

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

**ANEXO II.B – PROJETOS DE ENGENHARIA CONCEITUAIS, DIRETRIZES E MEMORIAIS DESCRITIVOS PARA
EMPREENDIMENTOS EM VIA PERMANENTE E REDE AÉREA**

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

PARTE I - DIRETRIZES PARA VIA PERMANENTE E REDE AÉREA

PARTE II - TRECHO BARRA FUNDA A FRANCISCO MORATO

PARTE III - TRECHO FRANCISCO MORATO A JUNDIAÍ

PARTE IV - TRECHO JUNDIAÍ A CAMPINAS

ÍNDICE

PARTE I - DIRETRIZES PARA VIA PERMANENTE E REDE AÉREA	8
1 OBJETIVO	8
2 DISPOSIÇÕES GERAIS	9
2.1 Definição de empreendimentos	10
3 TERMINOLOGIA EMPREGADA	11
4 DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS	13
5 PROJETO BÁSICO	15
5.1 Plantas de Implantação	16
5.2 Projetos de obras de arte	16
5.3 Desapropriação e Liberação de Território	16
5.4 Indicação de Remanejamento de Interferências	17
5.5 Via Permanente	17
5.6 Rede Aérea e Circuitos Auxiliares de Alimentação	18
5.7 Terraplenagem e Escavações	23
5.8 Métodos construtivos	24
5.9 Obras de Terra e Contensões	24
5.10 Fundações e Estruturas	24
5.11 Sinalização de via	25
5.12 Sistema Viário	25
5.13 Drenagem e Obras de Arte Corrente	26
5.14 Instalações Elétrico-Eletrônicas e de Sistemas	26
5.15 Sistema de Telecomunicações	27
5.16 Documentação Técnica	27
5.17 APENSOS	27
6 PROJETO EXECUTIVO	29
6.1 Localização	29
6.2 Desvio de Tráfego e Sistema Viário	29
6.3 Método Construtivo	29
6.4 Fundações para obras de arte	29
6.5 Estruturas Concreto Armado	30
6.6 Elementos de Concreto Protendido	30
6.8 Urbanização / Paisagismo	31
6.9 Instalações Elétrico-Eletrônicas e de Sistemas	31
6.10 Via Permanente e Rede Aérea	31

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

6.11	Instrumentação	32
7	PRODUTOS.....	32
7.1	Mapeamento de Interferências	32
7.2	Levantamento Topográfico	33
7.3	Sondagens	33
7.4	Método Construtivo e Sequência de Execução.....	33
7.5	Urbanização e Paisagismo, Fundações e Estruturas	33
7.6	Localização Básica	34
7.7	Sistema Viário, Via Permanente, Rede Aérea.....	34
7.8	Movimento de Terra	34
7.9	Drenagem	34
7.10	Formas	34
7.11	Armação	34
7.12	Instalações Eletroeletrônicas e de Sistemas	34
7.13	Relatórios Técnicos, Memoriais, Cadernos com toda a Simbologia e Convenções Utilizadas no Projeto e Documentação Técnica.....	35
7.13.1	Memorial de Cálculo Justificativo de Quantidades	35
7.13.2	Memorial de Cálculo preparação e perfil geotécnico de solo	35
7.13.3	Memorial de Cálculo de Escavações Não Escoradas (Taludes)	35
7.13.4	Memorial de Cálculo de Fundações e Reforço de Fundações	35
7.13.5	Memorial de Cálculo de Drenagem	36
7.13.6	Memorial de Cálculo de Infraestrutura da Via Permanente	36
7.13.7	Memorial de Cálculo de Estruturas Metálicas	36
7.13.8	Memorial de Cálculo de Sistemas Eletroeletrônicos.....	36
7.13.9	Interferências.....	36
7.13.10	Drenagem Superficial.....	36
8	MEMORIAIS DESCRITIVOS.....	36
8.1	Memorial Descritivo do Projeto Básico Civil	37
8.2	Memorial Descritivo de Arquitetura	37
8.3	Memorial Descritivo de Drenagem Superficial	37
8.4	Memorial Descritivo de Infraestrutura da Via Permanente	37
8.5	Memoriais de Cálculo, Descritivos e Relatórios Técnicos Relacionados aos Equipamentos Eletroeletrônicos e Cablagem de Interconexão (Força e Controle) envolvidas.....	37
8.6	Memorial descritivo de ruído e vibração	38
8.7	Geral	38
9	NORMAS, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES	39

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

10	INTERFACE ENTRE SISTEMAS E VIA PERMANENTE E REDE AÉREA	41
11	DOCUMENTOS TÉCNICOS QUE SERÃO FORNECIDOS PELO PODER CONCEDENTE	43
11.1	Arquitetura / Acabamento	43
11.2	Serviços Preliminares	43
11.3	Estruturas e Fundações	43
11.4	Via Permanente e Rede Aérea	43
11.5	Instalações eletroeletrônicas e de sistemas	44
11.6	Meio Ambiente	45
12	DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE VIA PERMANENTE E REDE AÉREA	45
12.1	Condição para Trabalho de projeto em campo	45
12.2	Serviços Topográficos	45
12.3	Levantamento Cadastral da Infraestrutura	47
12.4	Terrapleno	48
	12.4.1 Apresentação de documentos	52
12.5	Drenagem	53
12.6	Travessias de tubulações	53
12.7	Obras de arte especiais	54
	12.7.1 Apresentação de documentos	55
12.8	Superestrutura	55
	12.8.1 Sublastro	55
	12.8.2 Lastro	57
	12.8.3 Montagem da via	59
12.9	Projeto geométrico da via permanente	61
12.10	Tolerâncias geométricas permitidas na execução da instalação da via permanente	65
12.11	Vibração, ruído primário e secundário	66
12.12	Para-choque	67
12.13	Plataforma das Estações	67
12.14	Superestrutura da Via Permanente	68
13	TRECHOS DE OBRAS - GERAL	69
	PARTE II – TRECHO BARRA FUNDA A FRANCISCO MORATO	69
	PARTE III – TRECHO DE FRANCISCO MORATO A JUNDIAÍ	71
	PARTE IV – TRECHO DE JUNDIAÍ A CAMPINAS	74
14	SEÇÕES TÍPICAS DEFINIDA NOS TRECHOS DE OBRAS PARA A VIA PERMANENTE E REDE AÉREA	75
14.1	Seção Tipo 1 ("siding" do EXPRESSO): Barra Funda - Água Branca	75
14.2	Seção Tipo 1 ("sidings" do SERVIÇO EXPRESSO e da carga): Água Branca - Lapa	76

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

14.3	Seção Tipo 5.....	80
14.4	Seção Tipo 5 - Estação Vila Aurora.....	80
14.5	Seção Tipo 6.....	81
14.6	Seção Tipo 6 - Estação Vila Clarice.....	81
14.7	Seção Tipo 7.....	82
14.8	Seção Tipo 7 - Estação Perus.....	83
14.9	Seção Tipo 7 - Estação Franco da Rocha.....	83
14.10	Seção Tipo 7 - Baltazar Fidelis.....	83
14.11	Seção Tipo 8.....	84
14.12	Seção Tipo 8 - nova Estação Jaraguá.....	85
14.13	Seção Tipo 10.....	87
14.14	Seção Tipo 11.....	87
14.15	Seção Tipo 11 - Estação Caieiras.....	88
14.16	Seção Tipo 12.....	90
14.17	Seção Tipo 13.....	91
14.18	Seção Tipo 14.....	92
14.19	Seção Tipo 15.....	93
14.20	Seção Tipo 16.....	94
14.21	Seção Tipo 17.....	94
14.22	Seção Tipo 18.....	95
14.23	Seção Tipo 18 - Estação Campo Limpo Paulista.....	96
14.24	Seção Tipo 19.....	97
14.25	Seção Tipo 19 - Estação Várzea Paulista.....	97
14.26	Seção Tipo 20.....	98
14.27	Seção Tipo 21 - Túnel Botujuru.....	99
14.28	Seção Tipo 22 - Túnel CARGA.....	100
14.29	Seção Tipo 23 - Estação Jundiaí.....	101
14.30	Seção Tipo 24.....	102
14.31	Seção Tipo 25.....	103
14.32	Seção Tipo 26.....	104
14.33	Seção Tipo 27.....	105
14.34	Seção Tipo 27 - Estação Louveira.....	106
14.35	Seção Tipo 28.....	108
14.36	Seção Tipo 29.....	108
14.37	Seção Tipo 29 - Estação Vinhedo.....	109
14.38	Seção Tipo 29 - Estação Valinhos.....	109

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

14.39	Seção Tipo 30.....	111
14.40	Seção Tipo 31.....	111
14.41	Seção Tipo 32 – Estação Campinas.....	112

MANUTENÇÃO

PARTE I - DIRETRIZES PARA VIA PERMANENTE E REDE AÉREA

1 OBJETIVO

Este documento técnico, na PARTE I, tem por objetivo estabelecer as diretrizes básicas para elaboração do projeto para instalação de via permanente e de rede aérea de alimentação dos trens, necessárias nos projetos de retificação de traçado para a atual Linha 7 – Rubi, nova via entre Barra Funda a Jundiaí com *sidings* para o SERVIÇO EXPRESSO e revitalização/retificação/via nova e eletrificação das mesmas no trecho entre Jundiaí a Campinas para o SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO, bem como para implantação de estacionamentos e pátios de serviços para todos os sistemas da CONCESSÃO.

As PARTES 2,3 e 4 tem por objetivo estabelecer os trechos das obras de implantação resultantes da elaboração do Projeto Conceitual, onde o foco é a menor interferência possível dos serviços atualmente em operação, sejam de passageiros ou de carga:

- **Barra Funda – Francisco Morato (35,3 km)**, onde se concentrará o SERVIÇO LINHA 7 e o primeiro trecho da via singela com *sidings* para o SERVIÇO EXPRESSO. Neste primeiro trecho também ocorrerão obras de segregação do transporte de carga, através de construção de via exclusiva para esse transporte, que deverão estar coordenadas e em conjunto com as demais obras da CONCESSÃO PATROCINADA.
- **Francisco Morato – Jundiaí (21,5 km)**, onde atualmente também opera a atual Linha 7 – Rubi até Jundiaí, partilhando a estrutura de vias com o transporte de carga. O serviço de passageiros passará a ser operado pelo SERVIÇO TIM, incorporando nesta mesma faixa ferroviária a continuidade da via singela com *sidings* exclusiva do SERVIÇO EXPRESSO e a nova via segregada para o transporte de carga; nesta região insere-se a construção do túnel no km 42+600 com 600m para a Via1 do SERVIÇO TIM.
- **Jundiaí – Campinas (44,4 km)**, onde atualmente opera somente o transporte de carga, em via singela, prevê-se a implantação de três vias, revitalização das estações de Louveira e Campinas e novas estações em Vinhedo e Valinhos; construção dos viadutos de transposição de via do SERVIÇO EXPRESSO sobre o SERVIÇO TIM no km 62+100 e a transposição da CARGA sobre as vias do SERVIÇO EXPRESSO e SERVIÇO TIM (km 69,5), para permitir a sua continuidade operacional e implantação da via exclusiva do serviço de carga, que agora se localiza à esquerda do traçado, facilitando a transposição nas estações deste trecho.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

Na concepção dos projetos deverá estar presente a preocupação em encontrar soluções econômicas e eficientes de forma a implantar uma infraestrutura de transporte que possa atender plenamente as demandas e necessidades, na qualidade e confiabilidade determinadas, para o SERVIÇO LINHA 7, SERVIÇO TIM E SERVIÇO EXPRESSO do TIC EIXO NORTE.

Na Parte I deste Anexo são estabelecidas diretrizes e recomendações que deverão ser observadas pela CONCESSIONÁRIA na elaboração dos projetos Básicos e Executivos, bem como as normas técnicas pertinentes.

A CONCESSIONÁRIA poderá propor modificações destas diretrizes desde haja NÃO OBJEÇÃO pelo PODER CONCEDENTE.

Toda a infraestrutura implantada de via permanente e rede aérea deverá ter vida útil superior a 35 anos, sendo que ao final do período da CONCESSÃO de 30 anos, ela deverá obrigatoriamente ter ainda uma vida útil mínima de mais 5 anos.

Em função dos parâmetros estabelecidos ou a serem elaborados para a via permanente e rede aérea, devem-se adequar e executar as obras dentro dos desempenhos esperados e de exigências necessárias, porém efetuando-se um planejamento de implantação que não prejudique o desempenho da circulação dos trens de passageiros e de carga atualmente em operação nesta região.

Para os diversos tipos de projetos deverão ser considerados:

- A garantia da continuidade da operação comercial dos trens de passageiros e de carga durante a execução dos serviços;
- As análises, diagnósticos e soluções adequadas para as interfaces operacionais e interfaces com os demais sistemas (elétricos, eletrônicos, sinalização, telecomunicações, energia, material rodante e outros).
- Os detalhamentos das interferências com as prestadoras de Serviços Públicos quando da implantação da obra;
- A comprovação de desempenho dos sistemas, conjuntos, componentes e materiais empregados na via permanente durante a execução dos serviços;
- A implantação adequada dos componentes da via permanente (trilhos, elementos de fixações, AMV's, sensores de posição de agulhas etc.) de forma a minimizar efeitos de correntes de fuga provindos dos trilhos de rolamento que também são o retorno das correntes de alimentação dos trens.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar os projetos de melhorias, requalificações e adequações das obras de

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

via permanente, arquitetura, acabamento, comunicação visual e de urbanização e paisagismo, observando a documentação técnica constante do item 4.

Toda a documentação técnica deverá ser desenvolvida em processo BIM – Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modeling). Os desenhos e quantitativos devem ser derivados do modelo, além da compatibilização entre as disciplinas.

Toda a documentação técnica deverá ser escrita em português (Brasil).

Modificações nas características, conceitos e requisitos técnicos e de desempenho mandatórios constantes deste documento deverão ser submetidas à prévia avaliação e NÃO OBJEÇÃO pelo PODER CONCEDENTE.

É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a tramitação e aprovação de documentos técnicos e instalações pertinentes, junto aos órgãos fornecedores, controladores ou fiscalizadores (Departamentos de Operação do Sistema Viário, Companhia de Engenharia de Tráfego, Corpo de Bombeiros, Contru, Secretarias de Meio Ambiente, CONDEPHAAT, CONPRESP, Secretarias de Planejamento e Obras, entre outras entidades de cada um dos municípios envolvidos e órgãos estaduais e federais necessários).

Todos os documentos técnicos deverão ser disponibilizados para o PODER CONCEDENTE e mantidos atualizados pela CONCESSIONÁRIA, em arquivo digital no formato PDF-A, e em arquivos editáveis em seus formatos de origem.

A última versão disponibilizada pela CONCESSIONÁRIA deverá representar o “as built” dos empreendimentos.

O conteúdo dos documentos técnicos de projeto e sua codificação deverão estar em conformidade com as diretrizes constantes do item 4.

2.1 Definição de empreendimentos

Os empreendimentos foram definidos respeitando-se a divisão dos trechos apresentados neste documento e englobam todos os elementos necessários a plena operação da via permanente.

Empreendimento 36 - Trecho Barra Funda Francisco Morato

Empreendimento 37 - Trecho Francisco Morato Jundiaí

Empreendimento 38 - Túnel Botujuru

Empreendimento 39 - Trecho Jundiaí Campinas

Empreendimento 40 - Salto de Carneiro km 62

Empreendimento 41 - Viaduto de transposição km 69

3 TERMINOLOGIA EMPREGADA

Linha: conjunto de duas ou mais vias, com sentidos operacionais contrários, incluindo as vias secundárias intimamente ligadas a esta e que auxiliam a operação comercial;

Via: conjunto de dois trilhos, dormentes e lastro com seus conjuntos de apoios e fixações que suportam e guiam o trânsito ferroviário;

Via principal: via destinada à operação comercial;

Via secundária: vias auxiliares eventualmente utilizadas como alternativa operacional;

Vias de pátios e estacionamentos: vias destinadas às manobras, manutenções de trens, formações de composições de trem e estacionamentos propriamente dito;

Plataforma ferroviária: superfície do terrapleno com características geométricas definidas, servindo de base para superestrutura da via;

Sistema de via em lastro: compõem-se dos trilhos, aparelhos de mudança de via, seus apoios, fixações, dormentes, drenagem e camada de apoio e regularização (lastro e sublastro), a partir da superfície do terrapleno ou camada anticontaminante executada durante a obra bruta;

Superestrutura da via permanente: inclui trilhos, dormentes, AMVs, fixações dos trilhos, placas de apoios, lastro e sublastro até o terrapleno ou do seu reforço;

Infraestrutura: inclui o terrapleno e seu reforço;

Sistema de drenagem: a garantia de percolação, captação e condução da água pluvial da via da faixa de domínio e condução das águas captadas nas bacias, cuja seção intercepta a faixa ferroviária;

Fixação: conjunto de peças que servem de apoio e fixação do trilho;

Dormente: é um componente da superestrutura onde são apoiados e fixados os trilhos na bitola e transmite os esforços recebidos à camada de lastro;

Grade: conjunto de componentes formado pelos trilhos, fixações e dormentes;

Lastro: apoio dos dormentes de pedra britada com granulometria determinada;

Lastro colmatado ou contaminado: lastro misturado com as partículas finas provenientes da infraestrutura da via ou mesmo com resíduos provenientes do esmagamento desse lastro;

Bombeamento do lastro: lastro colmatado com presença de água retida na infraestrutura da via resultando no recalque da plataforma e bolsões;

Sublastro: camada de pedra britada com granulometria determinada e situada entre o lastro e a infraestrutura.

