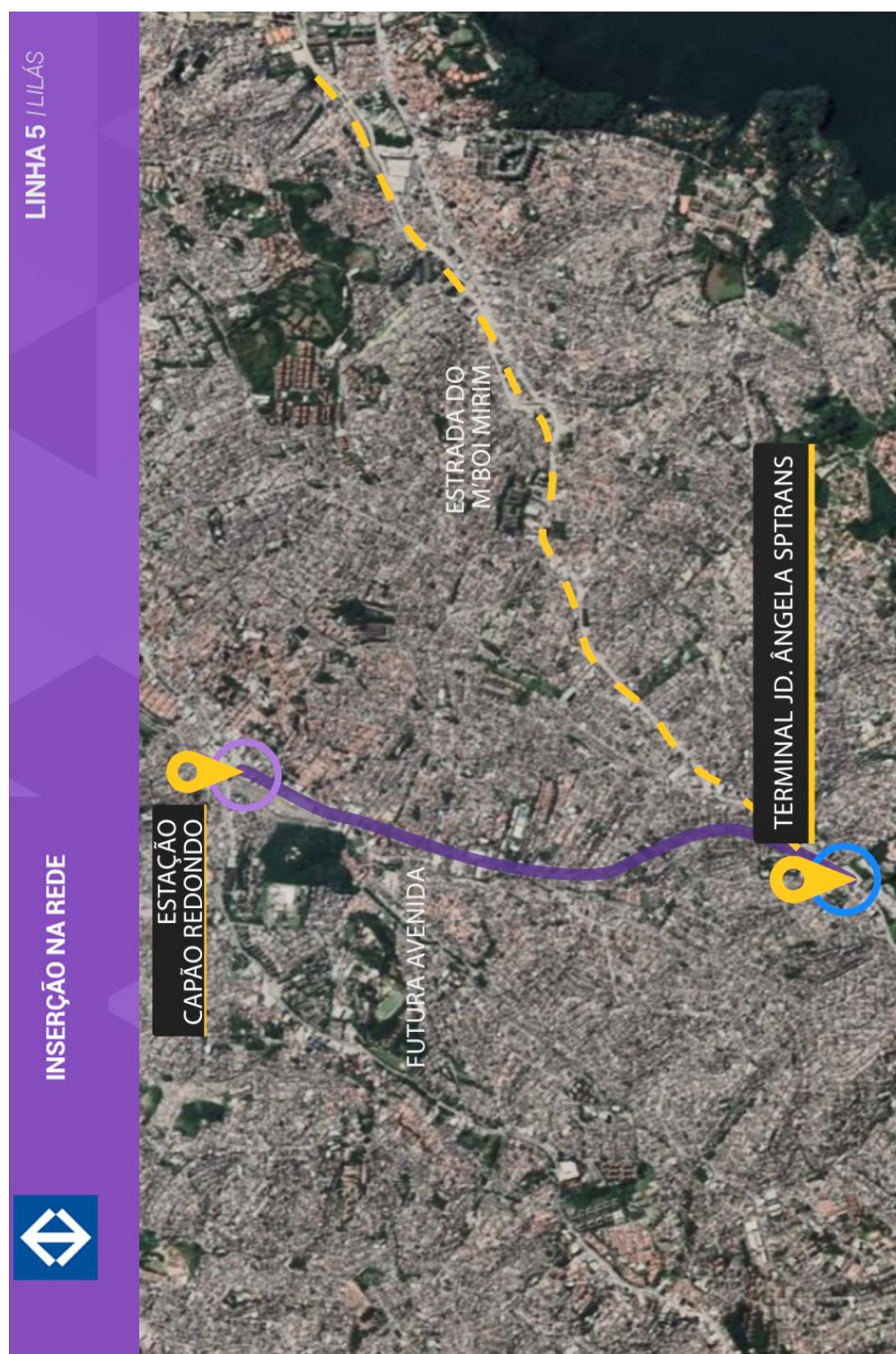



Figura 2: Localização das novas estações. Fonte: METRÔ-SP

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 6	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 7 de 27

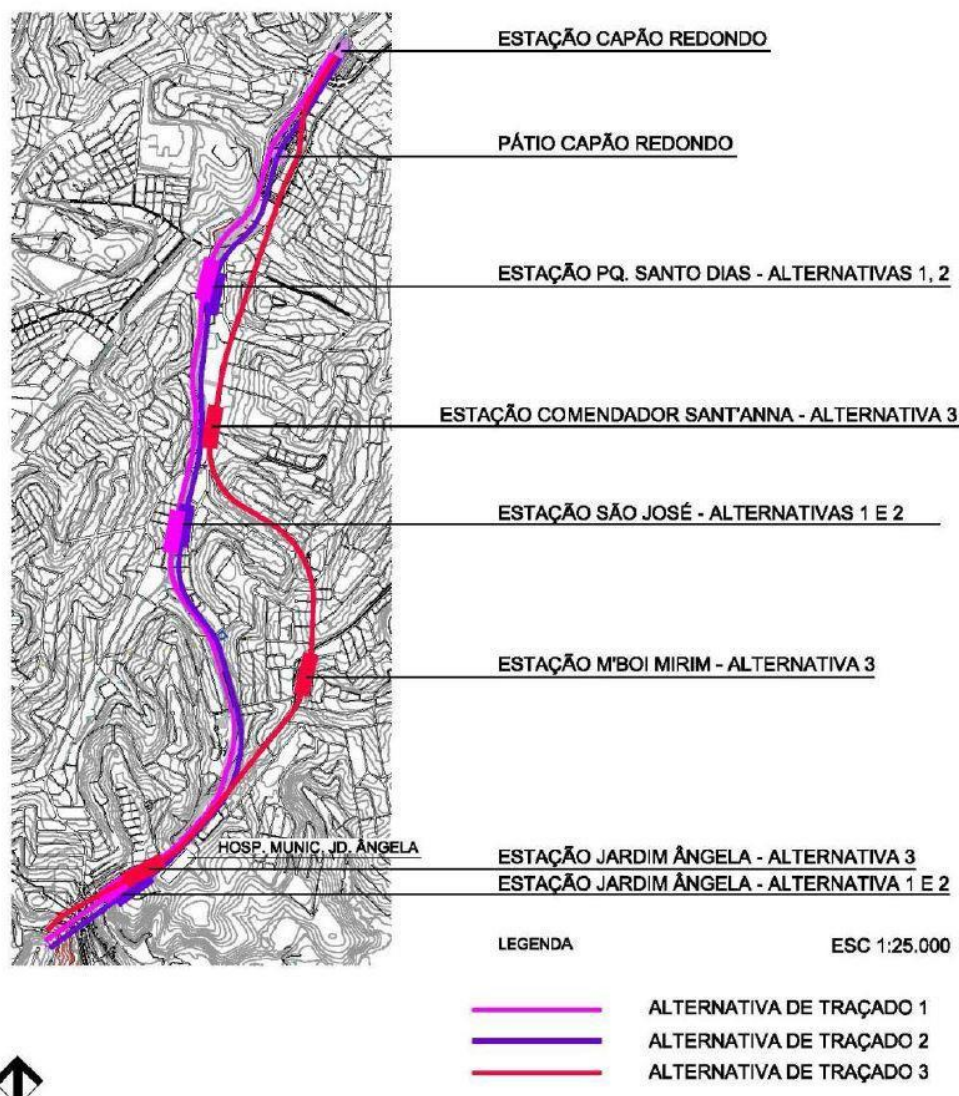


Figura 3: Planta Alternativas de traçado para a extensão Capão Redondo / Jardim Ângela da Linha 5-Lilás
Fonte: Projeto Funcional extensão Linha 5-Lilás, RT-5.00.00.00/8V5-302 - Rev. 0 (março de 2014).

Em 2015, a PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO firmou contrato para projeto executivo e obras de prolongamento da Avenida Carlos Caldeira Filho até a Estrada do M' Boi Mirim. Esse contrato prevê obras de implantação de uma avenida de grande capacidade (3 faixas por sentido) e de macrodrenagem (piscinão, canalização do Córrego Água dos Brancos), entre outras intervenções, em trecho concorrente ao traçado proposto para o prolongamento da Linha 5. Entretanto, até o ano de 2021, projetos executivos e obras não foram iniciados. O contrato foi prorrogado diversas vezes, tendo atualmente validade até maio de 2022.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 7	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------


	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 8 de 27



Figura 4: Planta geral – prolongamento da avenida Carlos Caldeira Filho. Fonte: Projeto do prolongamento da Av. Carlos Caldeira Filho, DE-VM-RS-03-1F-001 – Rev. A (março de 2013).