Camada anticontaminante ou reforço do terrapleno: camada superior da infraestrutura, que reforça o apoio da superestrutura, sela a infraestrutura para a drenagem e quando não há o sublastro evita a

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

interpenetração do lastro na infraestrutura;

Terrapleno: obra de terra sobre a superfície do solo natural constituído para suportar e manter em nível a superestrutura ferroviária;

Aparelho de Mudança de Via (AMV): dispositivo destinado a mudar um veículo ferroviário de uma via para outra via desviada desta;

Travessão: é um conjunto de dois AMV's que interligam duas vias;

Travessia: conjunto de dois AMV's que interligam duas vias próximas e paralelas;

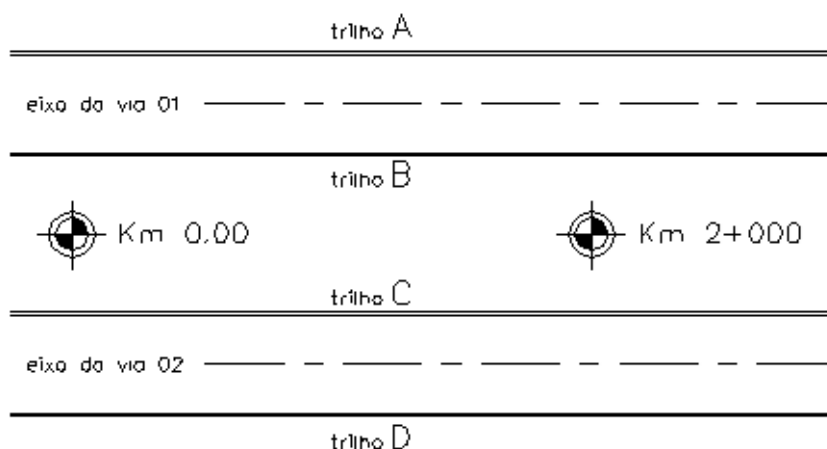
Velocidade civil: é a velocidade máxima, que um trem é capaz de desenvolver durante toda a sua passagem num determinado trecho de via, com os parâmetros de projeto definidos num traçado geométrico e nos limites operacionais especificados;

Velocidade operacional: é a velocidade desenvolvida pelos trens em condições operacionais normais, de acordo com os códigos de velocidade predeterminados pelos sistemas de controle operacional e sinalização;

Trilho de referência: em curva circular e de transição é o trilho interno da via, assim como em via superelevada é o trilho sem superelevação. Em tangente, nas situações de duas ou mais vias serão considerados os trilhos externos, no caso da figura abaixo, são as fiadas de trilhos A e C;

Fiadas dos trilhos: a partir do marco referencial da quilometragem, no sentido crescente da mesma, os trilhos são identificados da esquerda para a direita, denominados pelas letras A e B, seguindo sequencialmente para as outras vias. A denominação dos trilhos de rolamento iniciada a partir da Via 1, como no exemplo:

Figura 1: Denominação dos trilhos nas vias



Eixo da via: é a distância de 800 milímetros do trilho de referência, na linha de bitola;

Nível da via: é a cota no topo do boleto do trilho referência da via baseado nos marcos topográficos ou dados de projeto.

4 DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Os projetos deverão ser elaborados e/ou revisados levando-se em conta as seguintes diretrizes:

- (i) Segurança;
- (ii) Funcionalidade e adequação às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida;
- (iii) Economia na execução, conservação e operação;
- (iv) Emprego de métodos construtivos e tecnologias eficientes;
- (v) Padronização;
- (vi) Agilidade na execução da obra;
- (vii) Interferências com aspectos ambientais e de território (diagnóstico social e inserção urbana, áreas contaminadas, vegetação, recursos hídricos, patrimônio histórico, cultural e arqueológico, ruídos e vibrações, resíduos e efluentes e eventuais necessidades de desapropriação);
- (viii) Minimização e mitigação de impactos ambientais e sociais;
- (ix) Tecnologias sustentáveis.
- (x) Deverá abranger todas as obras civis e interfaces com as instalações eletroeletrônicas, hidráulicas, de sistemas, de energia e linha supridora de média tensão, indicando métodos construtivos suficientemente detalhados para permitir a elaboração de planilha de quantidades;
- (xi) Deverá compreender o levantamento da compatibilidade do projeto, com as leis e diretrizes de uso e ocupação do solo e a elaboração de documentação para aprovação dos órgãos governamentais competentes;
- (xii) Adequação ao terreno: legislação, inserção ao meio urbano, legislação aplicável, coleta e encaminhamento de águas pluviais com prevenção as enchentes, paisagismo eficiente etc.
- (xiii) Eficiência no consumo de energia: projeto luminotécnico, uso de lâmpadas eficientes, uso de iluminação zenital;
- (xiv) Materiais: uso de materiais certificados e uso preferencial de materiais regionais diminuindo distância de transporte (redução CO₂);
- (xv) Conforto e segurança: ergonomia nos locais de trabalho, ventilação e exaustão de ambientes fechados, visão externa;
- (xvi) Previsão de instalação de sistemas e equipamentos de controle de poluição e tratamento de efluentes em áreas de manutenção
- (xvii) Atendimento, gerenciamento e destinação correta de resíduos sólidos, resíduos da construção civil e de resíduos perigosos como solos contaminados etc.;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- (xviii) Os estudos e projetos deverão contemplar soluções tecnológicas e de engenharia que atendam às normativas e legislações ambientais vigentes;
- (xix) Os resultados dos estudos ambientais deverão subsidiar o planejamento e elaboração dos projetos, visando internalizar as variáveis ambientais e atender plenamente a legislação vigente; e

Constarão do Projeto os seguintes itens:

- (i) Elaboração de desenhos cadastrais, com plantas e cortes, das estações e obras de arte existentes que estiverem próximas à área de escopo;
- (ii) Projetos de engenharia, englobando estruturas, fundações, desapropriações, sistema viário, VIA PERMANENTE E REDE AÉREA, instalações elétricas, eletroeletrônicas e de sistemas; e
- (iii) Para os sistemas elétricos e eletrônicos, deverão ser seguidas as orientações para condução e instalações de dutos enterrados, caixas de inspeção, caixas de passagem e suas interfaces e saídas para outras edificações.

5 PROJETO BÁSICO

Segundo a legislação, o projeto básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- (i) Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- (ii) Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- (iii) Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- (iv) Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- (v) Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso e
- (vi) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Constarão do Projeto os seguintes itens:

- (i) Elaboração de desenhos cadastrais, com plantas e cortes, das estações existentes que estiverem próximas à área de escopo;
- (ii) Arquitetura, acabamentos, urbanização, paisagismo e comunicação visual; e
- (iii) Projetos de engenharia, englobando estruturas, fundações, desapropriações, sistema viário, via permanente e rede aérea, instalações hidráulicas sanitárias, eletroeletrônicas e de sistemas.

O projeto básico deverá conter a definição dos elementos construtivos de via permanente e rede aérea, considerando os projetos complementares (estrutura, eletricidade, energia, sinalização, telecomunicações,

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

pórticos, edificações e obras de arte na área afetada, métodos construtivos, etc.), assim como as instalações e equipamentos necessários para a operação, conforto e segurança dos empregados.

O projeto básico deve compreender o fornecimento dos seguintes elementos:

5.1 Plantas de Implantação

Esta planta tem como objetivo a compreensão do projeto como um todo contendo também, além do projeto e traçados das vias e rede aérea propriamente dito, as informações necessárias dos projetos complementares tais como arruamentos, movimentos de terra, sistema viário, inserção urbana, circulação de pedestres etc.

Deverão constar da planta as dimensões do terreno e cotas de nível, além das principais dimensões bem como todos os elementos construtivos, devidamente localizados por eixos de coordenadas.

5.2 Projetos de obras de arte

Deverá ser entregue o conjunto de projetos de todos os níveis das obras de arte, infraestrutura, mesoestrutura e superestruturas.

Esse conjunto de documentos deverá representar rigorosamente os elementos construtivos necessários.

- (i) Todos os projetos complementares de estrutura e as instalações necessárias para os sistemas (elétrica, energia, sinalização e telecomunicações etc.) deverão estar viabilizados e representados adequadamente para a perfeita compreensão do objeto.
- (ii) As dimensões deverão ser precisas e preferencialmente por eixos de referência e deverão ser utilizadas as cotas de nível determinadas pelo levantamento planialtimétrico.

5.3 Desapropriação e Liberação de Território

O processo consiste no desenvolvimento de ações e na preparação de documentação voltados ao desembaraço de todos os imóveis necessários para a implantação do empreendimento, tais como gestão junto às entidades envolvidas; formalização de convênios; remanejamentos de infraestruturas públicas e particulares; remoção de ocupações irregulares e reassentamento de populações social e economicamente vulneráveis; desafetação de áreas públicas, desapropriações, decreto de utilidade pública, entre outros.

A CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver os processos de aquisição e desocupação de áreas para implantação de empreendimentos:

- (i) Mosaico de Áreas Necessárias;
- (ii) Cadastro Individual de Propriedades; e

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

(iii) Cadastro de População Vulnerável, se necessário;

5.4 Indicação de Remanejamento de Interferências

Consiste na elaboração dos desenhos de cadastro de interferências coma indicação de todas as redes de utilidades, públicas e privadas, a serem remanejadas.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar projeto de remanejamento de interferências para os locais de forma a não interferir com as edificações, ferrovia e sistema viário. Deve também indicar o remanejamento de dutos, interceptores, adutoras, passeio, postes e quaisquer instalações que interfiram na execução ou implantação futura da obra.

Deverão ser apresentados projetos das interferências encontradas, indicando o seu novo posicionamento.

5.5 Via Permanente

Abrange estudos de implantação e remanejamento, considerando a infra e a superestrutura da via, com plantas, perfis, inclinações, desníveis e seções da via corrida e da região de cada AMV. Os desenhos deverão ser apresentados com detalhamento suficiente para permitir a correta implantação das vias, sejam elas vias principais ou secundárias.

O traçado geométrico da via deverá abranger todo o trecho, onde deverão ser lançados os pontos notáveis da via dentro do sistema de coordenadas adotado. Deverão ser compostos de plantas, perfis longitudinais, memoriais de cálculos e tabelas de coordenadas e outros.

O perfil longitudinal deverá ser projetado para cada via, com os pontos de concordância vertical, com as identificações das inclinações dos trechos em rampas, da espessura do lastro, irregularidades, interferências, camadas da infraestrutura, passagens de dutos, drenagens e outros.

As seções transversais serão consolidadas através das informações e seções já efetuadas no levantamento topográfico planialtimétrico cadastral, onde será lançado o projeto sobre esse existente, caracterizando as alterações e as intervenções sobre a faixa da ferrovia.

Dentre elas podemos citar:

- (i) As definições das obras de drenagem;
- (ii) As obras nas regiões de taludes, encostas, aterros e outros;
- (iii) Da presença e remanejamentos das tubulações e dutos diversos;
- (iv) Faixa necessária para definição da drenagem, taludes e interferências;
- (v) Ajustes nos gabaritos de livre passagem e de obstáculos; e
- (vi) A seção da superestrutura da via, com os respectivos componentes (dormentes, trilhos, lastro, sublastro

e plataforma ferroviária);

Observar as orientações contidas na Especificação Técnica AK7803-1 - "Projeto Geométrico nas Linhas".
Deverá ser elaborado um plano estratégico de implantação, com a descrição da metodologia a ser adotada. Esta metodologia deverá ser elaborada por etapas de implantação, abrangendo inclusive os prazos, os materiais, equipamentos e serviços necessários, inclusive a mão de obra.
Os materiais, componentes e conjuntos da superestrutura da via permanente deverão ser quantificados e identificados nas planilhas de quantidades.

5.6 Rede Aérea e Circuitos Auxiliares de Alimentação

O projeto de rede aérea deve ser elaborado com base no projeto geométrico da via permanente, levando-se em conta as condições dos locais de implantação, os sistemas existentes, bem como eventuais interferências, que devem ser previamente levantadas.

O projeto deverá:

- (i) Avaliar e compatibilizar as interfaces com o sistema existente, que deverão sofrer intervenções de adaptação em razão da implantação do sistema novo;
- (ii) Analisar todos os gabaritos (verticais e horizontais), bem como o comprimento dos vãos;
- (iii) Prever os seccionamentos elétricos conforme a localização dos AMVs e travessões da via permanente de modo a adotar o sistema elétrico de segurança e flexibilidade operacional;
- (iv) Prever a implantação de sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas, com os respectivos seccionamentos e tomadas de terra;
- (v) Analisar o eventual aproveitamento de pórticos e estruturas existentes;
- (vi) Considerar a utilização das linhas, em razão do tráfego previsto a fim de configurar eletricamente a rede aérea, dimensionando o sistema de modo a garantir o perfeito suprimento de energia elétrica de tração;
- (vii) Prever chaves seccionadoras adequadas para futura motorização e telecomando;
- (viii) Avaliar a necessidade de cabos de alimentação complementar em razão das distâncias de implantação;
- (ix) Considerar vãos de comprimento múltiplo de 3 metros, com variação máxima de 12 metros entre vãos adjacentes; e
- (x) Considerar a altura nominal da rede aérea 5,50 metros, podendo, em casos específicos ser de 4,90 metros a 6,10 metros, com variação máxima de 6 mm/m.

Deverão ser levados em consideração todos os gabaritos e espaços necessários para implantação de equipamentos e instalações ao longo da via (máquinas de chave, sinais, caixas, estruturas de rede aérea,

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

postes de iluminação, de rede aérea etc.) e ser fixados greides e entrevias, trilhos, sistemas de fixação, juntas, ligações, placas de apoio, dormentes e aparelhos de mudança de via.

A rede aérea deverá ser:

a) AUTOCOMPENSADA

Constituído por aparelhos tensores contrapesos e roldanas, com pesos independentes para trolley e mensageiro, com a finalidade de manter a tensão mecânica do fio de contato constante, independentemente das variações de temperatura. Esse tipo de rede aérea é preferencial e deverá ser utilizada em todas as Vias principais, Pátios e Estacionamentos.

b) RÍGIDA

É normalmente utilizada em túneis, devido à reduzida altura exigida em relação ao plano de via. Pode ser solução para aplicação em túneis e dentro dos blocos de manutenção. Em caso de aplicação sugere-se barras contínuas em alumínio

c) FIXA

Onde a tensão dos fios de contato são ajustados de forma fixa, portanto sujeitas às variações da tensão mecânica em função da temperatura. Pode ser utilizada em Pátios e Estacionamentos.

Figura 2: Exemplo de Triângulos ou Cantilêveres articulados e isolados de catenária

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

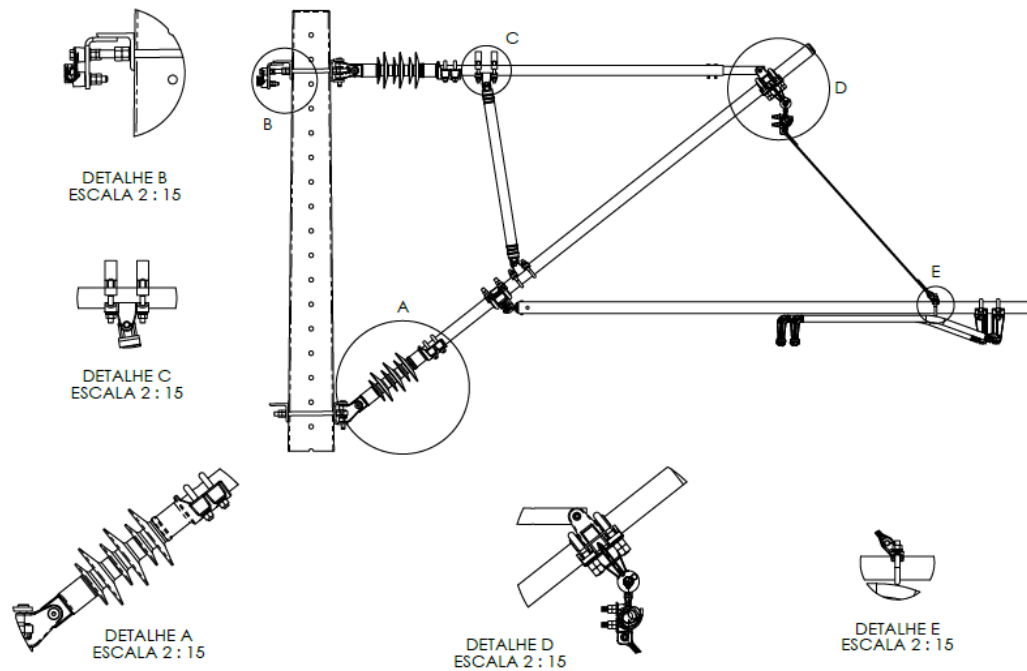
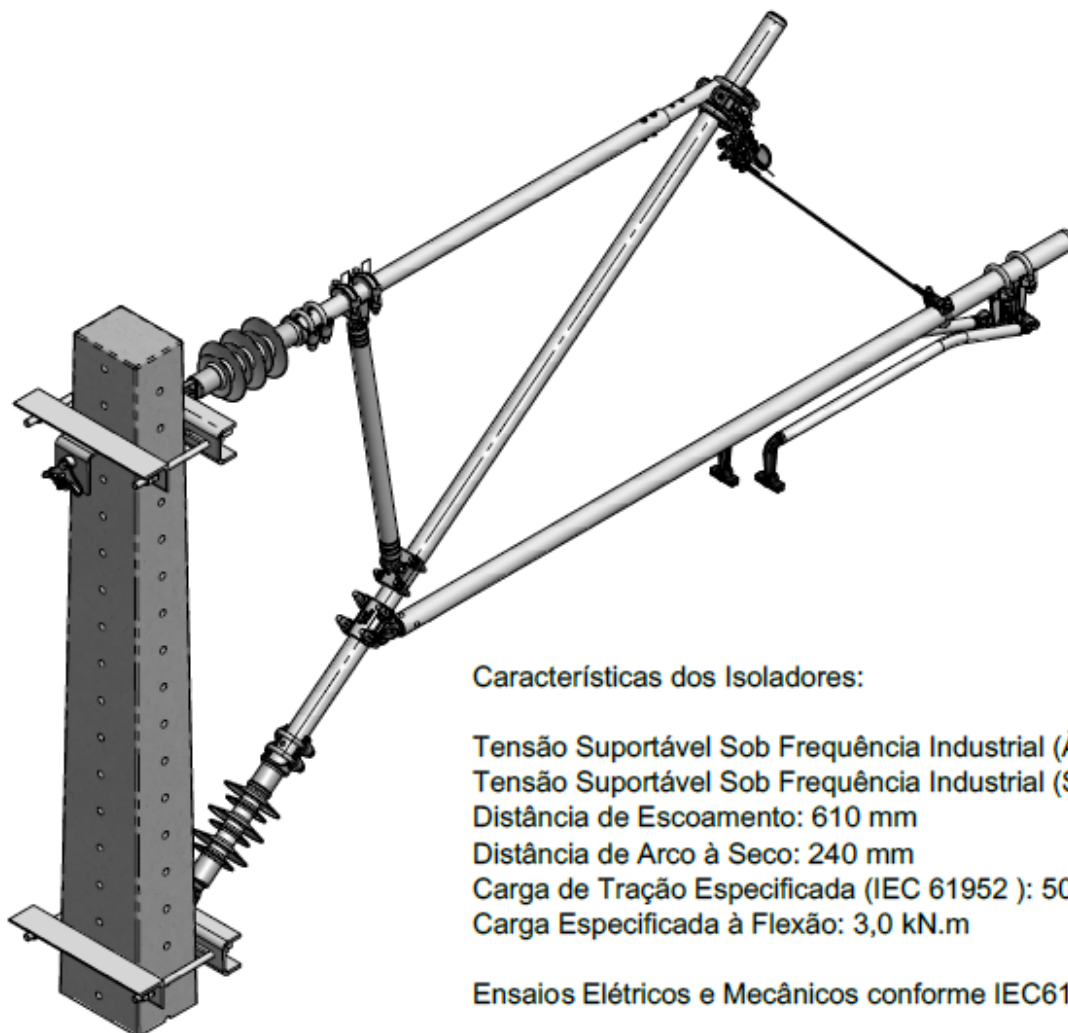


Figura 3: Triângulo Suporte de Catenária

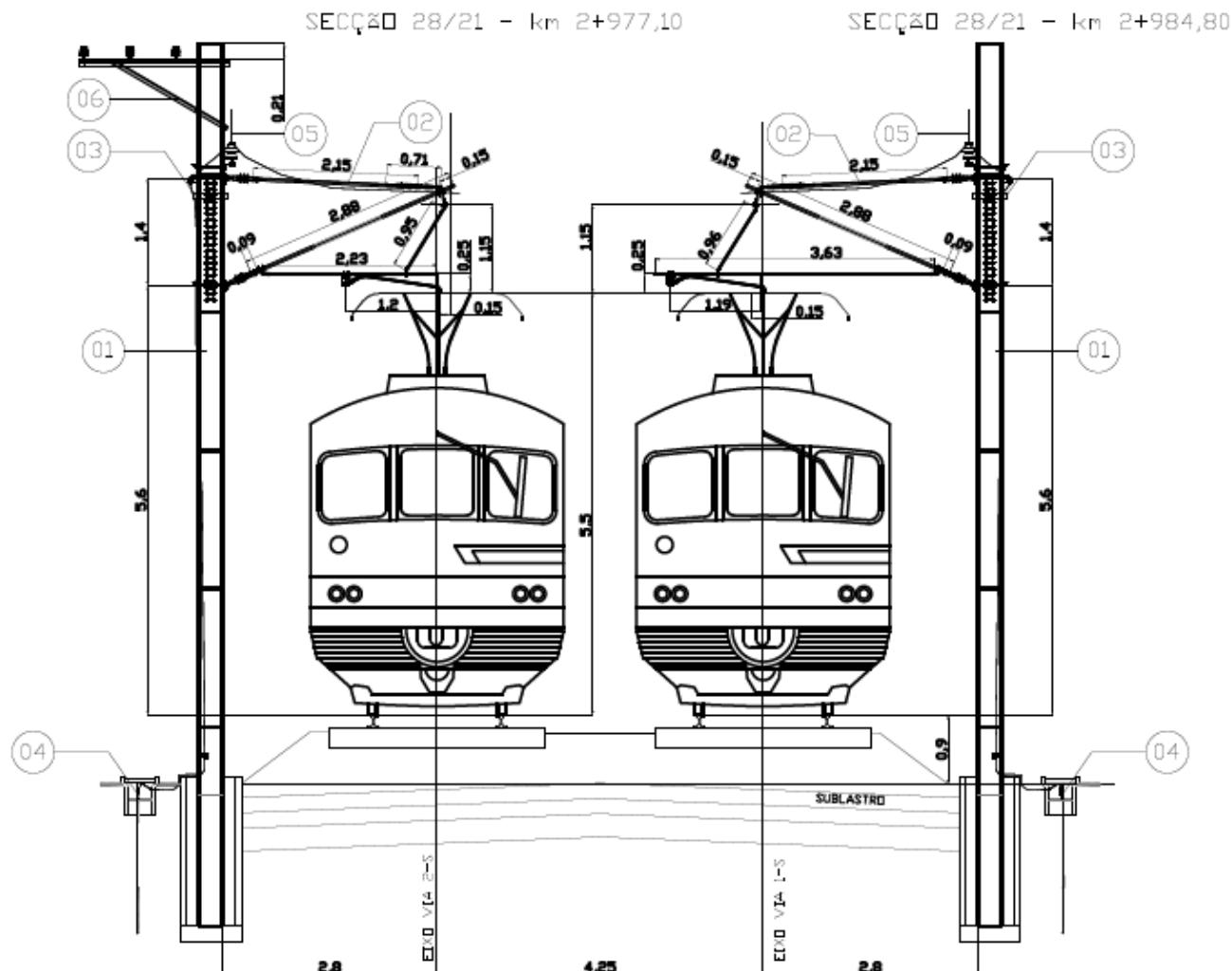


Os posteamentos metálicos deverão ter a devida proteção superficial contra corrosões através de camada de zinco à quente.

Todas as peças em aço utilizadas na montagem, pórticos, hastes, etc. deverão ter proteção contra corrosão através de banho de zinco à quente ou galvanizadas (100 µm de espessura mínima).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

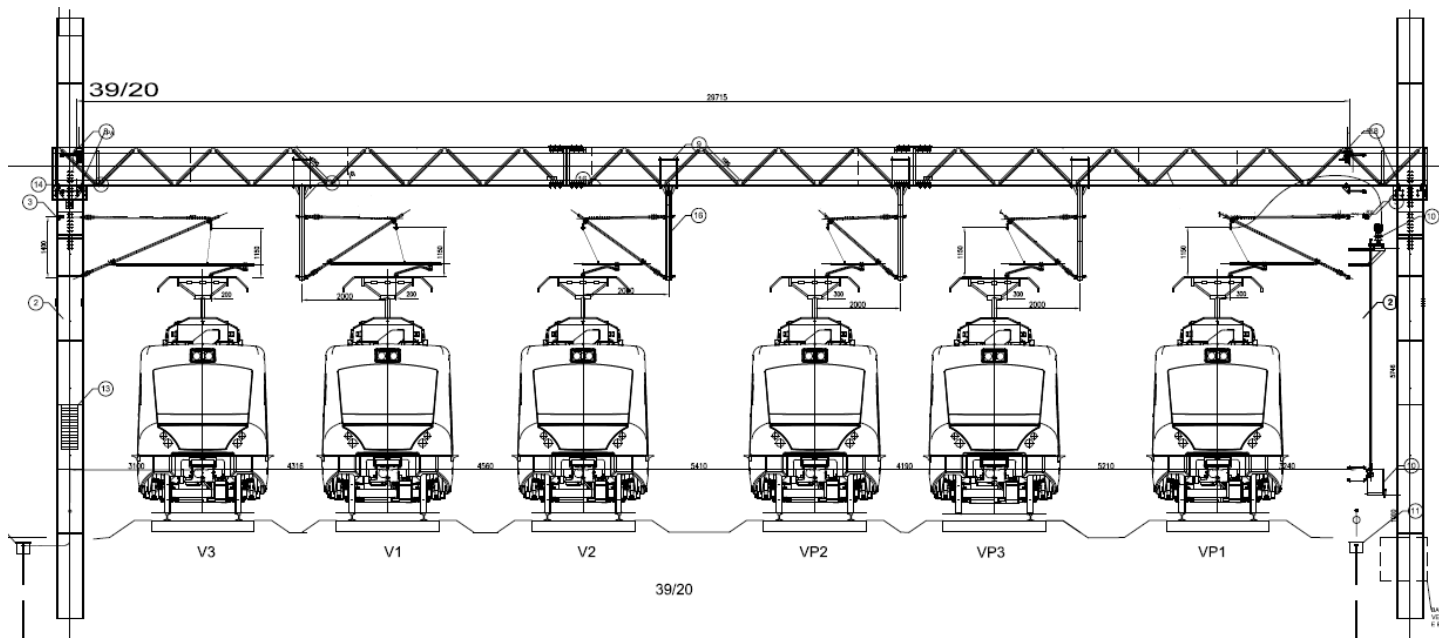
Figura 4: Exemplo de Montagem de Catenárias em Vias duplas



Sendo:

- 01 – Perfil Metálico H 10" x 10" x 11,5m
- 02 – Triângulo duplo articulado
- 03 – Ancoragem fixa do mensageiro (encabeçamento e estai)
- 04 – Sistema de Aterramento
- 05 – Para-raios
- 06 – Cruzeta metálica com as fixações

Figura 5: Exemplo de Pórtico para 6 Vias



5.7 Terraplenagem e Escavações

Deverá ser definido o elemento necessário à reconstituição das características geométricas das seções transversais, de forma a permitir a implantação da drenagem superficial e profunda, via permanente e rede aérea, urbanização, pavimentação, áreas de circulação e todas as demais edificações previstas em projeto. O método empregado deverá considerar os estudos ambientais, em especial de recursos hídricos e áreas contaminadas, e garantir a regularização e nivelamento do terrapleno obedecendo as cotas definidas em cada projeto previsto para o empreendimento.

O projeto de terraplenagem deverá ser executado observando os requisitos da Especificação Técnica: AK7798-1 - "Projeto de Terraplenagem".

O projeto de terraplenagem deverá incluir eventuais remoções de solo mole, necessidade de empréstimo ou bota-fora e a compatibilização com o projeto da via permanente, considerando os condicionantes ambientais da área.

Caso os projetos de Terraplenagem e Obras de Terra e Contenções constatem a necessidade de empréstimo de material, este deverá ser classificado e selecionado pela CONCESSIONÁRIA, incluindo a indicação da jazida. Deverá, ainda, no caso de movimentação de terra, obedecer às condições estabelecidas na Especificação Técnica AK4895-7 - Movimentação de Terra.

Para as escavações destinadas às estruturas subterrâneas, o projeto abrangerá:

- (i) Estudos de acessos e ataques de obras;
- (ii) Estudos de métodos executivos alternativos, quando solicitados pelo PODER CONCEDENTE;

- (iii) Pré-dimensionamento das seções;
- (iv) Arranjo geral com definição de métodos construtivos; e
- (v) Seções típicas.

5.8 Métodos construtivos

Abrange a elaboração de desenhos detalhando o método de execução das obras, com seus respectivos memoriais justificativos e de cálculo.

5.9 Obras de Terra e Contenções

Deverão ser asseguradas as condições de estabilidade para os taludes dos cortes e aterros.

Os projetos de obras de contenção serão desenvolvidos com base nos diagramas de empuxos condizentes com as condições geológicas e geotécnicas e de acordo com o tipo de solução adotada. As obras de contenção poderão ser: de gravidade, de flexão ou atirantadas escolhendo-se para cada local, a que se apresente mais viável técnica e economicamente.

Na determinação dos diagramas de empuxos utilizar-se-ão os métodos clássicos, levando em conta as características físicas e mecânicas dos materiais terrosos ou rochosos, de acordo com o perfil do subsolo presente. Devem ser considerados ainda os efeitos resultantes do método executivo a ser empregado.

Os projetos deverão ser elaborados com base nos levantamentos topográficos e serviços geológico-geotécnicos realizados. Deverão apresentar todos os elementos necessários à implantação das obras de terraplenagem e contenção, previstas.

No desenvolvimento destas atividades, deverão ser seguidas as recomendações constantes na Especificação Técnica: AK7800-7 - "Projetos de Obras de Terra e Contenções".

5.10 Fundações e Estruturas

A CONCESSIONARIA deverá apresentar as soluções propostas para cada edificação atendendo os projetos arquitetônicos.

Na concepção do projeto deverá ser levada em conta sua melhor forma de execução com o mínimo de interferências com áreas contaminadas, com as instalações fixas da ferrovia existente ou interrupção no tráfego ferroviário, visando também à facilidade de conservação e manutenção, considerando inclusive os aspectos relativos a custos e prazos para execução.

Na concepção estrutural deverão ser avaliadas soluções em estruturas de concreto armado, pré-moldada, metálica e mista, para as edificações-

Em função das sondagens, das cargas atuantes e dos resultados dos estudos de áreas contaminadas a

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

CONCESSIONÁRIA deverá definir os tipos de fundação.

Para cada edificação deverá ser fornecido o dimensionamento final da estrutura, apresentando os elementos gráficos das formas.

O projeto de fundações deverá contemplar:

- (i) Análise das condições do subsolo local, incluindo os resultados dos estudos de áreas contaminadas, para compatibilização das escavações e fundações;
- (ii) Estudos de alternativas e viabilidade da solução proposta;
- (iii) Análise de interferências de fundações de construções lindeiras;
- (iv) Projeto básico de cravação de perfis, escoramento e escavação que atendam às dimensões das obras;
- (v) Estudo do método construtivo, compatibilizando o projeto para as várias fases construtivas necessárias;
- (vi) Estudos dos tipos de fundações possíveis, com as respectivas quantidades para cada tipo, bem como a escolha da melhor alternativa técnica e econômica.

O projeto básico das estruturas compreende os projetos de estruturas de concreto armado.

Deverão ser elaborados desenhos de formas das fundações e das estruturas de concreto armado.

Caso sejam adotadas estruturas mistas, o projeto dos elementos metálicos conterá vistas laterais, seções transversais e detalhes típicos de conexões.

Deverá apresentar:

- (i) Predefinição dos modelos de estrutura;
- (ii) Integração do cálculo estrutural com o processo construtivo; e
- (iii) Análises das estruturas com os carregamentos durante a fase construtiva.

5.11 Sinalização de via

O projeto básico de sinalização deve ser desenvolvido de acordo com os projetos geométricos definidos, as modificações previstas no feixe de vias, os posicionamentos dos AMVs, estações, pátios, estacionamentos etc.

5.12 Sistema Viário

Compreende estudos do sistema viário na região abrangida pelo projeto, com elaboração de plantas, perfis, seções transversais, bem como projeto de terraplenagem e pavimentação. Estes estudos deverão considerar as informações do relatório de Inserção Urbana a ser elaborado dentro do escopo dos Serviços Ambientais.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Deve conter, também, a elaboração de métodos construtivos, incluindo-se desenhos referentes ao desvio de tráfego (quando houver necessidade), necessários às diversas etapas de implantação da obra.

5.13 Drenagem e Obras de Arte Corrente

Deverão ser elaborados a partir dos projetos de terraplenagem, via permanente e urbanização, o qual consiste no detalhamento dos dispositivos que permitam a captação e condução das águas pluviais que possam comprometer a plena utilização e integridade das obras previstas, compreendendo basicamente:

- (i) Concepção geral do sistema;
- (ii) Verificação do estado de conservação e do comportamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e bueiros existentes;
- (iii) Projeto envolvendo o dimensionamento e detalhamento das novas soluções e adequações que se fizerem necessárias para a execução das obras previstas; para o seu desenvolvimento deverá ser observada a Especificação Técnica AK7799-0 "Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente";
- (iv) Equipamentos e sistemas de controle de poluição; e
- (v) Deverão ser elaboradas plantas, perfis e detalhes dos elementos de drenagem para a via permanente e para o sistema viário, compatibilizados entre si e contemplando sua interligação com o sistema local.

Os estudos e projetos de drenagem deverão estar em conformidade com a legislação vigente, incluindo as normativas ambientais, além realizar análise preliminar no sistema de drenagem existente, visando minimizar impactos ambientais.

Os dispositivos de drenagem superficial deverão ser desenvolvidos considerando os aspectos de manutenção do sistema e de reuso de água.

5.14 Instalações Elétrico-Eletrônicas e de Sistemas

Deverá ser desenvolvido o projeto/dimensionamento das instalações elétricas da interconexão entre quadros/painéis/equipamentos eletro/eletrônicos, de força e controle.