A realização desses dois empreendimentos, prolongamento da Linha 5 do Metrô e da Avenida Carlos Caldeira Filho, praticamente no mesmo espaço e em período muito próximo, possibilita a sinergia entre as obras, compartilhando atividades referentes a processos de desapropriação e meio ambiente, além de outros benefícios. A iniciativa de estudar os dois empreendimentos em conjunto permitirá, com devidos ajustes, implantar boa parte da extensão da Linha 5 no canteiro central do prolongamento da Avenida Carlos Caldeira.

1.2 ESCOPO PRINCIPAL


Para permitir a compatibilização entre o projeto do prolongamento da avenida e da Linha 5, a STM solicitou à Concessionária ViaMobilidade a elaboração de Projeto Funcional contemplando as duas obras: o Prolongamento da Linha 5 e o Prolongamento da Avenida Carlos Caldeira Filho.

Este projeto foi elaborado considerando a revisão do estudo preliminar de traçado elaborado pelo METRÔ SP (vide Figura 1) juntamente com a complementação e desenvolvimento, em nível funcional, das demais disciplinas necessárias.

Os objetivos desse serviço estão listados a seguir:

- Reunir e analisar todos os estudos previamente realizados pelo METRÔ SP e PMSP;
- Realizar estudo de alternativas de traçado (metrô e avenida) e definição de opções viáveis para métodos construtivos e sistemas necessários para a implantação dos empreendimentos;
- Diagnóstico dos sistemas e serviços existentes e atualmente em operação, permitindo a identificação de aspectos que possam impactar direta ou indiretamente no funcionamento da Linha 5 durante e após o prolongamento até Jardim Ângela;
- Elaboração de projeto, em nível funcional, compatibilizando todas as etapas dos dois empreendimentos;

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 8	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 9 de 27

- Elaboração de orçamento preliminar e individualizado dos principais itens para as duas implantações;
- Produção de material técnico para que Poder Concedente e Concessionária possam avaliar e definir os investimentos necessários para a etapa de Implantação, bem como aspectos relacionados à Manutenção e Operação futuras e possíveis melhorias que possam estar relacionadas;
- Base de dados para a definição e realização das contratações das etapas posteriores: projeto básico/executivo, EIA/RIMA, etc.

No início dos trabalhos, o escopo principal contemplava a execução de todas as obras dos dois empreendimentos citados. Entretanto, durante a realização dos trabalhos, a PMSP manifestou-se, informando que irá sim realizar a obra de implantação da avenida, canalização do córrego e reservatório de contenção (piscinão). Com isso, a atuação do projeto foi ajustada no sentido de contemplar as atividades em andamento (ou próximas disso) pela PMSP. Os produtos também foram calibrados para focar mais nos itens de implantação do metrô e na compatibilização das interfaces com a obra da PMSP, dando menor ênfase às questões da obra da avenida que não tinham impacto na conclusão do Prolongamento da Linha 5.

A Concessionária buscou empresa com qualificação técnica comprovada, em processo de seleção acompanhado pelo Poder Concedente. A empresa escolhida foi a Systra.


1.3 DEFINIÇÃO DO TRAÇADO

Inicialmente foi estudada uma dezena de alternativas, variando-se o traçado horizontal e vertical dos traçados, sempre utilizando como vetor baseia-se no Projeto Funcional da Av. Carlos Caldeira Filho (Figura 4), fornecido pela PMSP, e no Estudo de Traçado elaborado em 2020 pelo METRÔ SP (Figura 3). Ao final deste estudo foram selecionadas 2 alternativas, que são refinamentos dos traçados no eixo e na lateral da referida avenida:

- Alternativa de traçado 3 - paralelo e independente da ampliação da Avenida, sem a necessidade de nenhuma intervenção no projeto realizado pela prefeitura;
- Alternativa de traçado 5C - no canteiro central e integrado ao trajeto da ampliação da Avenida, com a necessidade de adequações no projeto desenvolvido pela prefeitura.

As alternativas se mostraram bem equivalentes em extensões de elevado, túnel e total. Sendo assim, a melhor alternativa foi escolhida por uma matriz de decisão multicritério, onde foram elencados itens como viabilidade de implantação, independência de obras facilidade de manutenção, inserção urbana, entraves para licença ambiental e impactos sócio ambientais. Ao final deste processo, a escolha foi pela Alternativa 5C – Traçado do Metrô no canteiro central, com alargamento da Avenida, adotando solução em **via elevada** com extensão aproximada de 3,2 km e trecho final em **via subterrânea**, com extensão aproximada de 1,1 km.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 9	Revisão: 2
---------------	---------------------------	--------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 10 de 27

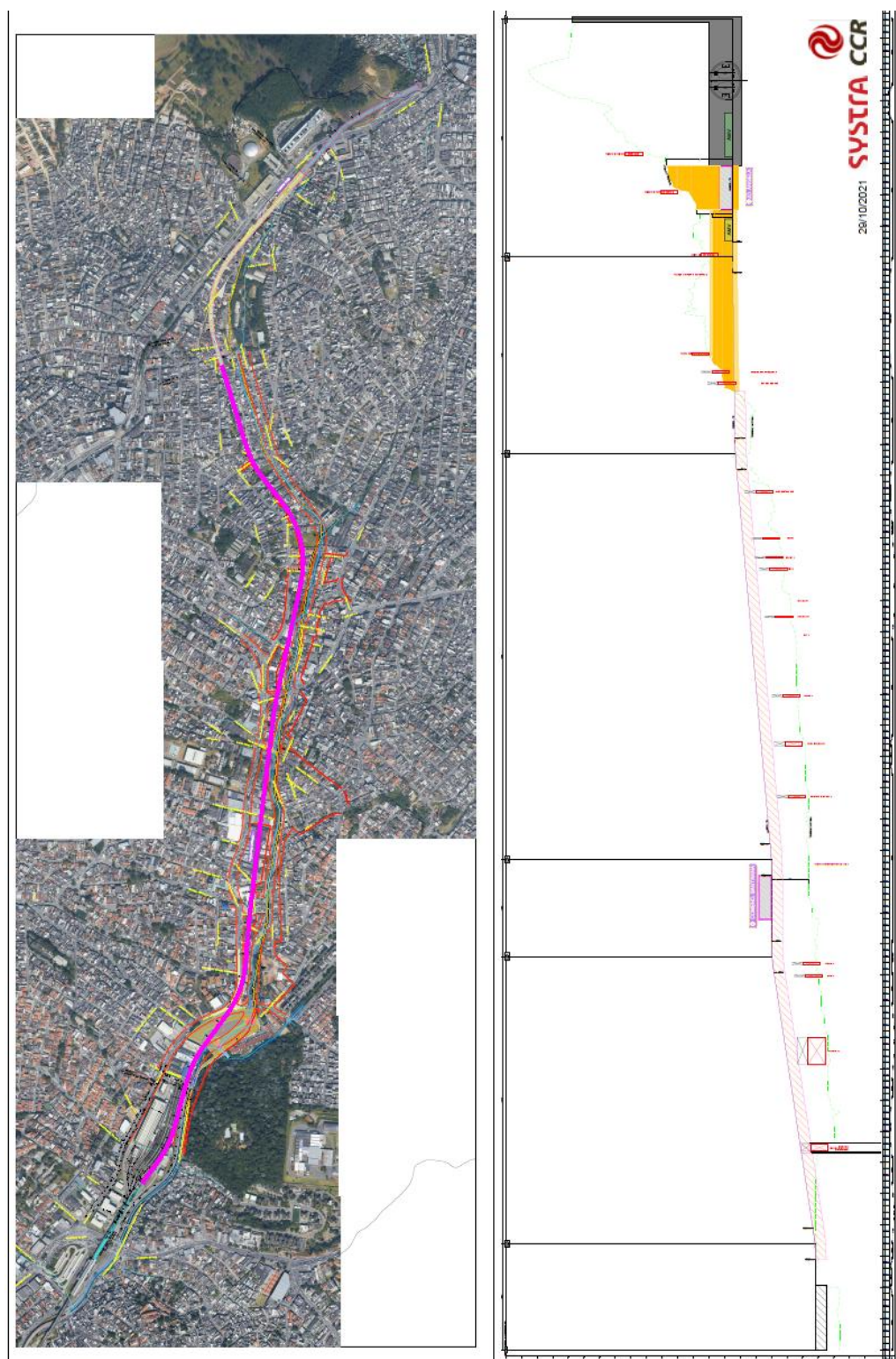



Figura 5: Planta e Perfil da “Alternativa 3, com metrô ao lado da futura Av. Carlos Caldeira Filho