O projeto básico das instalações elétricas compreende plantas, diagramas unifilares e listas de materiais para:

- (i) Sistema de iluminação e energia, abrangendo quadros e painéis;
- (ii) Sistema de iluminação de balizamento e emergência;
- (iii) Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- (iv) Sistema de aterramento;
- (v) Interfaces com o sistema de telecomunicações e seus subsistemas;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- (vi) Rede seca / infraestrutura para cabos (eletrodutos, eletrocalhas e caixas de passagem e derivação);
- (vii) Memoriais descritivos, justificativos e de cálculo do dimensionamento das cargas; e
- (viii) Sistemas de sinalização.

5.15 Sistema de Telecomunicações

O projeto compreende os estudos de alternativas preliminares, o dimensionamento e pontos de instalação das passagens de cabos elétricos e de fibras óticas em dutos ao longo das vias, bem como os pontos de derivação e interfaces com demais equipamentos a serem instalados ao longo das vias. Toda a documentação técnica gerada deve ser fornecida pela CONCESSIONÁRIA.

5.16 Documentação Técnica

Consiste na elaboração de especificações técnicas (fornecimentos, materiais e de serviços), planilhas de quantidades de fornecimentos e serviços

As planilhas de quantidades de fornecimentos e serviços deverão ser apresentadas, em formato eletrônico, que permita a transferência (importação/exportação) dos dados para o Banco de Dados do Sistema Informatizado de Engenharia de Custos do PODER CONCEDENTE.

A planilha de quantidades deverá ser acompanhada de memoriais de cálculo de quantidades para: estruturas; quantitativos de movimentação de materiais de escavação, corte, aterros, infraestruturas, sublastro e lastro; obras de arte; AMV's; vias; muros de contenção; coletores de águas pluviais; áreas pavimentadas; redes aéreas, pórticos, malhas de aterramentos, seccionadores ao longo das vias etc.

A documentação deverá ser preparada assim que estiver concluído o projeto básico obtendo-se a NÃO OBJEÇÃO do PODER CONCEDENTE, no prazo de até 6 meses do início da CONCESSÃO.

A CONCESSIONÁRIA deverá preparar toda a documentação, o que inclui, e não se limita, a formatação de planilhas eletrônicas de fornecimentos e serviços, critérios de medição e CPU's - Composição de Preços Unitários.

5.17 APENSOS

Os Apensos a seguir apresentam como referência as soluções adotadas no projeto conceitual para viabilidade, onde a CONCESSIONÁRIA poderá modificar ou propor suas próprias soluções, porém se observando que necessitará de NÃO OBJEÇÃO pelo PODER CONCEDENTE.

Apenso 1: Elementos de Terraplenagem;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Apenso 2: Hidrologia e Drenagem;

Apenso 3: Muros de Contenção;

Apenso 4: Obras de Arte Correntes;

Apenso 5: Obras de Arte Especiais;

Apenso 6: Projeto Unifilar das Vias;

Apenso 7: Projeto Geométrico Planta e Perfil;

MANUTENÇÃO

6 PROJETO EXECUTIVO

Segundo a legislação, projeto executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

6.1 Localização

Deverão ser elaborados plantas e perfis contendo localização, com indicação de quilometragem e estaca para o trecho abrangido pelo projeto, bem como tabelas com geometria das seções e locação dos eixos das obras, com cotas e coordenadas.

6.2 Desvio de Tráfego e Sistema Viário

Compreende os seguintes elementos:

- (i) Desenhos contendo as fases de desvio de tráfego (quando necessário) para a implantação das obras;
- (ii) Projeto executivo de sistema viário na região do complexo, contendo projeto geométrico, de terraplenagem e de pavimentação; e
- (iii) Projeto de cobertura de valas.

6.3 Método Construtivo

Abrange a elaboração de desenhos detalhando o planejamento e o método de execução das obras, com seus respectivos memoriais justificativos, memoriais de cálculo e o detalhamento dos prazos de execução das várias etapas das obras, indicando as ações necessárias para mitigar os impactos ambientais e impactos com a operação das vias com a priorização da continuidade operacional dos transportes de passageiros e de carga atualmente em operação.

Compreende, também, os projetos de tratamento dos solos para as frentes de escavação e projetos de rebaixamento do nível d'água eventualmente necessários, sempre considerando os dados dos estudos de áreas contaminadas.

Caso seja identificada a inexecuibilidade da implantação do projeto elaborado pela CONCESSIONÁRIA, esta responderá por eventuais prejuízos e transtornos decorrentes.

6.4 Fundações para obras de arte

Abrange os seguintes elementos:

- (i) Plantas de locação do estaqueamento;
- (ii) Detalhamento do método construtivo prevendo as interferências e sequências construtivas;
- (iii) Cortes e detalhes dos escoramentos, eventuais cortinas atirantadas, inclusive armação;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- (iv) Detalhamento de fundações, inclusive armações;
- (v) Complementação dos projetos de fundações com os dados e detalhes da construção (“as built” das fundações); e
- (vi) Os resultados dos estudos de áreas contaminadas devem apoiar a decisão de metodologia de escavação para a fundação, e respectiva tipologia de estaqueamento da obra.

6.5 Estruturas Concreto Armado

O projeto executivo deverá conter os seguintes elementos:

- (i) Interação do cálculo estrutural com o método construtivo;
- (ii) Análise estrutural quanto aos carregamentos durante as fases construtivas; e
- (iii) Detalhamento dos desenhos de formas, armaduras, pré-moldados, estruturas metálicas, aparelhos de apoio e respectivos memoriais de cálculo.

6.6 Elementos de Concreto Protendido

Abrangerá os seguintes elementos:

- (i) Detalhamento de formas, armadura frouxa, cablagem e detalhes de ancoragem; e
- (ii) Planos de protensão estabelecendo parâmetros de resistência e módulo de deformação do concreto, fases de protensão, alongamento, devidamente complementados por memoriais de cálculo.

6.7 Drenagem

Deverão ser elaborados a partir dos projetos de terraplenagem, via permanente e urbanização, o qual consiste no detalhamento dos dispositivos que permitam a captação e condução das águas pluviais que possam comprometer a plena utilização e integridade das obras previstas, compreendendo basicamente:

- (vi) Concepção geral do sistema;
- (vii) Verificação do estado de conservação e do comportamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e bueiros existentes;
- (viii) Projeto envolvendo o dimensionamento e detalhamento das novas soluções e adequações que se fizerem necessárias para a execução das obras previstas; para o seu desenvolvimento deverá ser observada a Especificação Técnica AK7799-0 "Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente";
- (ix) Equipamentos e sistemas de controle de poluição; e
- (x) Deverão ser elaboradas plantas, perfis e detalhes dos elementos de drenagem para a via permanente e para o sistema viário, compatibilizados entre si e contemplando sua interligação com o sistema local.

Os estudos e projetos de drenagem deverão estar em conformidade com a legislação vigente, incluindo as normativas ambientais, além realizar análise preliminar no sistema de drenagem existente, visando minimizar impactos ambientais.

Os dispositivos de drenagem superficial deverão ser desenvolvidos considerando os aspectos de manutenção do sistema.

6.8 Urbanização / Paisagismo

O projeto executivo será detalhado a partir do projeto básico e compreenderá o fornecimento de desenhos de paisagismo em escala adequada com informações de arruamentos, calçamentos e passagens para pedestres, canteiros, acabamentos, forração vegetal, locação de árvores, arbustos e equipamentos urbanos (caixas de correio, cabines telefônicas, abrigos de ônibus, bancas de jornal, lixeiras etc.).

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar de forma detalhada o Programa de Inserção Urbana com objetivo de suprir as principais carências e solucionar os problemas relacionados com a articulação e conectividade do empreendimento no meio urbano em que está inserida.

6.9 Instalações Elétrico-Eletrônicas e de Sistemas

Será detalhado a partir do projeto básico, abrangendo para todos os sistemas e equipamentos nele contidos.

Deverão ser detalhadas e complementadas todas as informações envolvendo os sistemas e equipamentos eletro/eletrônicos ao longo das vias, contendo: dimensionamento e caminhamento da cablagem de interconexão, desenhos dimensionais de quadros/painéis/equipamentos, seus pesos e reflexos na parte civil/estrutural/arquitetônica, dutos e caixas de passagem e de interface para passagem de cabos de energia de média tensão, cabos para o sistema de sinalização, telecomunicações, iluminação etc.

6.10 Via Permanente e Rede Aérea

Abrange o detalhamento das soluções definidas nos projetos básicos, com plantas, perfis e seções da via corrida e na região de cada AMV. Os desenhos deverão ser apresentados com detalhamento suficiente para permitir a correta implantação das vias, sejam elas vias principais ou secundárias. Para a rede aérea, o projeto abrange as estruturas da rede, inclusive bases e ancoragens.

Deverão ser levados em consideração todos os gabaritos e espaços necessários para implantação de equipamentos e instalações ao longo da via (máquinas de chave, sinais, caixas, estruturas de rede aérea, postes de iluminação etc.) e ser fixados greides e entrevias, trilhos, sistemas de fixação, juntas, ligações, placas de apoio, dormentes e aparelhos de mudança de via.

6.11 Instrumentação

Consiste em:

- (i) Identificação das estruturas lindeiras ou sobrejacentes passíveis de serem afetadas pelas obras subterrâneas e eventual levantamento de dados dessas estruturas; e
- (ii) Projeto de instrumentação contendo localização dos pinos de recalques, frequência de leituras e valores críticos de recalques diferenciados.

MANUTENÇÃO

7 PRODUTOS

7.1 Mapeamento de Interferências

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Os serviços deverão ser apresentados em desenhos compatíveis com os do levantamento topográfico, nos quais deverá constar o conjunto completo dos sistemas de infraestrutura subterrânea, identificado por tipo de CONCESSIONÁRIA e devidamente caracterizado em quadro de convenções:

- (i) Plantas – formato A0 e A1, escalas 1:500 e 1:250; e
- (ii) Detalhes – formato A1, escalas 1:50, 1:20 e 1:10.

7.2 Levantamento Topográfico

A apresentação dos trabalhos deverá ser através de desenhos, onde deverá constar identificação dos vértices de apoio utilizados, quadros de convenções padrão ABNT, malha de coordenadas devidamente identificada, identificação de equipamentos urbanos e das projeções de edificações, bem como representação do sistema viário, adentrando no mínimo 50 metros a partir da embocadura de todas as ruas, praças e avenidas adjacentes à área das instalações:

- (i) Plantas – formato A0 e A1, escalas 1:500 e 1:250;
- (ii) Seções – formato A1, escala 1:100; e
- (iii) Cadastro de equipamentos, construções – formato A1, escala 1:250.

7.3 Sondagens

Os resultados finais de cada sondagem deverão ser apresentados na forma de perfis individuais na escala 1:100, onde conste, além dos dados dos resultados preliminares, calculados e colocados em forma de gráficos, a classificação geológica e geotécnica dos materiais atravessados.

O Relatório Final deverá conter texto explicativo com localização, tempo gasto, número de furos executados, total de metros perfurados e planta geral com localização das sondagens. Os locais de fragilidade em termos de estabilidade, movimentação de massa, susceptibilidade à erosão e capacidade suporte de carga:

- (i) Plantas – formato A0 e A1, escala 1:250; e
- (ii) Perfis geológico-geotécnicos – formato A1, escala 1:10.

7.4 Método Construtivo e Sequência de Execução

- (i) Plantas e cortes – Formato A0, escalas 1:100 e 1:50; e
- (ii) Relatório final contendo texto explicativo com detalhamento dos métodos construtivos e respectivas justificativas, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

7.5 Urbanização e Paisagismo, Fundações e Estruturas

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- (i) Plantas – formato A0 e A1, escalas 1:250, 1:100, 1:50;
- (ii) Cortes, secções – formato A0 e A1, escalas 1:100 e 1:50; e
- (iii) Detalhes – formato A0 e A1, escalas 1:50, 1:20 e 1:10.

7.6 Localização Básica

- (i) Plantas - formato A0, escala 1:200.

7.7 Sistema Viário, Via Permanente, Rede Aérea

- (i) Plantas, secções transversais – formato A0 e A1, escala 1:500/1:200/1:100;
- (ii) Perfis – formato A0 e A1, escala 1:200; e
- (iii) Detalhes – formato A0 e A1, escalas 1:50, 1:20 e 1:10.

7.8 Movimento de Terra

- (i) Plantas – formato A0 e A1, escala 1:100. Incluindo volumes de movimentação de terra.

7.9 Drenagem

- (i) Plantas – formato A0 e A1, escala 1:500;
- (ii) Perfis – formato A0 e A1, escala 1:200;
- (iii) Ampliações e detalhes – formato A1, escala 1:100, 1:50 e 1:20; e
- (iv) Relatório final contendo texto explicativo com detalhamento dos sistemas de drenagem e dos equipamentos de controle de poluição a serem implantados.

7.10 Formas

- (i) Plantas, cortes – formato A0, escala 1:100; e
- (ii) Detalhes – formato A0 e A1, escala 1:50 e 1:20.

7.11 Armação

- (i) Plantas, cortes – formato A0, escala 1:50; e
- (ii) Detalhes – formato A0, escala 1:20.

7.12 Instalações Eletroeletrônicas e de Sistemas

- (i) Plantas, cortes – formato A0, escala 1:100 e 1:50; e
- (ii) Detalhes – formato A0, escalas 1:20 e 1:10.

7.13 Relatórios Técnicos, Memoriais, Cadernos com toda a Simbologia e Convenções Utilizadas no Projeto e Documentação Técnica

Serão apresentados em formato A4.

No caso dos relatórios técnicos e memoriais, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar, no mínimo, os produtos descritos a seguir:

7.13.1 Memorial de Cálculo Justificativo de Quantidades

Deve apresentar detalhadamente as avaliações das quantidades de todos os serviços.

Deverão ser apresentados também croquis, desenhos simplificados que esclareçam as medidas adotadas nos cálculos das quantidades.

7.13.2 Memorial de Cálculo preparação e perfil geotécnico de solo

Deve apresentar os parâmetros de solo adotados, com referência às pesquisas geotécnicas executadas, cálculo capacidade de suportar cargas justificativas dos parâmetros adotados, características dos dimensionamentos e bibliografia de referência.

7.13.3 Memorial de Cálculo de Escavações Não Escoradas (Taludes)

Deve apresentar as seções de análise (geometria e perfil geológico - geotécnico), parâmetros, hipóteses, modelos e critérios de cálculo, análises de estabilidade local e global dos taludes, ruptura de fundo da vala e ruptura hidráulica, resumo dos resultados obtidos das análises efetuadas, conclusões e bibliografia de referência.

7.13.4 Memorial de Cálculo de Fundações e Reforço de Fundações

Deve apresentar os carregamentos e/ou combinação mais desfavorável dos carregamentos ao nível das fundações, provenientes dos memoriais de cálculo das estruturas e, demais solicitações que possam ocorrer em função de características geométricas de implantação e geológicas do maciço de fundação.

Deve também apresentar resumidamente as alternativas de solução com a justificativa daquela adotada, características dos materiais utilizados, modelos, hipóteses de cálculos e verificações do elemento estrutural, cálculos de estimativa dos comprimentos (quando fundação profunda), sondagens e bibliografia de referência.

7.13.5 Memorial de Cálculo de Drenagem

Deve apresentar o cálculo das vazões, capacidade das sarjetas, dimensionamento dos bueiros, dimensionamento de córregos e rios e dos dispositivos de micro drenagem com as características dos materiais utilizados, e bibliografia de referência.

7.13.6 Memorial de Cálculo de Infraestrutura da Via Permanente

Deve apresentar a metodologia e o dimensionamento para as camadas que constituem a via permanente, com ênfase para: perfil geotécnico do trecho em estudo, dados de ensaios e sondagens de referência, condições e hipóteses de projeto, dimensionamento de seções básicas com critérios e cálculo de tensões, parâmetros de controle tecnológico e bibliografia de referência.

7.13.7 Memorial de Cálculo de Estruturas Metálicas

Deve apresentar uma descrição sumária do esquema estrutural, premissas de carregamento, características dos materiais utilizados, cálculo estrutural dos elementos que compõe a estrutura, cálculo das ligações, cálculo das deformações e bibliografia de referência.

7.13.8 Memorial de Cálculo de Sistemas Eletroeletrônicos

Deverá apresentar o memorial de cálculo com as premissas adotadas na elaboração do projeto, incluindo dimensionamento elétrico, luminotécnico etc.

7.13.9 Interferências

Deve apresentar as justificativas para a necessidade de remanejamento e para a solução executiva adotada no remanejamento de cada utilidade prevista de ser remanejada, ao longo do trecho de implantação das obras.

7.13.10 Drenagem Superficial

Deve apresentar diagnósticos de áreas e bacias no entorno do empreendimento que venham interferir com este e análise de empreendimento de outros órgãos ou entidades que se relacionem com a obra em questão.

8 MEMORIAIS DESCRITIVOS

8.1 Memorial Descritivo do Projeto Básico Civil

Deve descrever resumidamente os critérios e modelos de cálculo adotados no dimensionamento das diversas estruturas do projeto civil, nas análises de estabilidade das escavações e demais elementos que descrevam a forma de elaboração do projeto, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

8.2 Memorial Descritivo de Arquitetura

Deve apresentar as premissas de implantação; descrição dos acessos, sistema viário, passarelas de transposição, etc., com suas principais características construtivas; métodos construtivos; equipamentos previstos e áreas ocupadas, para cada unidade construtiva, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

8.3 Memorial Descritivo de Drenagem Superficial

Deve apresentar uma descrição sucinta do empreendimento, concepção do projeto, bacias envolvidas, dispositivos a serem utilizados, metodologias, critérios e parâmetros adotados, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

8.4 Memorial Descritivo de Infraestrutura da Via Permanente

Deve apresentar a metodologia utilizada no dimensionamento das camadas que compõem a infraestrutura da via permanente sobre lastro. Desta metodologia devem ser descritos, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos: hipóteses e parâmetros considerados no dimensionamento, características necessárias de drenagem e suporte das camadas, requisitos para os solos coesivos e materiais granulares e referências bibliográficas.