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 10	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 11 de 27

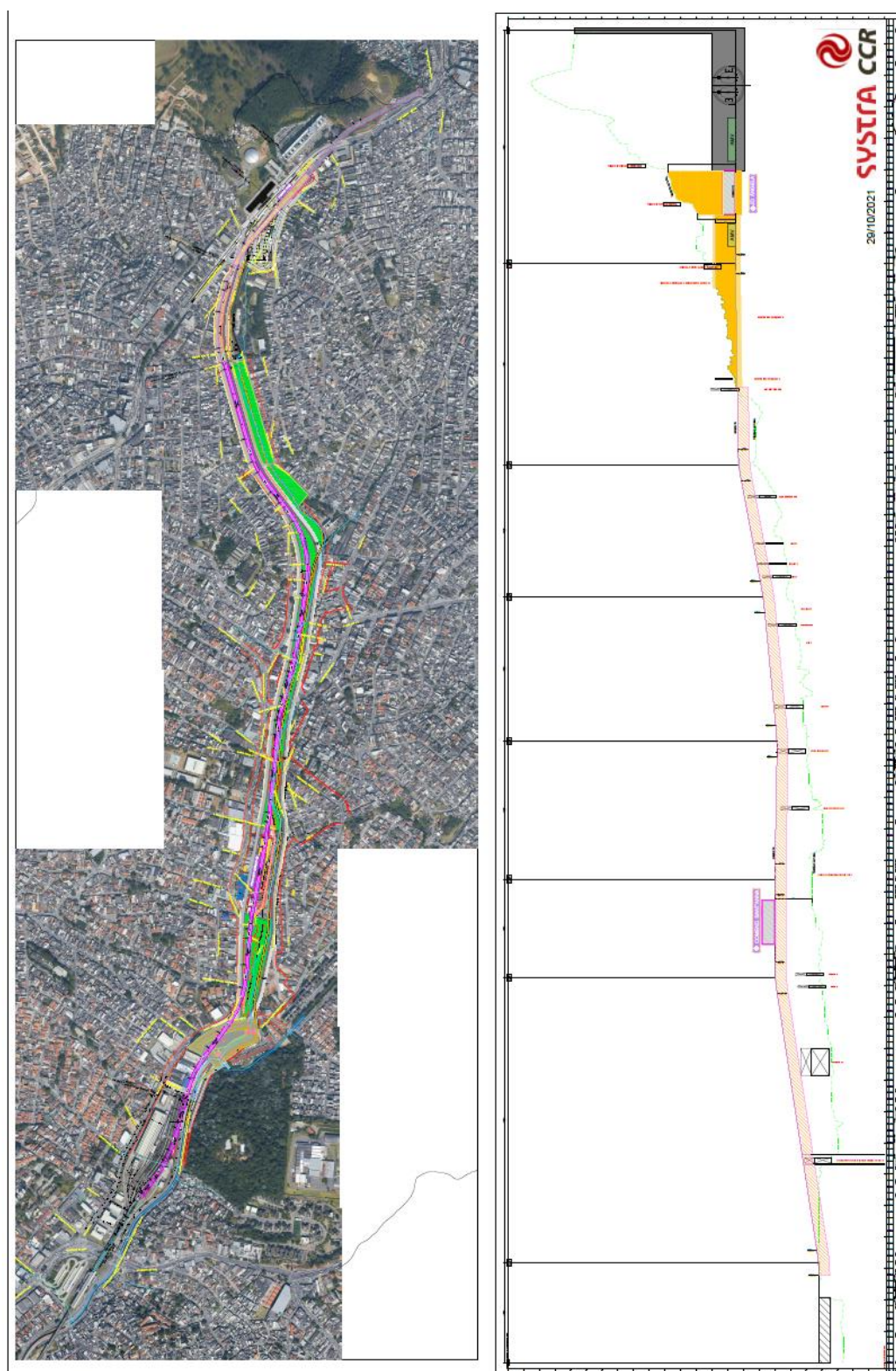



Figura 6: Planta e Perfil da “Alternativa 5C”, com o metrô no canteiro central da futura Av. Carlos Caldeira Filho (alternativa “B”)

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 11	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 12 de 27

Cabe ressaltar que o aspecto negativo da “Alternativa B” citada, levantado no estudo, era a necessidade de revisão do projeto básico da avenida elaborado pela PMSP. Esta dificuldade foi superada através das conversas com a PMSP, onde a mesma assumiu que as obras passarão por projetos executivos onde serão feitas as revisões do projeto da avenida, nos aspectos necessários para compatibilização com o metrô. Os aspectos de compatibilização serão apontados por este projeto funcional e as alterações serão refletidas no projeto executivo da avenida, a ser executado através do contrato existente da PMSP para a obra viária.

No trecho final do prolongamento da Linha 5 está prevista a execução de um segmento de transição, um trecho em túnel uma VSE ao final da zona de manobras, após a estação do Jardim Ângela.

1.4 DESCRIÇÃO DO TRECHO


O traçado estudado propõe o Prolongamento da Linha 5 a partir do alinhamento da Zona de Manobras existente na via após a Estação Capão Redondo, ao lado do Pátio de Manutenção do Capão Redondo. A partir desse ponto, a linha segue acompanhando o alinhamento do prolongamento da Av. Carlos Caldeira Filho, como via marginal à canalização do Córrego Capão Redondo (antigo córrego Água dos Brancos), adotando solução em **via elevada**, com extensão aproximada de 3,2 km e o trecho final em **via subterrânea**, com extensão aproximada de 1,1 km, totalizando assim 4,3 km de extensão.

Estão previstas duas estações de passageiros: (i) Comendador Sant’Anna, elevada e (ii) Jardim Ângela, subterrânea. Próximo à última estação, está previsto a implantação de um terminal de integração de ônibus urbanos.



Figura 7: Alternativa Selecionada, com as extensões aproximadas de via e localização das estações.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 12	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 13 de 27

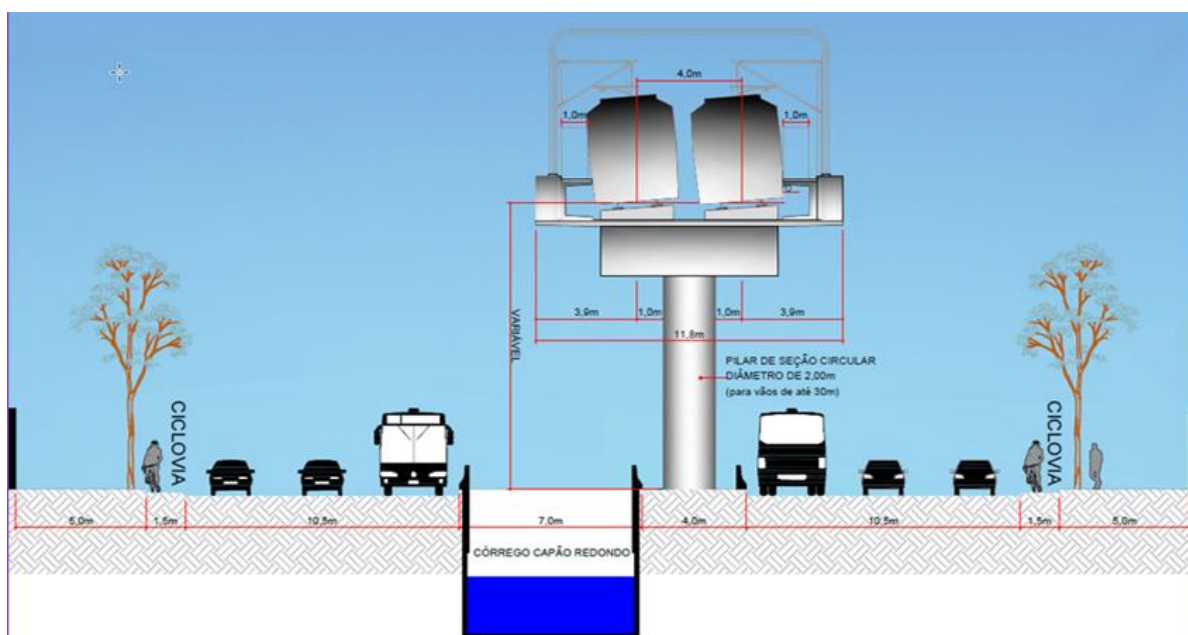


Figura 8: Seção do trecho em elevado

Para permitir a implantação da estrutura do elevado no canteiro central da nova avenida, foram necessários ajustes no traçado proposto para o prolongamento da Avenida Carlos Caldeira Filho, cujo projeto básico foi fornecido pela PMSP. Esses ajustes abrem espaço para o metrô sem descaracterizar o projeto funcional existente. O desenvolvimento do projeto executivo, por parte do poder público municipal, deve seguir estas alterações propostas, para permitir a implantação do eixo metroviário.

1.5 ESTUDOS COMPLEMENTARES


Complementam este projeto funcional:

- Consulta ao órgão responsável pelo licenciamento ambiental (CETESB);
- Laudo macro de desapropriação e desocupação;
- Atualização do estudo de demanda.

Os estudos adicionais citados acima também estão a cargo da Concessionária ViaMobilidade e estão sendo desenvolvidos ao mesmo tempo que este projeto funcional, porém através de contratações independentes. A integração técnica entre os diferentes contratos, garantindo a compatibilidade das premissas e resultados, é feita pela equipe de engenharia da Concessionária ViaMobilidade.

A **consulta ao órgão ambiental** permitirá definir o tipo de estudo que será exigido na etapa de licença prévia e licença de instalação, bem como estimar o CAPEX para meio-ambiente.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 13	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 14 de 27

Este trabalho, que depende de resposta do órgão ambiental, está previsto para finalização em janeiro/2022.

O **laudo macro de desapropriação** permitirá estimar o custo total de desapropriação, contemplando os dois empreendimentos. Também será possível estimar os valores específicos de cada empreendimento: a desapropriação necessária ao projeto básico do prolongamento da avenida e a desapropriação complementar para a implantação dos componentes do metrô (elevado, estações, VSE e terminal de integração). Os trabalhos já identificaram as tipologias de construção e a quantidade de área a ser desapropriada. O escopo original do estudo foi ajustado para incluir a realização de reuniões com a equipe responsável pelos estudos de desapropriação da PMSP. Essas reuniões permitiram a checagem das informações e a compatibilização da “mancha” de desapropriação e desocupação. Os trabalhos serão finalizados na 2ª. Quinzena de Janeiro/2022.

A **revisão do estudo de demanda** será utilizada para validar a quantidade de usuários considerada no dimensionamento deste projeto funcional e para projetar a receita adicional decorrente do acréscimo de demanda gerado pela extensão da Linha 5.


O estudo de demanda necessário prevê diversas etapas de desenvolvimento, entre as quais podem ser citadas: a modelagem e calibração da rede de transportes a partir de dados reais, a análise da atratividade do novo meio de transporte para os lindeiros da área da extensão, a evolução da socio-economia. Em função da data de contratação do serviço e do prazo necessário para sua conclusão, a data de entrega dos resultados extrapolaria a data máxima para definição dos parâmetros de projeto usados no projeto funcional.

Para cumprir com o prazo definido pela STM para a entrega do projeto funcional, foram utilizados dados de demanda preliminares, gerados pela própria Concessionária. Os valores estimados para 2025 estão indicados a seguir, e foram considerados com fatores de segurança para comportar o crescimento da demanda.

- Jd. Ângela: 41.500 passageiros/dia
- Comandante Sampaio: 10.000 passageiros/dia.

Ao final dos trabalhos da revisão do estudo de demanda, em Janeiro/2022, os resultados serão comparados e validados com os valores adotados no projeto.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 14	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 15 de 27

2 OPERAÇÃO ATUAL


A atual operação comercial da Linha 5 – Lilás é compreendida por 17 estações, desde a região do Capão Redondo até a região central da Chácara Klabin e operada diariamente das 04h40min até as 00h e aos sábados até as 01h. Nos dias úteis onde o sistema chega a receber mais de 650 mil passageiros, também são realizadas mais de 650 viagens, em uma operação que chega a circular nos horários de pico 24 trens da frota mais moderna de 26 trens da CAF. Recentemente também houve a modernização dos 8 trens Alstom que estão em fase de testes para retorno à operação comercial da linha.

O sistema também conta com estações de integração às linhas de metrô e trens do sistema Metroferroviário e com integrações a terminais de ônibus.

Em termos de capacidade de transporte a configuração atual da linha consegue atender uma demanda máxima de 40 mil passageiros / hora / sentido, operada com as frotas CAF e Alstom.

A linha possui o Sistema de Sinalização CBTC que permite operar com grau de automação GoA2 (*STO – Semi Automated Train Operation*), mas que poderá operar em GoA3, conforme IEC-62290, e intervalo entre trens de 75 segundos, considerando 20 segundos de portas abertas e velocidade média superior a 35 km/h. Em função das características do leiaute da via nas regiões terminais de Capão Redondo e Chácara Klabin, será garantido na manobra o intervalo entre trens de 90 segundos.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 15	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 16 de 27

3 PROJETO FUNCIONAL

Este projeto foi elaborado considerando a revisão do estudo preliminar de traçado elaborado pelo Metro/SP, juntamente com a complementação e desenvolvimento, em nível funcional das demais disciplinas.

3.1 OBRAS CIVIS METROVIÁRIAS E VIÁRIAS

As unidades construtivas que fazem parte deste projeto são:

- Estação Comendador Sant'Anna;
- Estação Jardim Ângela;
- Trecho entre o Pátio Capão Redondo e a Estação Jardim Ângela;
- Trecho de manobra/estacionamento situado após a Estação Jardim Ângela;
- Poços de ataque ou de Ventilação e/ou Saída de Emergência (VSEs);
- Implantação do prolongamento da Av. Carlos Caldeira Filho e canalização do córrego Capão Redondo;
- Implantação do novo terminal de integração do Jardim Ângela
- Implantação de Passarela de Pedestres sobre a Estrada de Itapecerica, na altura do número 4157.


O projeto funcional foi elaborado sobre foto aérea atualizada (Sistema GeoSampa - Prefeitura Municipal de São Paulo), demonstrando de forma objetiva os impactos (inclusive ambientais e desapropriatórios) e as necessidades de adequações do projeto básico existente da av. Carlos Caldeira Filho.

3.1.1 Traçado Metroviário (LINHA 5)

A partir dos estudos realizados pelo METRÔ SP em 2020, realizou-se o detalhamento da "Alternativa B" deste estudo, que prevê o alargamento do canteiro central para inserção das estruturas do elevado, alterando o projeto viário da PMSP e, conforme este mesmo estudo, "buscando um melhor atendimento às legislações ambientais e urbanísticas vigentes, almejando o melhor custo x benefício para o investimento público e retorno para a sociedade".

Os limites geométricos, tanto em planta como em perfil, atendem à ET-5.00.00.00/3U9-001.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 16	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 17 de 27

3.1.2 Traçado Viário (Avenida)

A partir do projeto básico do prolongamento da avenida e do detalhamento da Alternativa B de traçado do elevado, foi desenvolvido novo projeto geométrico do prolongamento da avenida, ajustando o canteiro central para permitir a implantação do elevado.


Os projetos do canal e do piscinão, não sofreram alterações. As características da avenida foram mantidas, com duas pistas e 3 faixas por pista, além de passeios e ciclovia.

3.1.3 Estações e Terminais de Integração

Contempla o dimensionamento dos espaços de circulação (horizontal e vertical) e acumulação de usuários como corredores, escadas e plataformas, considerando os dados de demanda definidos. Conforme informado na introdução deste memorial, nesta fase do projeto, foram utilizados dados existentes de estudos realizados por esta Concessionária. Paralelamente a este projeto, está em desenvolvimento a atualização do estudo de demanda, que será utilizado posteriormente para validação das demandas utilizadas. Caso seja necessário algum ajuste no projeto em função da demanda obtida no novo estudo, estes ajustes serão realizados na etapa de projeto básico.