8.5 Memoriais de Cálculo, Descritivos e Relatórios Técnicos Relacionados aos Equipamentos Eletroeletrônicos e Cablagem de Interconexão (Força e Controle) envolvidas

De forma análoga, deverão ser equivalentes ao descrito para esses documentos acima envolvendo o projeto civil.

Em especial, os memoriais de cálculo devem fornecer todo o dimensionamento dos diversos elementos que dizem respeito ao projeto elétrico afeto ao suprimento de energia, conforme descrito em itens anteriores.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Os memoriais devem levar em conta às normas brasileiras, em especial, a NBR 5410 em sua edição mais recente e aquelas envolvendo os equipamentos. Na falta delas, valerão aquelas da IEC.

8.6 Memorial descritivo de ruído e vibração

Relatório de avaliação de ruído e vibrações, contemplando as diretrizes da Decisão de Diretoria da CETESB nº 389/2010/P e métodos previstos nas NBR 13067 e NBR 10151, bem como a proposição de eventuais medidas construtivas e tecnológicas para minimização dos ruídos e vibrações como barreiras acústicas, sistemas absorvedores de vibração gerada nas vias etc.

8.7 Geral

Os projetos deverão ser elaborados ~~preferivelmente~~ utilizando-se de tecnologia BIM – Building Information Modeling com programas certificados IFC 2x3.

No caso dos desenhos e do material para exposição, os mesmos deverão ser elaborados mediante a utilização do software AutoCAD e apresentados nos formatos “dwg”, “plt” e “pdf”.

No caso de textos e planilhas, deverão ser elaborados nos softwares Word e Excel, do pacote Office da Microsoft, apresentados nos formatos correspondentes (“doc” ou “xls”) como também no formato “pdf”.

9 NORMAS, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES

As obras de via permanente, rede aérea, urbanização e paisagismo deverão ser projetadas, fornecidas e executadas em conformidade com os requisitos técnicos e de desempenho definidos pelo PODER CONCEDENTE, consubstanciados neste documento, com as normas e regulamentos dos órgãos abaixo relacionados e com os regulamentos e as legislações no âmbito municipal, estadual e federal, vigentes à época da construção.

Sempre que os requisitos técnicos e de desempenho do PODER CONCEDENTE forem mais restritivos que os estipulados pelas Normas mencionadas, estes deverão ser aplicados

Nos casos de diferenças existentes entre normas, que possam gerar dúvidas ou conflitos com relação às prescrições para um mesmo objeto, prevalecerá a norma mais restritiva, ou seja, a favor da segurança e durabilidade.

Quando as normas forem omissas ou não houver menção específica, podem ser utilizadas outras Normas de órgãos nacionais ou internacionais, desde que tenham fé pública e de reconhecida autoridade, que garantam um fornecimento de qualidade não inferior ao conseguido com as normas citadas. Neste caso, as normas utilizadas, deverão ser fornecidas em português ou inglês e obtida a NÃO OBJEÇÃO do PODER CONCEDENTE.

Deverão ser respeitadas todas as normas e regulamentos de segurança e prevenção de acidentes, vigentes no Brasil.

As normas deverão ser consideradas na sua versão atualizada, ou vigentes caso tenham sido substituídas, por ocasião da elaboração do projeto.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de acordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, Especificações Técnicas e Administrativas do PODER CONCEDENTE e demais normas aplicáveis aos serviços em questão. Para a elaboração do projeto e nas fases de sua realização, na ausência de normalização por parte da ABNT poderão ser utilizadas as seguintes normas:

AREMA - American Railway Engineering and Maintenance of Way Association

ASTM - American Society for Testing Materials

UIC - Union Internacional des Chemins de Fer

ERRI - European Rail Research Institute

DIN - Deutsche Industrie Normen

ISO - International Standard Organization

As cópias das normas utilizadas deverão ser entregues ao PODER CONCEDENTE.

Todas as normas utilizadas deverão ser na língua portuguesa ou inglesa.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Poderão ser adotadas outras normas de reconhecida autoridade, que garantam um fornecimento de qualidade não inferior ao conseguido com as normas citadas, com a prévia aprovação do PODER CONCEDENTE.

Nos casos em que as referidas normas forem menos restritivas do que a presente Especificação Técnica, esta prevalecerá sobre as normas.

Deverão ser atendidas as normas de saúde e segurança do trabalho.

MANUTENÇÃO

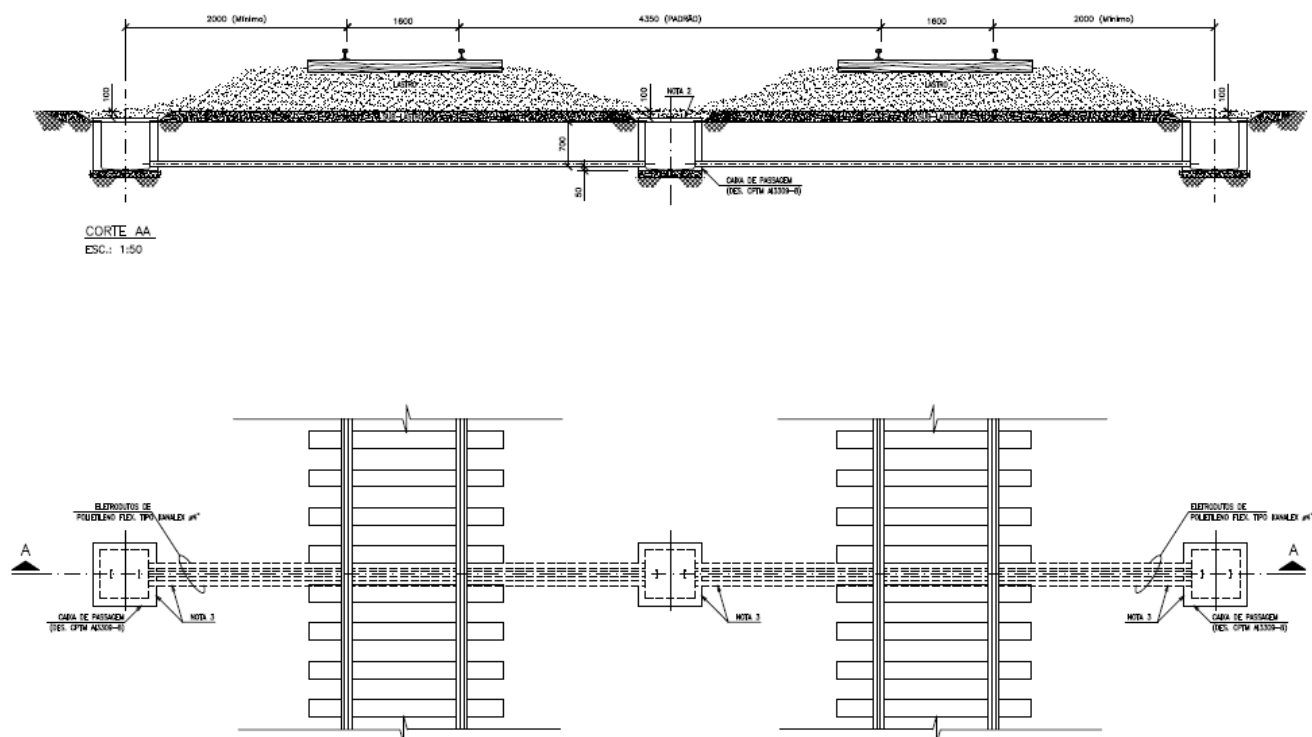
10 INTERFACE ENTRE SISTEMAS E VIA PERMANENTE E REDE AÉREA

As instalações, caminhamentos, dutos e soluções volumétricas para abrigar os equipamentos deverão ser considerados nas soluções previstas nos projetos de via permanente.

A via permanente e as novas tecnologias adotadas em sistemas deverão ser compatíveis para viabilizar a instalação dos equipamentos, considerando:

- Na obra civil deverá ser prevista infraestrutura para instalação de todos os sistemas e equipamentos conforme requisitos a serem desenvolvidos;
- Toda infraestrutura de sistemas necessária para proteção contracorrente de fuga, proteção contra descargas atmosféricas etc. deverão estar de acordo com as diretrizes e especificações de cada sistema;
- Considerar a existência de prumadas para a passagem de cabos/dutos e, no caso de estarem localizadas em áreas públicas deverão ser dotadas de fechamento removível;
- Considerar nas instalações em áreas públicas a instalação de eletrodutos embutidos;
- Deverão ser previstos nichos ou espaços físicos para instalação de equipamentos ao longo da via e nas regiões de passarela de emergência (caixas a margem de via, “trackswitches”, máquina de chave, sinaleiro etc.) de forma a evitar a obstrução das áreas de circulação;

Figura 6: Exemplo de dutos enterrados – Transposição das vias



PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Figura 7: Exemplo de dutos enterrados longitudinais

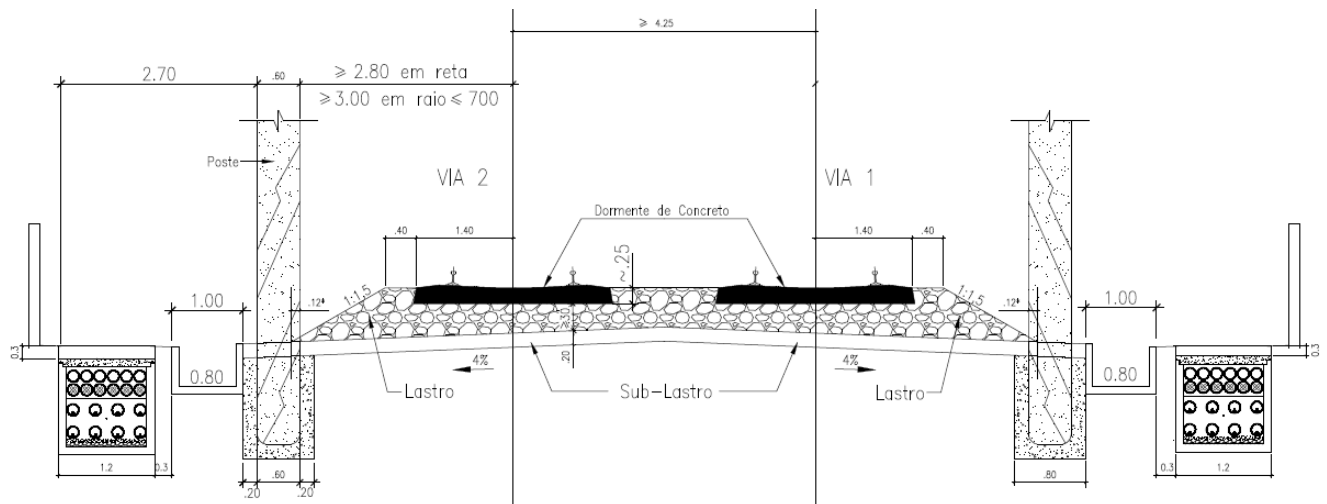
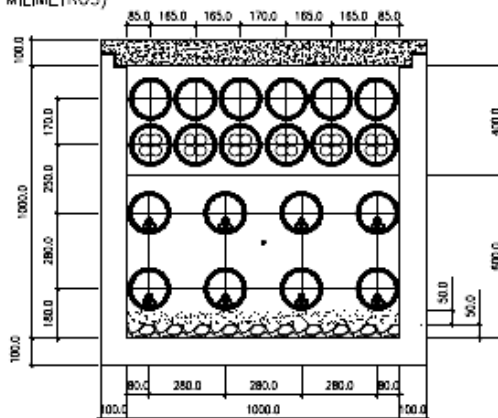


Figura 8: Exemplo de dutos enterrados longitudinais – Detalhes

REDE DE DUTOS
SEM ESCALA (DIMENSÕES EM MILÍMETROS)

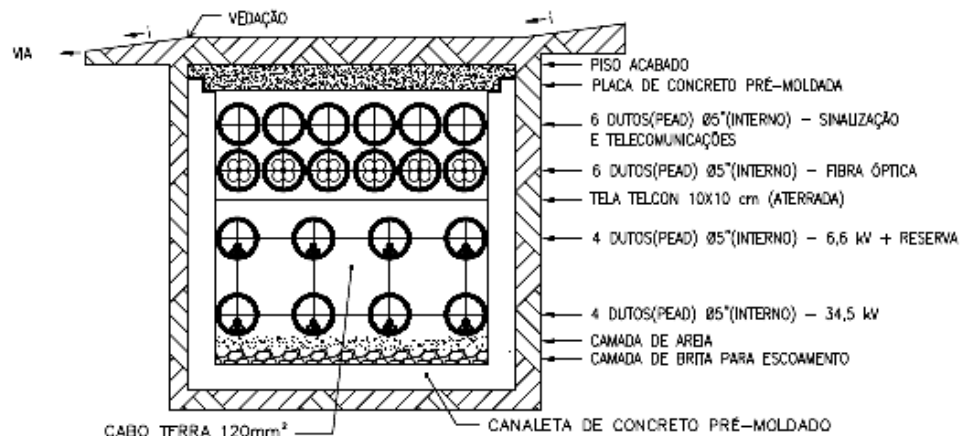


SINALIZAÇÃO + TELECOM

- 6 DUTOS(PEAD) Ø5"(INTERNO) - SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES
- 6 CONJUNTOS DE DUTOS(PEAD) Ø5"(INTERNO) COM 4 SUBDUTOS DE Ø40mm (EXTERNO), CINTADOS - FIBRA ÓPTICA

ENERGIA DE ALTA TENSÃO

- 4 DUTOS(PEAD) Ø5"(INTERNO) - 34.5kv
- 4 DUTOS(PEAD) Ø5"(INTERNO) - 6.6kv + RESERVA



PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

11 DOCUMENTOS TÉCNICOS QUE SERÃO FORNECIDOS PELO PODER CONCEDENTE

11.1 Arquitetura / Acabamento

Documento	Título
AF 5987 - 5	RT - Diretrizes de Projeto de arquitetura e acabamento
AP 2609 - 2	RT – Diretrizes de projeto de acabamento para passarelas

11.2 Serviços Preliminares

Documento	Título
AK 4894-9	ET – Serviços preliminares
AK 4895 -7	ET – Movimento de terra

11.3 Estruturas e Fundações

Documento	Título
AK 4899-0	ET - Fundações
AK 4900 -7	ET – Concreto armado convencional para edificações
AK 4901-5	ET – Estruturas metálicas
AK 4916-3	ET – Concreto pré-moldado

11.4 Via Permanente e Rede Aérea

Documento	Título
AK 7798-1	ET – Projeto de terraplenagem
AK 7799-0	ET – Projeto de drenagem e obras de arte correntes
AK 7800-7	ET – Projeto de obras de terra e contenções
AK 7802-3	ET – Serviços topográficos
AK 7803-1	ET – Projeto geométrico de traçado de via permanente
AK 7804-0	ET – Estudos hidrológicos

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

AK 7850-3	ET – Estudos e serviços geológicos - geotécnicos
AD 1668-9	ET- Isoladores para Trilhos Tipos TR68, TR57 e TR50;
AA 1108-0	ET- Palmilhas para Assentamentos de Trilhos TR50, TR57 e TR68 em Dormentes de Concreto;
AA 1096-2	ET-Dormente de Monobloco de Concreto Protendido com Fixação Elástica";
AA 1101-7	ET-Trilho Aço Carbono e Aço Especial;
AA 1097-0	ET-Pedra Britada para Lastro Padrão;
AA1099-7	ET-Junta Isolante Colada;
AI 0347-4	ET-Gabarito de Obstáculos para Construção de Instalações Fixas;
AD 7226-0	PT-Instrução para Lançamento de Trilho Longo Soldado e Execução de Soldagem Contínua de Via
AD 7617-7	PT-Assentamento, Conservação e Segurança da Linha com Trilho Longo Soldado
DOM/002	NS-Determinações para Execução de Obras e Serviços ao Longo da Via Férrea

11.5 Instalações eletroeletrônicas e de sistemas

Documento	Título
AV 6684-0	ET – Sistema de alimentação elétrica, equipamentos e materiais elétricos
AV 6685-8	ET – Requisitos gerais para fornecimento de equipamentos e sistemas elétricos
AV 6686-6	ET – Sistema de iluminação interna e externa e tomadas
AV 6687-4	ET – Sistema de supervisão, detecção e alarme de incêndio
AR 7772-0	ET – Sistema único de identificação de trens
AD 2141-0_FL01	DE – Gabarito de obstáculos para construções de instalações fixas – FOLHA 1
AD 2141-0_FL02	DE – Gabarito de obstáculos para construções de instalações fixas – FOLHA 2
AD 2141-0_FL03	DE – Gabarito de obstáculos para construções de instalações fixas – FOLHA 3
AD 2141-0_FL04	DE – Gabarito de obstáculos para construções de instalações fixas – FOLHA 4
AF 9294-5	ET – Máquina de chave
AI 3300-1	DE – Detalhes típicos de travessias de dutos sob a via
AI 3946-0	DE Desenho típico de instalação de bobina de impedância com “cross bond”
AK 3143-4	IT – Travessia de vias férreas - diretrizes básicas
AM 0852-0	ET – Cumprimento de cláusulas contratuais de treinamento

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

AM 4143-9	DE- Desenho típico de instalação de bobina de impedância em dormente de concreto
AM 4152-8	DE – Desenho típico de instalação de caixa de locação
AN 6220-1	DE – Chapas de proteção para bobinas de impedância e cabos
AP 1624-1	ET – Bobina de impedância 60 Hz – 90 Hz – 1.500 A / trilho
AX 1540-3	ET – Cabo misto isolado de 240 mm ²
AZ 9933-9	DE – Banco de dutos – seção típica
BA 5636-2	DE – Cadeado operacional – haste longa
AZ 9938-0	ET – Requisitos gerais para fornecimento de SCT e SCC das estações e vias

11.6 Meio Ambiente

Documento	Título
AX 2149-7	ET - Serviços Ambientais Especializados

12 DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE VIA PERMANENTE E REDE AÉREA

Em função dos parâmetros estabelecidos nos documentos técnicos existentes ou a serem elaborados para a via permanente dever-se-á adequar ou executar a infra e superestrutura dentro dos desempenhos esperados e de exigências necessárias, sem que prejudique o desempenho na circulação dos trens nessa região. Deverão inclusive, ser compatibilizada a nova geometria de via, em concordância com o traçado existente, em garantias às premissas do projeto geométrico existente da Linha. Desta forma, nos itens a seguir, são definidas diretrizes específicas que a CONCESSIONÁRIA deverá considerar na elaboração do projeto para adequação e/ou construção da via permanente e da rede aérea.