O Desenvolvimento do Projeto funcional de arquitetura da **Estação Jardim Ângela** tomou com referências alguns projetos de estações desenvolvidos para o METRÔ SP anteriormente. Os estudos dos projetos das estações contribuíram em diferentes aspectos para o embasamento das proposições formuladas para a Estação Jardim Ângela, somados a várias determinações, aqui incorporadas, contidas no termo de referência para a o desenvolvimento do presente trabalho e nas contribuições das equipes que operam o trecho existente. As seguintes informações foram determinações a serem seguidas: conjuntos de escadas rolantes nas extremidades das plataformas, largura livre das plataformas de 5,5 metros, linha de bloqueio com 20 cancelas e quatro bilheterias blindadas.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 17	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 18 de 27

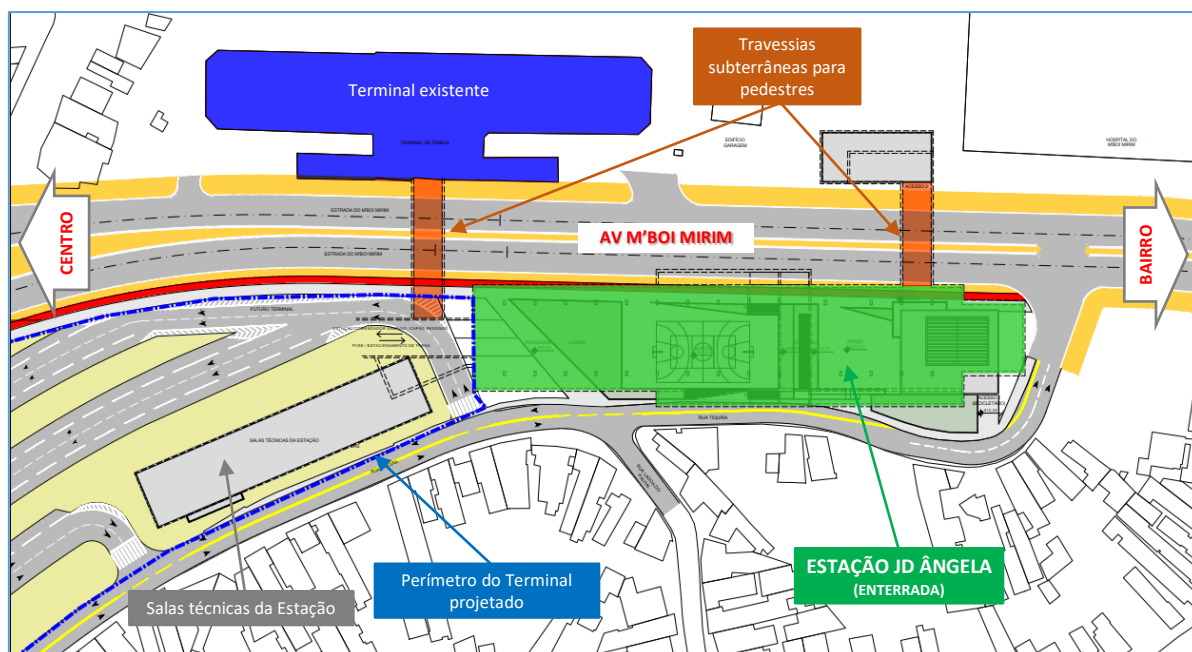


Figura 9: Implantação da Estação Jardim Ângela

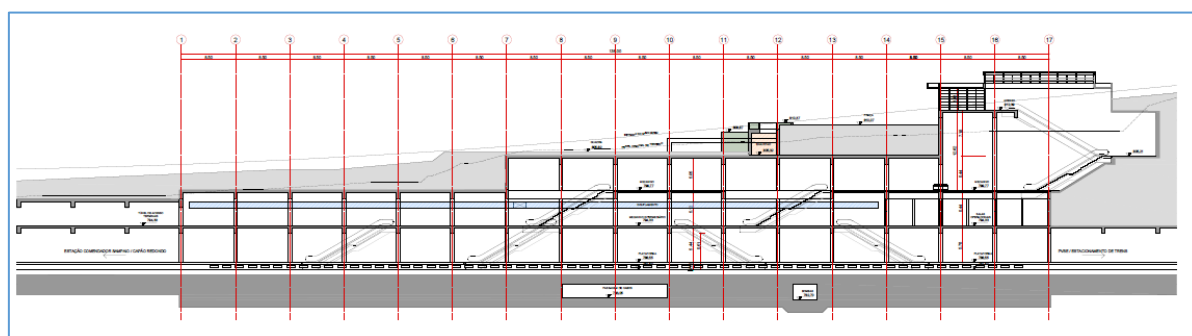


Figura 10: Corte Longitudinal da Estação Jardim Ângela

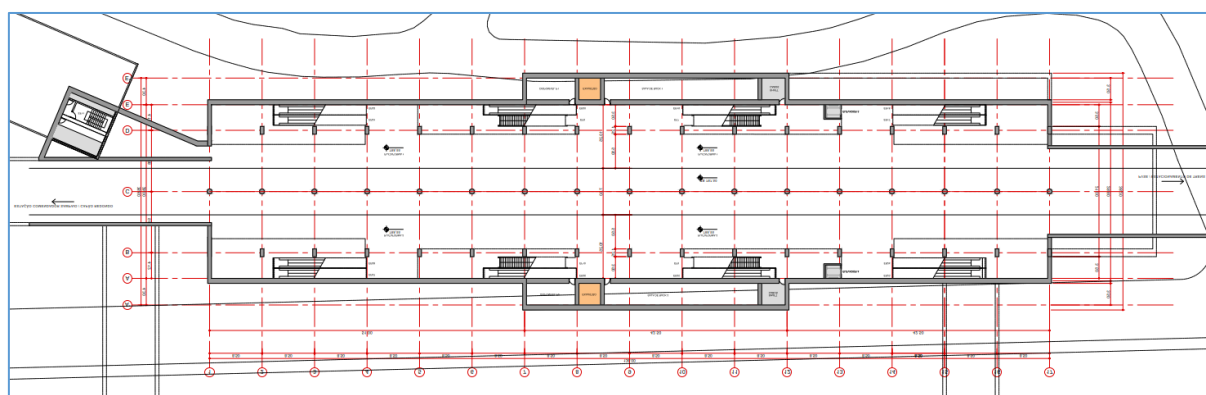



Figura 11: Planta do nível da plataforma - Estação Jardim Ângela

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 18	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 19 de 27

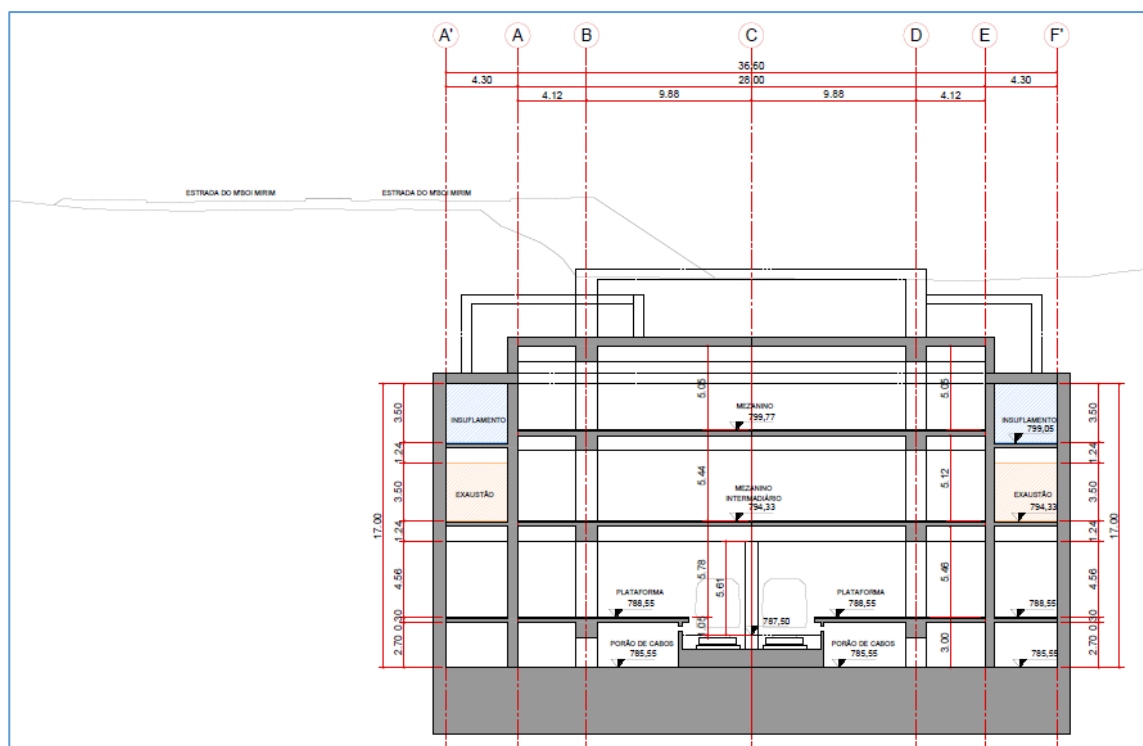



Figura 12: Seção transversal da Estação Jardim Ângela

As principais estações que formaram o corpo base do desenvolvimento da Estação jardim Ângela foram:

- Estação Adolfo Pinheiro, Linha 5 - Lilás. Por ser da mesma linha, a estação serviu de referência para a confirmação de informações técnicas, tal como altura e comprimento das plataformas;
- Futura Estação Penha, Linha 2 – Verde. A futura Estação Penha terá alta demanda, o que auxiliou na formulação da base para os dimensionamentos relacionados ao acúmulo de pessoas e distribuição no interior da Estação Jardim Ângela. A Estação Jardim Ângela, por ser uma estação terminal, também apresenta previsão de alta demanda diária de usuários. Foi utilizada também com referência a organização estrutural da estação, já que se trata de duas estações a serem construídas em vala e com o mesmo comprimento de plataforma – 136m. Estes fatores determinaram o uso da mesma modulação de vãos de 8,50m, bem como auxiliou no pré-dimensionamento das peças estruturais utilizadas. A organização interna das salas técnicas, seus dimensionamentos e a conexão com o corpo da estação aqui também tiveram como referência direta as salas técnicas desenvolvidas para a Penha.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 19	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 20 de 27

Para a locação das estações e terminal de integração também foi utilizado como referência os estudos de traçado desenvolvido pelo METRÔ SP em 2020.

O projeto arquitetônico da **estação Comendador Sant'Anna** teve como referência as tipologias das estações do trecho em elevado já existente da Linha 5-Lilás, assim como de outras linhas do metrô de São Paulo. A estação foi posicionada próxima à centralidade da avenida Comendador Sant' Anna, dotada de comércio, serviços e equipamentos públicos.

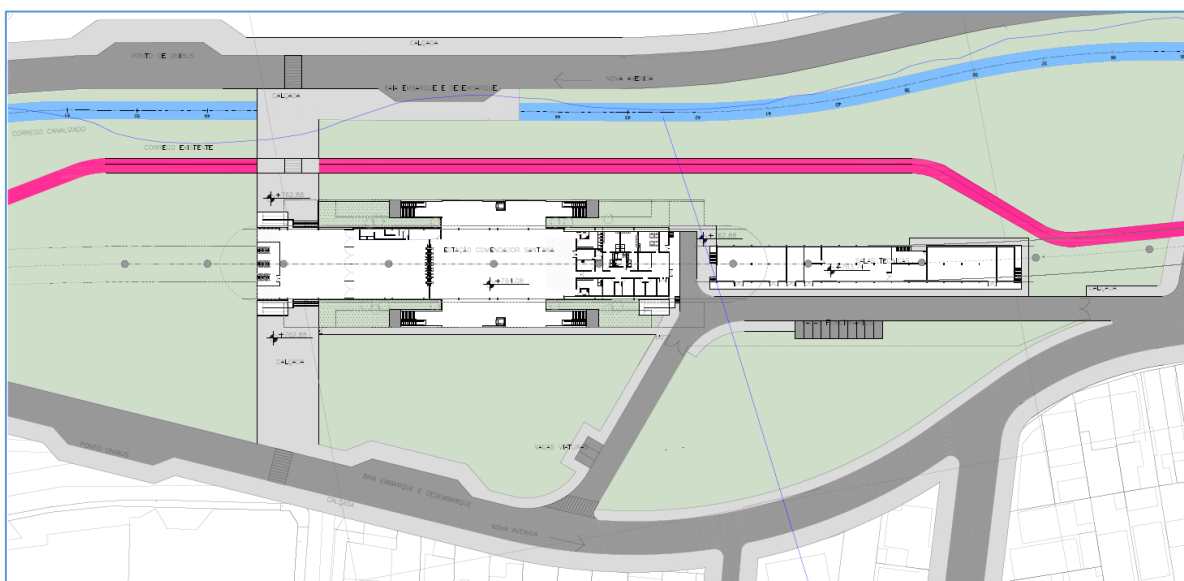


Figura 13: Implantação (nível térreo) da Estação Comendador Sant'Anna.

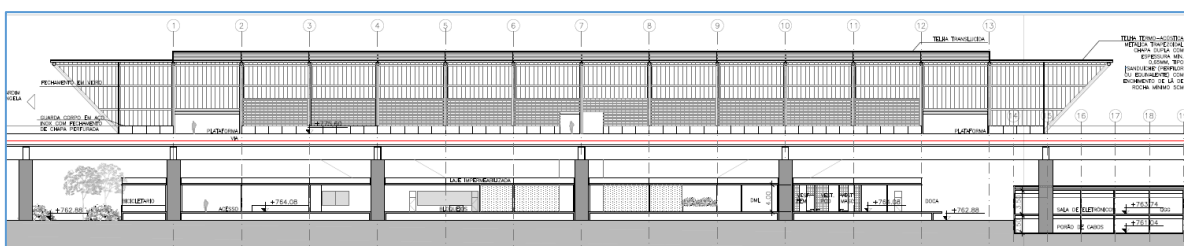



Figura 14: Corte longitudinal da Estação Comendador Sant'Anna.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 20	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 22 de 27

De forma a obter parâmetros para o desenvolvimento do projeto do **Terminal de Ônibus**, foi feita consulta aos órgãos responsáveis da PMSP. Entretanto, não foram recebidas informações que pudessem contribuir para o projeto, tais como a quantidade de linhas de ônibus, o tipo de linhas (urbanas ou metropolitanas) ou a forma de integração tarifária. Nessa condição, optou-se por desenvolver um layout maximizando o comprimento de plataforma, limitada à área delimitada para o terminal no estudo do METRÔ SP realizado em 2020. As plataformas estão definidas com baias de parada em ambos os lados, aproveitando as características dos ônibus com portas nas duas laterais. Será possível a operação conjunta do novo terminal com o terminal existente, uma vez que há uma ligação subterrânea para pedestres fazendo a conexão entre os dois terminais e a estação de metrô.

Parte da área disponível para a implantação do terminal foi ocupada pelas salas técnicas da Estação Jardim Ângela. Essa estratégia permitirá que as salas técnicas e a estação sejam construídas em paralelo, reduzindo muito o prazo para implantação do conjunto.

Os acessos ao terminal estão propostos no mesmo nível do viário existente, aproveitando a existência dos semáforos de cruzamento da Av. M'Boi Mirim e o novo viário implantado para a Av. Carlos Caldeira Filho.

Na etapa de projeto básico, o viário interno e externo do Terminal será verificado em função da quantidade de ônibus e da capacidade de fluxo das avenidas e seus cruzamentos. Além disso, com a identificação exata das linhas a ocuparem o terminal, será possível projetar os acessos para favorecer as origens e destinos mais recorrentes, ajustando também o viário externo para obter melhores concordâncias. Os estudos dessa etapa futura também permitirão verificar a possibilidade de faseamento da implantação do terminal, compatibilizando as obras com o crescimento da demanda.