12.1 Condição para Trabalho de projeto em campo

Os serviços de campo necessários para subsidiar o desenvolvimento dos projetos não poderão prejudicar a circulação dos trens.

12.2 Serviços Topográficos

Implantação ou verificação quando existe a malha de poligonais geodésicas, principais, de apoio e da rede dentro da faixa de domínio da Linha 7 – Rubi e antigas vias entre Jundiaí a Campinas. A rede deverá ter a

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

sua origem e amarrações aos valores vinculados às referências de coordenadas e de nível do marco geodésico e/ou dos marcos da poligonal principal já instaladas. A partir das estações das poligonais de apoio topográfico definido na Especificação Técnica AK7802-3 - "Levantamento Topográfico Planialométrico Cadastral" deverá ser realizado o levantamento dos pontos de detalhe que definem as entidades a serem cadastradas, pelo método de irradiação.

O cadastro será efetuado a partir dos vértices da poligonal de apoio, onde serão levantados, identificados e amarrados os pontos de interesse como a seguir:

- Eixo das vias, seus níveis de topos do boletos, superelevação existentes, distância entre eixo das vias, raios horizontais e verticais e inclinações longitudinais;
- Identificação da faixa de domínio, vedação da faixa existente e a fazer;
- Instalações fixas e imóveis, tais como: edificações, postes e torres de sistemas de energia, pontes, viadutos, passagem em nível, passarelas, caixas de passagem de drenagem e/ou dutos de energia, autoras de água e coletores de esgotos, cercas e outros;
- Infraestrutura, tais como: as obras de contenção, taludes (cristas e pés de talude e bermas de estabilização do solo nas regiões de corte e/ou aterro), as obras de drenagem incluindo canaletas, sarjetas, canais com ou sem revestimento e outros. No caso da existência de córregos ou rios deverá ser nivelada à lâmina d'água ao longo de seu curso, cadastrando de forma detalhada os taludes formado às margens do mesmo;
- Da superestrutura da via permanente, tais como: vias férreas, seus elementos de ligação (somente as juntas isolantes), ombro do lastro (banqueta), caixas de impedância, aparelhos de mudança de via - AMVs com sua agulha (através do seu comprimento), jacaré, lado e tipo de máquina de chave, lubrificadores de trilhos, para choques e outros;
- No cadastramento das áreas adjacentes da faixa de domínio, tais como: logradouros públicos, construções vizinhas, calçamentos, viadutos, passagens inferiores e outros. Nos cadastros deverão constar os nomes dos logradouros e demais identificações que se fizerem necessárias;
- Identificar as curvas de nível da superfície do terreno, considerando os acidentes geográficos da área tais como: grotas, vales, erosões, etc. A representação topográfica do relevo deverá ser por curvas de nível de metro a metro com pontos cotados;
- Na identificação de tubulações clandestinas que lançam indevidamente águas pluviais ou servidas dentro da faixa de domínio;
- Levantamento das seções transversais abrangendo os locais necessários para melhores detalhamentos das obras de arte especiais e correntes, bem como as regiões de traçado em curva das vias férreas. Dentro do cadastro deverão constar do perfil transversal das obras de arte existente sobre ou sob a faixa

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

de domínio;

- Nas situações de reforma de estações ou das permanências das atuais no sistema, os levantamentos topográficos deverão identificar através das seções transversais da(s) plataforma(s) e via(s), em estacas a cada 10m no mínimo, acusando os atuais valores verticais (cotas), em principal, no(s) topo(s) de boleto e piso de plataforma (10cm da extremidade), bem como, as distancias entre o(s) eixo(s) da(s) via(s) e plataforma(s). Deverão ser anotados o perfil de trilho (TR57 ou UIC60 e TR68) e eventuais desgastes que por ventura possa existir;
- Em trechos onde a via atual apresentar problemas geométricos deverá ser efetuado uma seção transversal a cada 20 metros (a exemplo em regiões de lastro colmatado e outros);
- O levantamento topográfico deverá abranger toda a faixa compreendida da estação a ser implantada ou reformada, que nas situações de intervenção do traçado geométrico das vias férreas, deverá ser estendido até a concordância devida com o existente;
- Identificar os pontos de drenagem urbana e demais galerias pluviais e esgoto;
- Identificação de vegetação e árvores significativas, definindo-as pelas suas características e dimensões;
- Acusar as interferências de diversas naturezas, sejam as subterrâneas, as aéreas e outros e;
- Deverão ser efetuadas roçadas nos locais necessários para as irradiações dos pontos a serem cadastrados;

12.3 Levantamento Cadastral da Infraestrutura

A CONCESSIONÁRIA deverá efetuar o levantamento cadastral da faixa necessária para elaboração de projetos através de desenhos no formato A1, na escala adequada.

No projeto das obras civis das estações deverão ser consideradas as interfaces entre as obras civis e o sistema de via permanente devendo-se adequar ou remanejar quando preciso os sistemas drenagem local tais como: canaletas, valas, drenos, bueiros e outros dispositivos, na reconstituição das camadas de reforço da plataforma ferroviária (greide) e de obras de contenção (muros de arrimo, atirantamentos e outros), nas vedações laterais da faixa de domínio e outros que devem estar completamente concluídas antes do início dos serviços de superestrutura da via.

Especial cuidado deve ser tomado no corte e aterro do terreno junto as eventuais travessias subterrâneas existentes ao longo do trecho, consultando o Departamento de Cadastro Patrimonial da CPTM fornecido pelo PODER CONCEDENTE, antes dos inícios das atividades.

No levantamento e identificação de toda a infraestrutura existente e perante análises e avaliações, a execução dos projetos com as soluções de recuperação. Estão previstas as seguintes atividades:

- Serviços topográficos;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- Serviços geotécnicos;
- Estudos geológicos-geotécnicos;
- Estudos hidrológicos;
- Projeto de terraplenagem;
- Projeto de obras de terra e contenções;
- Projeto de reforço da plataforma ferroviária;
- Projeto de drenagem e obras de arte correntes;
- Projeto de obras complementares;
- Projeto padrão de travessia (tubulações, cabos e outros) sob as vias férreas e demais interferências subterrâneas;
- Especificações para a homologação do desempenho do projeto em laboratório;

Documentos técnicos: croquis, desenhos, cronogramas, especificações técnicas, índices de documentos, relatórios técnicos, memoriais de cálculo, memoriais descritivos, métodos executivos, orçamentos, procedimentos diversos, projetos padrões, tabelas topográficas, análises das interfaces e ou interferências operacionais com os demais sistemas, verificações das interferências com prestadoras de serviços públicos.

12.4 Terrapleno

Dentro das características geométricas da plataforma ferroviária, a sua dimensão dependerá das disposições e quantidade de vias férreas. A cota de acabamento ("greide") deve atender as dimensões da superestrutura da via permanente e na região das Estações, o gabarito em relação às plataformas.

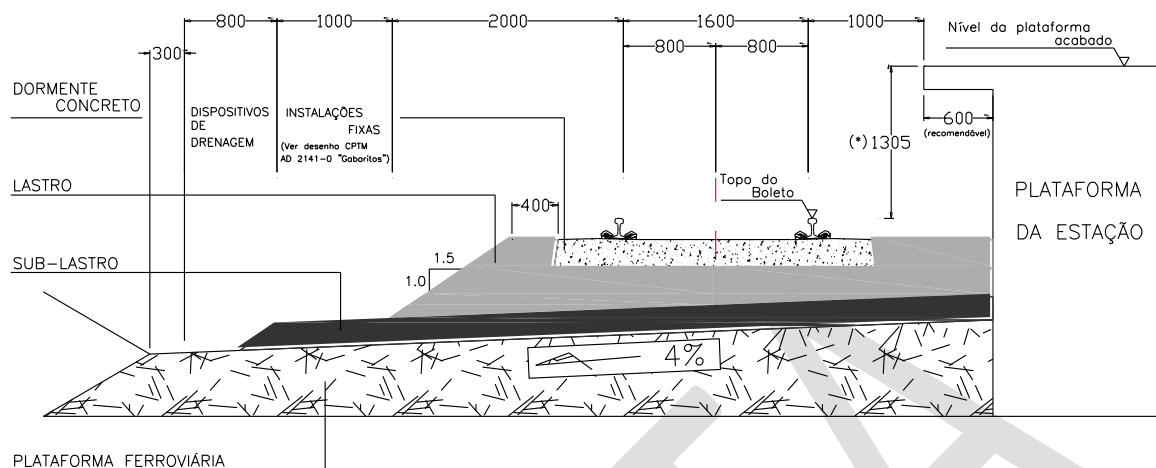
Para um eficiente escoamento das águas pluviais, a plataforma ferroviária deve apresentar uma declividade transversal de 4%, de modo a conduzir as águas pluviais para as drenagens longitudinais.

Nas figuras a seguir estão representados exemplos de situações da conformação da infra e superestrutura de acordo com as posições das plataformas de Estações em relação às vias férreas.

Plataforma da Estação situada na entrevia das vias férreas:

Figura 9: Conformação da Infraestrutura e superestrutura em plataforma

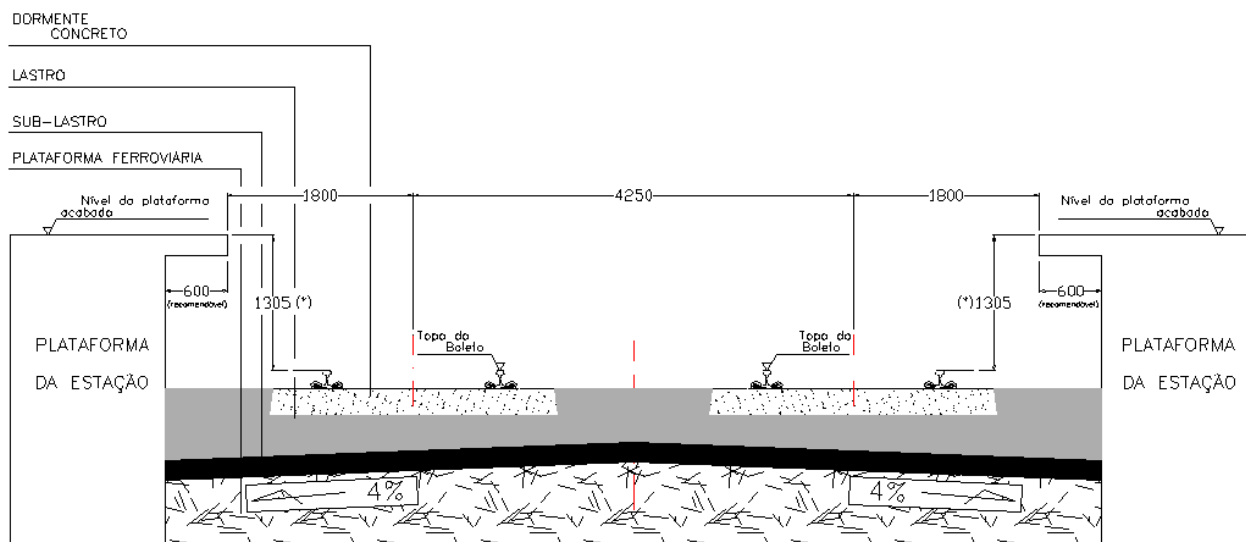
PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte



(*) valor a ser verificado, observando as orientações do desenho de gabarito de via permanente AD 2141-0 "Gabarito de Obstáculos para Construção de Instalações Fixas", contido na ET AI 0347-4.

Plataformas das Estações situadas nas laterais das vias férreas:

Figura 10: Conformação da Infraestrutura e superestrutura em plataforma



(*) valor a ser verificado, observando as orientações do desenho de gabarito de via permanente AD 2141-0 "Gabarito de Obstáculos para Construção de Instalações Fixas", contido na ET AI 0347-4.

No projeto de terraplenagem deverá ser definido o elemento necessário à reconstituição das características geométricas das seções transversais, de forma a permitir a implantação da drenagem superficial e profunda, bem como a garantir a largura de lastro / sublastro adequados, fundação dos pórticos de rede aérea, tubulações, passeio da plataforma ferroviária e outros.

O método empregado deverá garantir a regularização da plataforma e alargamento de aterros, nos trechos

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

em que o projeto geométrico determinar alterações no traçado e / ou modificações no perfil longitudinal das vias existentes.

O projeto de terraplenagem deverá ser executado observando as orientações da Especificação Técnica: AK7798-1 "Projeto de Terraplenagem".

O projeto de reforço da plataforma ferroviária será elaborado através dos resultados obtidos nos ensaios previstos e do reconhecimento geológico através de sondagens na extensão da via junto à Estação, bem como os demais subsídios das características da superestrutura envolvida, será efetuado o dimensionamento de suporte da plataforma ferroviária no trecho da Linha, emitindo-se parecer sobre a situação atual de solicitação.

No desenvolvimento do projeto, os desenhos e demais documentos deverão conter as informações e etapas de execução do terrapleno e outras obras complementares descritas sucintamente como a seguir:

- a) Desmontagens das vias férreas existentes (quando houver);
- b) Da regularização do terreno;
- c) Das necessidades do tratamento ou troca do solo, em função das definições das investigações desse solo e dos carregamentos previstos na via permanente. Nessa etapa, caso necessite de camadas de reforço para o solo, deverá ser detalhado os métodos construtivos, os ensaios cabíveis, materiais aplicados, espessuras das camadas, controles de umidade, e outros;
- d) Da definição da camada final de terrapleno, onde a cota prevista deverá atender o assentamento da infra e superestrutura da via permanente, compatibilizando-se à cota da plataforma da Estação;
- e) Das adequações na região das Estações, dos sistemas de drenagens (transversais e longitudinais) das vias férreas local, bem como no dimensionamento dos novos dispositivos de drenagem do sistema, em atendimento as mudanças e/ou novas vazões, envolvendo os seus respectivos detalhamentos e demais complementações;
- f) No detalhamento das passagens de cabos e dutos sob as vias férreas;
- g) No detalhamento entre o greide e a superestrutura da via (inicialmente com o sublastro), deverá ser previsto uma camada anticontaminante ou mesmo uma manta de geotêxtil, especificando-a de acordo com as características e exigências local;
- h) Definições dos equipamentos e maquinários a serem empregados, inclusive dos acessos e movimentações para a execução dos serviços no leito da via férrea;
- i) No detalhamento dos remanejamentos das instalações fixas existentes, a exemplo de pórticos da rede aérea (se houver);
- j) No detalhamento das concordâncias de geometria de traçado da via férrea existente com o novo traçado proposto e;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

k) Outras atividades que se fizerem necessárias, de acordo com o escopo dos serviços intrínsecos a implantação ou reforma das plataformas das Estações, em atendimento com detalhamentos e esclarecimentos através de documentos técnicos apropriados.

Para as definições das características geotécnicas da plataforma ferroviária deverá ser efetuado o reconhecimento geotécnico do solo em questão compreendendo investigações "in situ" e em laboratório, observando os requisitos da Especificação Técnica AK 7850-3 - "Estudos e Serviços Geológicos e Geotécnicos".

Com base nas informações e memoriais de cálculo sobre as solicitações das vias sobre as plataformas ferroviárias - greide (em função ao carregamento anual, da velocidade dos trens, das características do material rodante e demais disposições da superestrutura da via permanente) serão determinadas às ações de correção do solo, caso necessite, definindo a resistência das plataforma, das espessuras e cota final das camadas.

Na execução dos declives da plataforma, observar as orientações prescritas nas Especificações Técnicas AK 7798-1 - "Projeto de Terraplenagem" e a AK 7850-3 - "Estudos e Serviços Geológicos e Geotécnicos".

No projeto de obras de terra e contenções (quando necessitar) deverão ser asseguradas as condições de estabilidade para os taludes dos cortes e aterros.

Os projetos de obras de contenção serão desenvolvidos com base nos diagramas de empuxos condizentes com as condições geológicas e geotécnicas e de acordo com o tipo de solução adotada. As obras de contenção poderão ser: de gravidade, de flexão ou atirantadas escolhendo-se a que apresente melhores características técnicas e econômicas para cada local.

Na determinação dos diagramas de empuxos utilizar-se-ão os métodos clássicos, levando em conta as características físicas e mecânicas dos materiais terrosos ou rochosos, de acordo com o perfil do subsolo presente. Devem ser considerados ainda os efeitos resultantes do método executivo a ser empregado.

Os projetos deverão ser elaborados com base nos levantamentos topográficos, estudos geológico-geotécnicos e hidrológicos realizados. Deverão apresentar todos os elementos necessários à reconstituição das características da plataforma de terraplenagem e as implantações das obras contenções previstas.

Nas obras de movimento de terra deverá ser prevista a proteção vegetal nas áreas laterais entre o muro de fechamento e a superestrutura da via permanente ou drenagem superficial deverá ter os seguintes desempenhos:

a) Em taludes de terraplenagem:

- Proteção vegetal e/ou outras alternativas em função da necessidade constatada;
- As soluções propostas devem ser de fácil manutenção com o emprego de equipamentos mecanizados;
- As soluções definidas deverão garantir os escoamentos das águas pluviais, sem o comprometimento da

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

superfície do talude e dos sistemas de drenagem;

- A vegetação atual deverá ser tratada de forma que somente as gramas especificadas permaneçam ou se estabeleçam, em garantias à proteção superficial do talude;
- Deverá ser avaliada a qualidade do solo na superfície de cada talude, para qualificação do plantio da grama especificada;

A permanência do solo vegetal e da grama especificada deverá ser garantida em qualquer inclinação do talude, resultante dos estudos e projetos e para tal deverá ter soluções específicas.

b) Em outras superfícies dentro da faixa de domínio e externamente a faixa da superestrutura e drenagem:

- Entre o muro de fechamento e a canaleta de drenagem, quando a distância for menor que a largura do equipamento mecanizado de limpeza da vegetação, esta superfície deverá ser concretada;
- A superfície deverá ser conformada como terraplenagem lateral que viabilize a sua manutenção mecanizada, em nível controlável de vegetação. Para tal a superfície deverá ser plana regular em nível ou inclinada sem reentrâncias ou protuberâncias;
- Os cabos e dutos situados nessa área deverão estar protegidos e enterrados, de tal forma que os serviços mecanizados da manutenção não os danifique. As soluções propostas deverão ser apresentadas através de projetos padrões;
- A vegetação atual deverá ser tratada de forma que somente as gramas especificadas permaneçam ou se estabeleçam, em garantias à proteção superficial;
- Deverá ser avaliada a qualidade do solo na superfície, para qualificação do plantio da grama especificada;

12.4.1 Apresentação de documentos

Pelo escopo das atividades de cada projeto caberá a apresentação dos documentos técnicos (no mínimo) como a seguir:

- DE: Desenho Técnico do local em questão, com as representações das seções transversais, identificando o nível do terreno existente e o proposto, observando os requisitos da especificação técnica (AK7798-1);
- ET: Especificação Técnica nas definições de correção de geometria e obras civis, definindo desde as camadas de solo ou material compatível, na constituição da plataforma ferroviária (greide) até o topo do boleto, bem como a estrutura da plataforma da estação e demais particularidades que se fizerem necessárias;
- MC: Memória de Cálculo da plataforma ferroviária (greide);
- ME: Método Executivo a ser empregado no desenvolvimento dessas atividades (terrapleno), inclusive nas interferências operacionais de circulação dos trens e outros sistemas envolvidos.

12.5 Drenagem

O sistema de drenagem da via permanente na região com geometria alterada nas Estações devem-se adequar às eventuais alterações da topografia local ou mesmo com as prováveis interferências das novas instalações civis. Nos remanejamentos necessários do atual sistema e no desenvolvimento de novos dispositivos deverão ser observadas as orientações apresentadas na Especificação Técnica AK 7799-0 - "Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes".

As canaletas e demais dispositivos (caixas coletoras de passagem, dutos de drenos e outros) deverão ser confeccionados observando as orientações da Especificação Técnica AK 7799-0 - "Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes". As dimensões e quantidades serão definidas conforme as condições topográficas local e observando-se as orientações da Especificação Técnica AK 7804-0 - "Estudos Hidrológicos".

São vedados os lançamentos das águas pluviais e servidas junto à via permanente proveniente das instalações fixas dos sistemas de drenagem das coberturas e demais dependências das Estações.

No projeto de drenagem e obras de arte correntes deverá ser elaborado a partir dos estudos hidrológicos, onde consistirá no detalhamento do conjunto de dispositivos que permitam a captação e condução das águas que possam comprometer a infra e superestrutura, compreendendo basicamente:

- Concepção geral do sistema;
- Verificação do estado de conservação e do comportamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e bueiros existentes;
- Projeto envolvendo o dimensionamento e detalhamento das novas soluções e adequações que se fizerem necessárias para a execução das obras previstas.

12.6 Travessias de tubulações

No projeto da via permanente deverão ser mapeadas todas as travessias de cabos elétricos, eletrônicos, hidráulica e outros existentes e planejadas nos projetos Civis e de Sistemas.

Os locais previstos para tais travessias são nas regiões das extremidades de plataformas de estações ferroviárias, nos travessões (AMV's), nas impedâncias ou juntas isolantes coladas instaladas na via e outros, observando:

- A quantificação e localização exata das travessias deverão estar em compatibilidade, durante o desenvolvimento do projeto, com os demais sistemas de sinalização, elétrica, eletrônica e outros;
- As travessias devem ser executadas perpendicularmente ao eixo das vias e localizadas sob o sublastro;
- Os cabos que atravessam um trilho ao outro numa mesma via, principalmente nas regiões entre juntas coladas isolantes e bond's de impedância, estes deverão ser fixados nos próprios trilhos e na superfície

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

superior do dormente, de modo que não prejudique os serviços de manutenção mecanizados da via permanente. Quando houver outras situações de passagem, os cabos devem ser conduzidos em tubulações e localizados sob o sublastro ou na plataforma ferroviária;

- A seção e a curvatura dos tubos deve ser dimensionada de acordo da necessidade. Estruturalmente as tubulações devem ser compatibilizadas aos esforços provenientes da superestrutura da via permanente, garantindo a integridade dos tubos e dos cabos, bem como das camadas superiores e inferiores da via;
- As travessias não poderão comprometer a drenagem;
- Os cabos elétricos e as instalações hidráulicas serão introduzidos após a construção da superestrutura de cada trecho, e para isto, a concepção do projeto deverá possibilitar este serviço;
- Os condutores deverão ser protegidos durante a execução da via permanente, para evitar entrada e/ou entupimento dos resíduos de pedra, concreto, água, ou outro material qualquer;
- Será expressamente proibida a implantação de travessias de qualquer natureza e finalidade após o término da infraestrutura, evitando dessa maneira o rompimento e desestabilização da infraestrutura e a contaminação do lastro;
- As demais interferências, a exemplo de passagens inferiores (passagens subterrâneas de pedestres), pontes, pontilhões, bueiros, travessias particulares ou de terceiros sob a faixa, não poderão prejudicar a continuidade da superestrutura no seu todo, devendo-se manter todas as suas características geométricas, de estabilidade, das propriedades de elásticas e outros;
- Deverá ser definido o posicionamento das travessias através da quilometragem da via e das coordenadas topográficas locais;

12.7 Obras de arte especiais

Os projetos de passagens subterrâneas de pedestres nas estações, pontes e viadutos ferroviários deverão ser desenvolvidos observando as orientações da Especificação Técnica AK 7801-5 "Projeto de Pontes e Viadutos".

Nas obras de arte existentes ao longo da Linha, deverão ser substituídas as superestruturas dos mesmos, sejam elas constituídas de vigas metálicas, por elementos estruturais moldados em concreto armado ou protendido. Essa substituição visa garantir a homogeneidade da superestrutura da via permanente, eliminando os pontos de elasticidade de via diferenciada e alterada arbitrariamente, nas pontes e viadutos. As interfaces entre o traçado geométrico, e a superestrutura da via permanente, deverão ser estudadas e compatibilizadas. Deverão possibilitar a acomodação da camada de lastro, com espessura mínima de 30cm, sobre a estrutura em concreto, com uma manta protetora de lastro com a finalidade de se evitar a moagem do mesmo sob os dormentes e atuando como um sublastro, com as propriedades elásticas similares da via

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

em lastro. Deverão ser previstas lajes de transferências nos encontros entre a estrutura e a via.

No caso de reaproveitamento de uma obra de arte, deve-se procurar preservar toda a estrutura de concreto armado, ou pelo menos, as suas bases e, caso necessário, deverá ser contemplado no projeto a sua recuperação estrutural (ver Especificação Técnica AK7801-5 - "Projeto de Pontes e Viadutos"). Para a avaliação da fundação, deverão ser considerados os ensaios e estudos geológicos e geotécnicos, observadas as orientações descritas na Especificação Técnica AK7850-3 - "Estudo e Serviços Geológicos e Geotécnicos" para cada caso;

Deverão ser observadas as orientações da Especificação Técnica AK7801-5 - "Projeto de Pontes e Viadutos" nos estudos alternativos de elevação do gabarito de livre passagem rodoviária, ferroviária e outros.

12.7.1 Apresentação de documentos

Pelo escopo das atividades de cada projeto caberá a apresentação dos documentos técnicos (no mínimo) como a seguir:

- DE: Desenho Técnico com o detalhamento de toda a estrutura;
- ET: Especificação Técnica nas definições de correção ou projeto da via permanente local e das obras civis envolvidas;
- MC: Memória de Cálculo da estrutura adotada, em função dos carregamentos e demais dados para o seu dimensionamento;
- ME: Método Executivo a ser empregado no desenvolvimento dessas atividades de implantação (da estrutura), inclusive nas interferências operacionais de circulação dos trens e outros sistemas envolvidos.

12.8 Superestrutura

O projeto da superestrutura da via permanente se baseará nas definições dos projetos da infraestrutura e no seu dimensionamento em função dos dados e premissas especificados. O projeto deverá abranger os materiais, componentes, conjuntos e equipamentos pertencentes à superestrutura da via permanente nas diversas fases:

- Montagem e sua homologação;
- Acompanhamento e controle de qualidade durante a montagem;
- Aceitação da execução da obra;

12.8.1 Sublastro

Quando a condição e ou qualidade do terrapleno assim exigir, ou sempre em terrapleno novo, deverá ser utilizado sublastro sobre o terrapleno. O sublastro deverá ter as seguintes características, ensaios de

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

verificação e comprovação:

O material para sublastro poderá ser obtido em uma única jazida ou por solos de diversas jazidas, sendo que, neste caso, a mistura deverá ser obrigatoriamente procedida em usina e com aprovação do PODER CONCEDENTE;

A declividade transversal da camada de sublastro, depois de concluída, deverá ser de 4%, devendo a superfície se apresentar sem sulco, depressão ou saliência;

A superfície superior do sublastro deverá ter a mesma inclinação da plataforma (terrapleno), para facilitar o escoamento das águas superficiais (inclinação de 4%).

A teoria de filtros de Terzaghi com finalidade de distribuir a carga no terrapleno e impedir a penetração das pedras do lastro no terrapleno ou camada anticontaminante, evitando que em condições de saturação, aliada à carga repetitiva, haja o bombeamento das partículas finas do material do terrapleno ou subleito, e consequentemente a colmatação do lastro;

Isenção de substâncias orgânicas e torrões de argila, nocivas ao desempenho do sublastro. Não serão admitidos materiais que sofrem desagregação quando submetido alternadamente à molhagem e secagem;

O material do sublastro deverá obedecer as especificações NBR 5564 da ABNT, exceto a granulometria, executado de acordo com NBR-7217 da ABNT, e se enquadre na faixa recomendada na Tabela abaixo:

Tabela 01

Sublastro	% em peso que passa em Peneiras de Malhas Quadradas						
Graduação	2" (50)	1" (25)	3/8" (9,5)	No. 4 (4,76 mm)	No. 10 (2,00 mm)	No. 40 (0,425 mm)	No. 200 (0,074 mm)
Faixa	100-100	95-100	80-95	40-85	10-50	0-15	0-5

A determinação da composição granulométrica deverá ser realizada de acordo com a NBR-7217 da ABNT.

- Antes do primeiro fornecimento, a pedido do PODER CONCEDENTE, deverá ser coletado pelo menos 50 kg de material destinado a sublastro, por um laboratório aceito pelo PODER CONCEDENTE, para os ensaios cabíveis;
- Depois da aprovação do lastro e antes do início da obra, deverá ser coletado pelo menos 50 kg de sublastro pelo laboratório e este guardado até o final da obra, sendo que esta amostra deverá ser representativa do material explorado pelo Fornecedor e definida como padrão;

A verificação do enquadramento do material do sublastro deverá ser de acordo com os métodos de ensaios, prescritos pela ABNT e com os seguintes requisitos de qualidade:

- Determinação da composição Granulométrica, de acordo com NBR-7217 da ABNT;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- Limite de liquidez, de acordo com NBR-6459 da ABNT. A fração de material passando na peneira N.º 40, deverá apresentar $LL \leq 25$;
- Limite de plasticidade, de acordo com NBR-7180 da ABNT. A fração de material passando na peneira N.º 40, deverá apresentar $IP \leq 6$;
- Ensaio de CBR, de acordo com o Método DNER-M-50-64. A energia de compactação usada será a intermediária ($129,4 \text{ kg.m/m}^3$), de acordo com o método DNER-M-48-64. A expansão será determinada simultaneamente com o ensaio CBR. A capacidade de suporte deverá ser de 42%;
- Abrasão “Los Angeles”, de acordo com NBR-6465 da ABNT. O material retido nas peneiras N.º 10 e anteriores, deverá apresentar uma percentagem de desgaste inferior a 40% do peso da amostra;

Determinação do teor de argila em torrões, de acordo com NBR-7218 da ABNT ou ASTM-C-117. O material para sublastro deve ser isento de substâncias orgânicas e torrões de argila.

Deverão ser detalhados os procedimentos de execução do sublastro, desde o seu lançamento, compreendendo as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, de acordo com as normas vigentes. Deverão englobar nas etapas de sua execução, os ensaios de laboratório e demais testes pertinentes, que subsidiarão a aceitação dos serviços de acordo com as comprovações obtidas.

Nas observações contidas no projeto, deverá constar que no caso de aceitação da camada de sublastro dentro das tolerâncias, como espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto de lastro.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE, todos os laudos comprobatórios das verificações e testes realizados.

12.8.2 Lastro

A via corrida e os AMVs deverão ser assentados sobre dormentes de concreto monobloco protendido, e estes assentados em lastro de pedra britada em trechos recuperados ou novos sobre o sublastro. Em trechos novos a introdução do sublastro é obrigatória.

O lastro existente deverá ser avaliado, quanto a sua qualidade e reaproveitamento. Deverão ser retirados os materiais em regiões típicas, consideradas normais, pouco degradadas, alagadas, bombeadas e contaminadas. Após a avaliação deverá mapeada toda a via a ser remanejada ou construída, definindo os trechos e destinos do lastro nas vias 1 e 2 separadamente.

O destino do lastro deverá ter classificação de:

- Reaproveitável sem restrição;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- Reaproveitável porém necessita retrabalho (exemplo: peneiramento e lavagem, requebragem e nova mistura);
- Reaproveitável para outra finalidade (exemplo: após peneiramento e lavagem requebragem para ser sublastro),
- Reaproveitável com restrição de aplicação (exemplo: após peneiramento e lavagem utilizar na entrevista, ou na via secundária)
- Não reaproveitável como lastro e nem sublastro.

As diversas recuperações propostas devem ser acompanhadas com análise técnico/ econômico.

Para a execução de análise, as amostras deverão ser retiradas em cada ponto de análise em dois modos a seguir:

- Restritamente sob os dormentes e;
- Misturadas sob os dormentes, entre dormentes e ombros.

Para conclusão de o lastro ser "reaproveitável sem restrição" a amostra tem que ser somente a "restitamente sob os dormentes".

Quando o lastro é classificado como "não reaproveitável", deverá ser estudado o seu reaproveitamento nas obras de infraestrutura.

O lastro novo deverá ter as seguintes características, ensaios de verificação e comprovação:

- A pedra britada para a formação do lastro, observando as orientações da Especificação Técnica AA 1097-0 - "Pedra Britada para Lastro Padrão";
- Para garantir a resistência lateral necessária da via, o ombro de lastro (medida excedente da extremidade do dormente até o lastro) deverá ser compactado e ter largura de, no mínimo, 0,30 m em reta, e 0,40 m em curva. A camada de lastro sob o dormente deverá ser no mínimo de 0,30 m, na região do apoio do trilho mais baixo. Nas entrevistas deverá ser prevista 0,20 m de espessura de lastro sobre o sublastro, porém sem compactação;
- Compactação do lastro, incluindo os ombros;
- Previsão de ensaio de resistência lateral do dormente;
- Previsão de ensaio de módulo de via em lastro para aferir a qualidade da execução do trabalho;
- Antes do primeiro fornecimento, a pedido do PODER CONCEDENTE, deverá ser coletado pelo menos 50 kg de material destinado ao lastro, por um laboratório aprovado pelo PODER CONCEDENTE, para os ensaios cabíveis;
- Depois da aprovação do lastro e antes do início da obra, deverá ser coletado pelo menos 50 kg de lastro por pelo laboratório e este guardado até o final da obra, sendo que esta amostra deverá ser representativa do material explorado pelo Fornecedor e definida como padrão;

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Durante a execução do lastro, deverão ser recolhidas amostras representativas de cada 150m de extensão de via singela executada, ou a cada 400m³ de material solto produzido para lastro, para a execução dos seguintes ensaios:

- Granulométrica
- Forma cúbica
- Teor de material pulverulento
- Teor de argila e torrões. Abrasão "Los Angeles", quando houver mudança de frente de lavra ou mudança significativa de qualidade do material explorado.