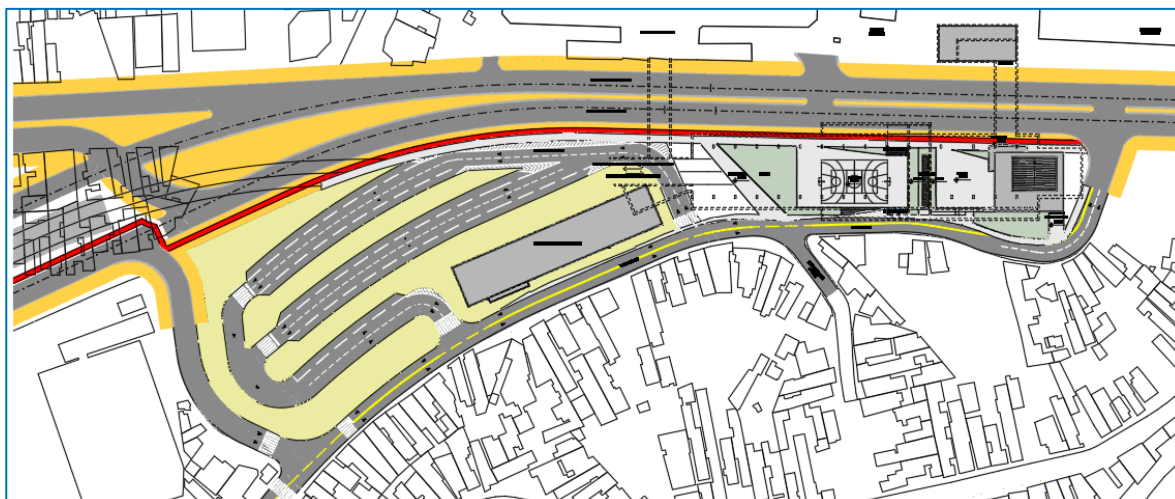



Figura 17: Implantação de novo Terminal de Ônibus Jardim Ângela, anexo à futura estação

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 22	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 23 de 27

No trecho final de túnel está prevista a implantação de um poço de ventilação e saída de emergência (VSE), dotado de escadas e preparação para resgate em caso de sinistros.

Para o posicionamento do VSE, houve a preocupação de permitir acesso viário, pelo estacionamento de ônibus existente e de se buscar uma microrregião com topografia favorável.

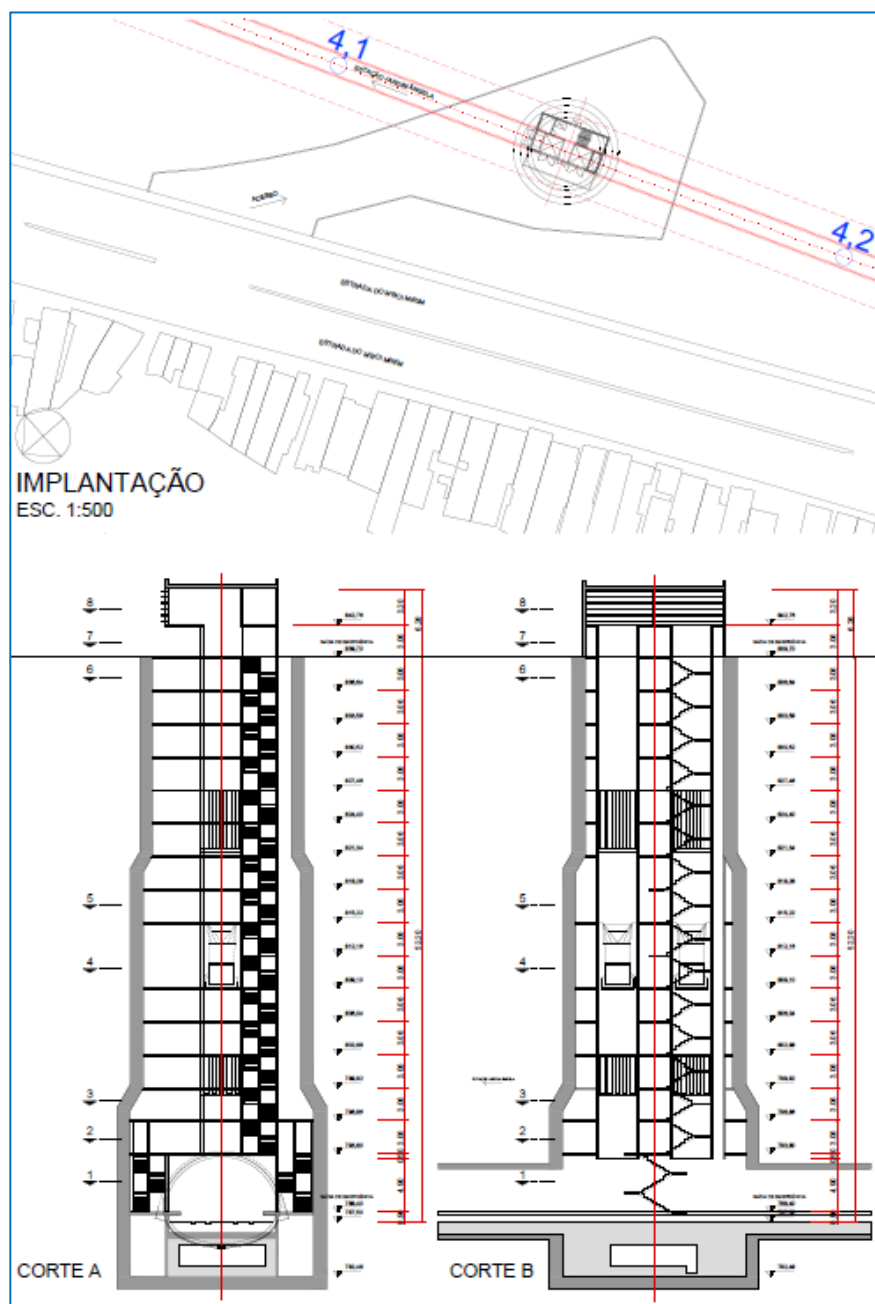



Figura 18: Implantação e Cortes do VSE

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 23	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 24 de 27

3.1.4 Desapropriação

Neste estudo foi elaborada poligonal contendo a área de intervenção para subsidiar a elaboração do DUP – Decreto de Utilidade Pública.

Esta poligonal também permitirá estimar o custo total de desapropriação, bem como as desapropriações adicionais ao projeto básico de prolongamento da avenida, que permitirão alargar o canteiro para inserir a estrutura do elevado.



Figura 19: Vermelho – desapropriação prevista pela PMSP (164 mil m²) e Azul (complemento de desapropriação para Metro (87 mil m²) ²

Para a implantação de todas as obras, incluindo a extensão da Linha 5, estações, novo terminal e a avenida, será necessário desapropriar aproximadamente 251 mil m². Com o início das obras do prolongamento da Avenida Carlos Caldeira Filho, a PMSP, de acordo com o seu projeto original, terá que desapropriar aproximadamente 164 mil m², restando 87 mil m² para a implantação do metrô.


A estimativa do custo de desapropriação é objeto de outro contrato e se desenvolve paralelamente a este projeto, conforme descrito no item 1.4 deste documento.

3.2 SISTEMAS

3.2.1 Conceituação

No que diz respeito a Sistemas, os relatórios elaborados com vistas ao Projeto Funcional do trecho Capão Redondo – Jardim Ângela procuraram avaliar todas as necessidades técnicas e operacionais para a garantia da qualidade da prestação de serviço da Linha 5-Lilás, identificando a utilização de novas tecnologias e as necessidades de interface e integração

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 24	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 25 de 27

com as obras Civas e com os sistemas existentes. Para a realização da integração e interface com os sistemas existentes foi avaliada a necessidade de compatibilização entre os sistemas, indicando as adequações e/ou substituições a serem previstas na implantação, assim como, foi realizado um diagnóstico dos sistemas e/ou equipamentos existentes que não realizam uma interface direta com os novos sistemas, mas que são importantes para a manutenção dos níveis de disponibilidade e de desempenho, apenas recomendando uma eventual substituição, também por ocasião da implantação, de acordo com as diretrizes a serem estabelecidas por ocasião dos projetos básico e executivo.

3.2.2 Escopo


O produto do estudo está distribuído nos seguintes relatórios:

- Relatório de Diagnóstico dos Sistemas Fixos Existentes;
- Relatório de Requisitos Funcionais para os Sistemas Fixos a serem implantados no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela;
- Relatório contendo a Matriz de Interfaces Global do Projeto;
- Relatório de Requisitos Básicos de Integração e Interface entre os Sistemas Existentes e os Sistemas a serem implantados no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela;
- Relatório de Requisitos Básicos de Interface entre os Sistemas Fixos a serem implantados e a Obra Civil a ser executada no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela;
- Relatório de Adequabilidade dos Sistemas em relação às necessidades operacionais, incluindo os estudos e o levantamento das interfaces ou das adequações necessárias à viabilização da integração das funcionalidades dos sistemas a serem implantados no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela com os sistemas existentes;
- Simulação de Marcha para o trecho Chácara Klabin – Jardim Ângela.

Neste estudo foram contemplados os sistemas:

- **SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO**
- **SISTEMA DE SINALIZAÇÃO**
- **SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES**
 - Sistema de Monitoração Eletrônica (SME)
 - Sistema de Multimídia (SMM)
 - Sistema de Comunicações Fixas (SCF)
 - Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros (SCAP)
 - Sistema de Controle Local (SCL)
 - Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados (SCMVD)
 - Sistema de Transmissão de Dados (STD)
 - Sistema de Controle de Acesso (SCA)
 - Sistema de Comunicações Móveis (SCM)

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 25	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 26 de 27

- Sistema de Apoio à Manutenção (SAM)

- **SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

- Subestação Primária 88/138 – 22 kV;
- Subestações de Média Tensão;
- Sistema de Malha de Terra para as Subestações de Média Tensão;
- Sistema de Aterramento;
- Subestações Retificadoras (avalia a necessidade de implementação a partir dos resultados da Simulação de Marcha);
- Sistema de Captação de Energia (Rede Aérea - Catenária);
- Conjuntos de Quadros e Painéis de Baixa Tensão;
- Sistema de Alimentação Ininterrupta -125 Vcc;
- Grupo Gerador Diesel.

- **SISTEMAS AUXILIARES**

- ❖ **ESTAÇÕES**

- Ar-Condicionado para Salas Técnicas/Operacionais;
- Bandejamento;
- Bombeamento/Controladores de Nível;
- Detecção, Alarme de Incêndio, Passivação e Compartimentação/Passivação de instalação de Cabos;
- Elevadores;
- Escadas Rolantes;
- Sistema de Iluminação/Tomadas;
- Portas de Plataforma;
- Ventilação para Salas Técnicas/Operacionais;
- Ventilação Principal.


- ❖ **PV/VSE:**

- Sistema de Iluminação/Tomadas;
- Ventilação Principal;
- Bandejamento
- Bombeamento/Controladores de Nível e na via onde necessário;
- Detecção, Alarme de Incêndio, Passivação e Compartimentação/passivação de instalação de Cabos;
- Sinalização de Rota de Fuga retro iluminada.

- ❖ **ELEVADO/TÚNEIS/VIAS:**

- Bandejamento;

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 26	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

	MEMORIAL DESCRITIVO - EXTENSÃO LINHA 5	Código MD-05.36.00.00/8A9-001	Rev. 2
		Data 29/12/21	Folha 27 de 27

- Ventilação Principal;
- Sistema de Iluminação/Tomadas;
- Sinalização de Rota de Fuga retro iluminada e balizamento.

❖ **TERMINAL RODOVIÁRIO DO JARDIM ÂNGELA**

- Bandejamento;
- Sistema de Iluminação/Tomadas;
- Ar-Condicionado para Salas Técnicas/Operacionais;
- Bombeamento/Controladores de Nível;
- Detecção, Alarme de Incêndio.

3.2.3 Premissas específicas relacionadas aos sistemas existentes

O estudo realizado considera que o **Sistema de Controle Centralizado** existente deverá ser modificado e complementado para a operação integrada da Linha entre Jardim Ângela e Chácara Klabin. É pretendida a integração entre os sistemas de controle centralizado atual e os novos sistemas, bem como a interface do sistema de controle centralizado do trecho novo com o atual do sistema de sinalização em operação comercial na Linha 5-Lilás, que é um sistema proprietário.

O **Sistema de Sinalização e Controle** que está em operação no trecho Capão Redondo – Chácara Klabin (Bombardier CityFlo 650, com tecnologia CBTC será estendido até Jardim Ângela em função da natureza da tecnologia CBTC, que, atualmente, não permite interoperabilidade entre fornecedores distintos.

Os **Sistemas de Telecomunicações** foram especificados visando que eventuais distinções de tecnologias não sejam perceptíveis aos operadores do Centro de Controle Operacional. O estudo e o levantamento efetuados para o **Sistema SCAP**, atualmente em operação, consideraram as necessidades para viabilização da integração das funcionalidades e a realização das interfaces com o novo sistema a ser implantado no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela.

Da mesma forma, os estudos e os levantamentos efetuados para o sistema **SCMVD** existente levaram em consideração a possibilidade de implantação de um sistema **SCM**, visando a viabilização da integração das funcionalidades do sistema a ser implantado no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela com o sistema existente ao longo da linha. Também foram avaliadas as necessidades para a implantação e integração dos novos sistemas, a serem implantados no trecho Capão Redondo – Jardim Ângela, ao **Sistema de Apoio à Manutenção – SAM**.

Aprovado por:	Data: 29-dezembro-2021	Página: 27	Revisão: 2
---------------	---------------------------	---------------	---------------

1.2 Cronograma de entrega dos PROJETOS EXECUTIVOS

Id	Modo da Tarefa	EDT	Empreendimento	%	Duração	Início	Término	2024				2025				2026	
								T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
0		0	PROJETO EXECUTIVO DE OBRA CIVIL E SISTEMAS PARA EXTENSÃO DA LINHA 5 - LILÁS (ESTAÇÕES CAPÃO REDONDO - JARDIM ÂNGELA)	0%	455 dias	26/04/24	27/02/26										
1		1	Projeto Executivo	0%	323 dias	26/04/24	21/08/25										
2		1.1	Íncio do Projeto Executivo - Assinatura da O.S	0%	0 dias	26/04/24	26/04/24										
3		1.2	Levantamento topográfico	0%	110 dias	29/04/24	04/10/24										
4		1.3	Estudos geológicos-geotécnicos	0%	105 dias	29/04/24	27/09/24										
5		1.3.1	Plano de sondagens preliminar	0%	14 dias	29/04/24	17/05/24										
6		1.3.2	Investigações e Ensaio Geológico-Geotécnicos	0%	91 dias	20/05/24	27/09/24										
7		1.4	Estudos de Consolidação de traçado	0%	106 dias	29/04/24	30/09/24										
8		1.4.1	Estudos de áreas de desapropriação	0%	106 dias	29/04/24	30/09/24										
9		1.4.2	Projeto Geometria (viária e ferroviária)	0%	106 dias	29/04/24	30/09/24										
10		1.5	Projetos Executivos, Relatórios Técnicos e Planilhas de Quantidades	0%	322 dias	29/04/24	21/08/25										
11		1.5.1	Estudos iniciais de Arquitetura	0%	106 dias	29/04/24	30/09/24										
12		1.5.2	Projeto executivo - Arquitetura	0%	150 dias	01/10/24	16/05/25										
13		1.5.3	Projeto executivo - Civil	0%	197 dias	01/10/24	25/07/25										
14		1.5.4	Estudos iniciais de Sistemas	0%	106 dias	29/04/24	30/09/24										
15		1.5.5	Projeto executivo - Sistemas	0%	197 dias	01/10/24	25/07/25										
16		1.5.6	Planilha de quantidades final	0%	18 dias	28/07/25	21/08/25										
17		1.5.7	Elaboração de projeto a ser apresentado para órgãos ap	0%	18 dias	28/07/25	21/08/25										
18		1.5.8	Metodologia Construtiva e Faseamento de Obras	0%	66 dias	15/04/25	25/07/25										
19		1.6	Fim do projeto executivo	0%	0 dias	21/08/25	21/08/25										
20		2	Atendimento à comentários	0%	130 dias	25/08/25	27/02/26										

Projeto: PROJETO EXECUTIVO D

Data: 02/05/24

Tarefa

Divisão

Marco

Resumo

Resumo do projeto

Tarefa Inativa

Marco Inativo

Resumo Inativo

Tarefa Manual

Somente duração

Acúmulo de Resumo Manual

Resumo Manual

Somente início

Somente término

Tarefas externas

Marco externo

Data limite

Andamento

Progresso manual

Página 1