Deverá ser executada a primeira camada de lastro sobre o sublastro numa espessura tal que garanta a sua compactação e que na operação dos equipamentos de transportes não danifiquem o sublastro e a manta ou camada anticontaminante.

A Projetista deverá especificar e descrever através dos documentos específicos, as etapas para a execução do lastro na via, desde a logística dos materiais, sua procedência, ensaios, amostragens, homologações, bem como, do seu lançamento, distribuição, compactação e acabamentos, com as informações sobre o uso e manuseio de equipamentos apropriados durante as suas fases de execução.

12.8.3 Montagem da via

Após a compactação do lastro, terá início as atividades de montagem da via permanente, com a distribuição dos materiais da superestrutura, de forma que não impeçam o desenvolvimento normal dos serviços posteriores e não ofereça riscos à circulação dos trens nas vias adjacentes.

Utilizando a locação dada pelos marcos topográficos para instalação e montagem das vias, deverão ser distribuídos os dormentes, na posição geométrica aproximada da Via Permanente, obedecendo aos alinhamentos e distâncias definidas no projeto, sendo que nas curvas os dormentes deverão ser distribuídos na posição radial e o espaçamento medido no eixo do trilho externo.

Os trilhos deverão ser colocados sobre os dormentes. Estes segmentos deverão ser unidos entre si, através de talas de junção presas por meio de grampos de pressão (tipo sargento),

A fixação do trilho ao dormente será com a instalação da fixação elástica, composta de grampo elástico, palmilha e isolador. A aplicação o grampo deverá ser com ferramenta apropriada, não se admitindo a utilização de marretas. Nesta fase, as fixações poderão ser aplicadas sob qualquer temperatura do trilho, simplesmente para permitir o lastreamento da via. Entretanto, deve-se preferir aplicar a fixação na temperatura neutra para se evitar serviços posteriores de sua retirada e colocação.

Na complementação final do lastro, na fase imediatamente anterior ao nivelamento e alinhamento da via recomenda-se para a movimentação da pedra britada, a utilização de equipamentos apropriados,

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

posicionada ao lado da via em construção.

Devem ser analisadas as condições de acesso e as dificuldades inerentes à construção das vias localizadas entre as plataformas das Estações, promovendo as adequações necessárias ao método para a montagem da via. Nos serviços de construção destas vias, é recomendável posicionar os trilhos nas laterais da via antes do início dos serviços de lastreamento.

Para o nivelamento e alinhamento das vias deverá ser utilizado equipamento pesado automático, com programação e controle de qualidade dos serviços tipo gráfico a bordo.

A via deverá ser socada, nivelada e alinhada, até que se obtenha a posição geométrica especificada no projeto. A socaria deverá prosseguir até que se obtenha, sob o dormente, um lastro estável, mesmo quando se aplica a pressão das ferramentas de socaria.

O material de lastro deve ser suficiente para que, após a socaria, nivelamento e alinhamento sejam obtidos seções transversais de acordo com aquelas definidas no projeto.

A face superior dos dormentes deverá ficar livre de material de lastro.

Nos trabalhos de alívio de tensões dos trilhos devem ser utilizados roletes de forma a minimizar o atrito e permitir a livre movimentação do trilho. As tensões neutras do trilho e a soldagem de fechamento deverão ter a sua referência com a temperatura média da região. A tensão das soldas de fechamento deverá ser aliviada em função da retração da solda. Deve-se efetuar a instalação de trilho longo continuamente soldado observando as orientações contidas nos documentos técnicos AD 7226-0 "Instrução para Lançamento de Trilho Longo Soldado e Execução de Soldagem Contínua de Via" e AD 7617-7 "Assentamento, Conservação e Segurança da Linha com Trilho Longo Soldado".

Onde estiver prevista junta isolante, esta será executada em local pré-determinado em projeto. As juntas isolantes serão do tipo "colada" observando as orientações da Especificação Técnica AA1099-7 - "Junta Isolante Colada". As juntas isolantes coladas deverão ser instaladas antes das soldagens finais dos trilhos.

Os materiais tais como: dormentes de concreto, as fixações, palmilhas, isoladores e o trilho deverão atender aos desenhos e especificações para trilhos do padrão UIC60E.

Todos os materiais aplicados devem ser rastreados, devendo ser feito um mapeamento dos lotes de materiais e componentes aplicados nas vias, para posterior identificação no caso de problemas.

Todos os componentes e materiais da via permanente, durante e após sua instalação, deverão ser protegidos contra resíduos provenientes da obra.

Para verificação da geometria da via, do trilho, placa de apoio, palmilha, ou qualquer camada da superestrutura da via permanente deverão ter apoio pleno, conforme o projeto e os patins dos trilhos devem estar posicionados nos seus possíveis limites externos e estarem perfeitamente assentados nos seus apoios, lateralmente sem esconsidade (desalinhamentos) das placas de apoio em relação ao trilho.

Após a conclusão dos serviços, todos os detritos devem ser retirados da via e a seção de lastro recomposta onde necessário.

12.9 Projeto geométrico da via permanente

O projeto consiste na consolidação das vias férreas existentes, nos estudos de melhorias, como exemplo a otimização dos atuais aparelhos de mudança de via (AMVs) aumento de velocidades sobre os mesmos, bem como demais ajustes quanto ao seu remanejamento local, ganhando velocidade, menor desgaste de material, adequação dos novos critérios e dados operacionais. As soluções adotadas deverão posteriormente ser incorporadas à lógica funcional do novo sistema de sinalização a ser implantado nas vias.

Devem-se observar como premissas:

O projeto geométrico deve ser elaborado com base no levantamento topográfico planialtimétrico cadastral do trecho, com objetivos de:

- Consolidar as vias férreas existentes,
- Otimizar o atual traçado geométrico das vias férreas,
- Executar adequações que resultem em melhorias para a circulação operacional do trecho,
- Otimizar os atuais aparelhos de mudança de via (AMVs) ou implantação de novos, visando aumento de velocidade sobre os mesmos e/ou melhorias de estratégias operacionais,
- Adequações que resultem em melhorias para a circulação operacional do trecho,
- Adequação dos novos critérios e dados operacionais,
- Minimização do desgaste dos materiais empregados na superestrutura,
- Reduzir as intervenções de manutenção na via permanente.

Dentro dos projetos de adequações deverão ser alcançados os seguintes objetivos:

- Introduzir raio mínimo compatível com a velocidade diretriz;
- Reduzir o número de raios em curvas horizontais compostas;
- Utilizar curvas de transição;
- Empregar superelevação compatível às velocidades dos trens;
- Reduzir as mudanças de inclinação vertical;
- Empregar concordâncias verticais adequadas para o tráfego ferroviário;
- Outros.

No desenvolvimento do projeto deverão ser respeitadas as restrições impostas, observando as orientações contidas na Especificação Técnica AI0347-4 "Gabarito de Obstáculos para Construção de Instalações Fixas".

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

O traçado geométrico deverá ser efetuado observado as orientações da Especificação Técnica AK7803-1 "Projeto Geométrico nas Linhas".

O projeto consiste basicamente nos seguintes documentos:

- Desenhos, memoriais de cálculo, memoriais descritivos, projetos padrões, relatório técnico, tabelas topográficas e de coordenadas e índices de documentos;
- O traçado geométrico da via deverá abranger todo o trecho contratado, onde deverão ser lançados os pontos notáveis da via dentro do sistema de coordenadas;
- Deverão ser confeccionadas plantas horizontais e verticais com lançamentos dos novos traçados geométricos sobre o levantamento topográfico planialtimétrico cadastral. Para tal deverá ser definido um único "layer" (no software do AutoCad) para o existente e outros para o novo projeto geométrico;

Cada ponto notável projetado deverá ser caracterizado por:

- Número ou nome correspondente;
- Coordenadas no sistema referencial utilizado pela CPTM
- Quilometragem;
- Distância entre pontos notáveis e marcos topográficos;
- Cota no topo do boleto do trilho referencial;
- Superelevação;

Deverão ser elaboradas seções transversais típicas para situações diferentes, contendo os seguintes dados:

- Validade da seção (da quilometragem)
- As definições das obras de drenagem;
- As obras nas regiões de taludes, encostas, cortes, aterros e outros;
- Da presença e remanejamentos das tubulações e dutos diversos;
- Interferências;
- Posição e fundação dos marcos topográficos dos pontos notáveis e secundárias;
- Ajustes nos gabaritos de livre passagem e de obstáculos;
- Distância entre eixos das vias;
- A superestrutura da via, com os respectivos componentes (dormentes, trilhos, lastro, sublastro e plataforma ferroviária);
- A seção da infraestrutura contendo o nível do lençol freático, as morfologias do solo e demais propostas de sua correção (reforço da camada de suporte);
- Detalhes do projeto geométrico das vias, em principal na região em curvas, onde deverão estar contidas

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

as cotas das vias e suas superelevações;

- Postejamento, sua fundação e rede aérea
- Marcos topográficos primários e secundários
- Vedação da faixa de domínio;

O perfil longitudinal deverá ser projetado para cada via, com os pontos de concordância vertical, com as identificações das inclinações dos trechos em rampas, da espessura do lastro, irregularidades, interferências, camadas da infraestrutura, passagens de dutos, drenagens e outros.

Para a implantação da nova geometria da via deverá ser apresentado, um plano de implantação com as diversas etapas construtivas previstas, contendo cada uma delas, além das fases e operações executivas propriamente ditas, o detalhamento completo das velocidades, dos desvios temporários (linhas, travessões, AMVs, e outros) que eventualmente se fizerem necessários para a garantia de circulação normal dos trens e a definição das condições da velocidade plena.

Abaixo estão resumidamente referenciados os principais elementos construtivos de traçado da geometria de via, observadas as disposições da Especificação Técnica AK7803-1 "Projeto Geométrico nas Linhas".

a) Velocidades máximas e Acelerações longitudinais:

- Trem de Passageiros da frota para o SERVIÇO EXPRESSO: $V_{m\acute{a}x} \geq 120 \text{ km/h}$ (recomendável até 140 km/h).
- Trem de passageiros em via principal entre estações: $V_{m\acute{a}x} = 90 \text{ km/h}$
- Trem de carga em via principal entre estações: $V_{m\acute{a}x} = 45 \text{ km/h}$
- Velocidade nas vias secundárias: 25 km/h
- Aceleração Máxima: $1,00 \text{ m/s}^2$
- Desaceleração Max. Freio de Serviço: $0,9 \text{ m/s}^2$
- Desaceleração Max. Freio Emergência: $1,20 \text{ m/s}^2$

b) Aceleração lateral ou centrífuga:

- Aceleração centrífuga máxima não compensada em via corrida assentada em lastro de pedra britada: $a_{m\acute{a}x} = 0,65 \text{ m/s}^2$ para trens de passageiros;
- Aceleração centrífuga máxima não compensada em via desviada dos AMVs assentada em lastro de pedra britada: $a_{m\acute{a}x} = 0,50 \text{ m/s}^2$
- Variação máxima da aceleração centrífuga horizontal no tempo - "Jerk" - é de $0,3 \text{ m/s}^3$. Este valor deve ser considerado na definição do comprimento da curva de transição.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

c) Comprimento de plataforma:

A plataforma das estações de passageiros deverá ter comprimento de no mínimo 180 m quando exclusivas para os trens do SERVIÇO LINHA 7 ou SERVIÇO TIM. Para os trens do Serviço EXPRESSO, a plataforma deverá ter no mínimo 300 m de comprimento, para a operação com trens “single-deck”.

d) Bitola Nominal: 1,60 m

e) Entrevias:

Deverá ser observado o limite apresentado no documento AI0347-4 "Gabarito de Obstáculos para Construção de Instalações Fixas".

A entrevia normal em via principal projetada deverá ser em tangente de 4,25 m. Em curva este valor deverá ser calculado.

Em Pátio a entrevia normal também é de 4,25 m. Deverão ser previstas entrevias especiais com largura suficiente, para permitir a colocação dos sistemas de drenagem, posteamento para rede aérea e iluminação, circulação para inspeção, limpeza de composições, etc. Em casos muito especiais e sujeitos à NÃO OBJEÇÃO do PODER CONCEDENTE, quando não for viável uma distância de entrevia normal, pode-se adotar, se viável, uma distância menor, porém nunca abaixo do limite de 4,00 m. Esta redução deverá ser compatibilizada com os outros sistemas, como drenagem, elétrica etc.

f) Limites para Raio horizontal

Vias principais em traçado novo: $R \geq 420$ m

Obs.: em pontos específicos de traçado existente é tolerado raio menor, desde que: $R \geq 300$ m

Vias principais em estações: $R \geq 600$ m, com curva de transição.

Nota: As plataformas de estações deverão ser projetadas, preferencialmente, nos trechos em tangentes, devendo ser submetidas a NÃO OBJEÇÃO do PODER CONCEDENTE as situações especiais que não se enquadrem nesta recomendação. No caso de instalação de plataforma em curva, a partir do raio de 5000 m, serão necessárias as verificações do vão estabelecido entre o trem e a plataforma da estação, com referência aos valores estabelecidos atualmente entre a via permanente e plataforma da estação (1,80 m em tangente para a bitola larga), subsidiando-se das informações dos tipos de material rodante que irão circular linha, que resultarão em ações de correções geométricas seja da via ou da plataforma.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Nas vias secundárias, estacionamentos e de pátios: $R \geq 250$ m

g) Limites para superelevação

Nas vias principais e secundárias em via com bitola 1.600 mm: $S_{\text{máx}} = 160$ mm

Superelevação mínima aplicável é de 25 mm. Se menor, adotar superelevação de 0 mm.

Nas plataformas: $s = 0$ mm.

h) Limites de Rampa de Superelevação

A inclinação da rampa de superelevação deverá ser de no máximo:

- Nominal = $1:10 \cdot V$

Onde V é a velocidade civil do trem em km/h.

Para via corrida para os trens da Linha 7 e SERVIÇO TIM: $\leq 1:1000$ em todo o trecho.

Para via corrida do Serviço EXPRESSO: $\leq 1:1600$ em todo o trecho.

i) Rampa longitudinal máxima

- Nas Linhas existentes com traçado antigo a inclinação máxima é de até: $IN = 2,7\%$
- Nas Linhas remodeladas ou novas, a inclinação máxima recomendável deverá ser conforme Tabela 02;

Em linhas novas ou remodeladas nas Estações, Estacionamentos e Pátios a inclinação longitudinal deve ser: 0%

Nota 1: Pode ser aceitável até $IN \leq 0,15\%$, (somente para casos de extrema necessidade e sujeito à análise e NÃO OBJEÇÃO do PODER CONCEDENTE).

Nota 2: Em traçados antigos pode existir até $IN = 0,25\%$.

Tabela 02: Inclinações (rampas) em função da Região

Inclinações em função das características da região	
Tipo de região	IN%
Região plana	0 – 0,7
Região acidentada, colinosa	0,7 – 1,5
Região montanhosa	1,5 – 2,7

12.10 Tolerâncias geométricas permitidas na execução da instalação da via permanente

Para verificação da geometria da via, do trilho, placa de apoio, palmilha, laje e ou qualquer camada da

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

superestrutura da via permanente deverão ter apoio pleno, conforme o projeto e os patins dos trilhos devem estar posicionados nos seus possíveis limites externos e estarem perfeitamente assentados nos seus apoios, lateralmente sem escondade das placas de apoio em relação ao trilho.

No caso, do controle do assentamento ser efetuado com uso de gráfico, através de aparelho registrador, as tolerâncias devem ser transformadas de acordo com a base desse aparelho.

- a) Bitola: 1600 mm;
- b) Alinhamento da via:
 - Absoluto: 8 mm
 - Relativo: 8 mm em 8 m ou 1:1000
- c) Nivelamento longitudinal na região de plataformas:
 - Absoluto: 8 mm;
- d) Nivelamento longitudinal da via corrida, fora da região de plataformas:
 - Absoluto: 30 mm;
- e) Nivelamento longitudinal relativo:
 - 6 mm em base de 4 m, ou 1,5: 1000, ou
 - 8 mm em base de 8 m, ou 1:1000;
- f) Nivelamento transversal e superelevação: 8 mm;
- g) Torção: 12 mm em base de 4 m;
- h) Desgaste vertical do trilho máximo: 10 mm e
- i) Desgaste lateral do trilho em curva, máximo: 12 mm, medido em 45°.

12.11 Vibração, ruído primário e secundário

No caso de implantação de Linha nova, o projeto da infra e superestrutura deverá ser desenvolvido de tal forma a garantir os limites de ruídos e vibrações estabelecidos em lei federal, estadual e municipal, nas seguintes situações:

- Vibrações e ruídos secundários provocados pelo material rodante e de manutenção transmitidos por via sólida nas edificações lindeiras a via e nas salas técnicas das estações.
- Ruídos primários decorrentes de contato roda/ trilho, transmitidos por via aérea, nas edificações lindeiras à margem das vias e nas estações.

Para execução do projeto da infra e superestrutura da via, e as proteções laterais da via, deverá ser efetuado levantamento das edificações lindeiras, mapeando e enquadrando os limites legais.

Em função dos levantamentos e os parâmetros de projeto, deverá ser definido em cada trecho o tipo de infra e superestrutura, a frequência natural do sistema necessária, assim como a faixa da impedância

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

mecânica e os limites necessários para o coeficiente de amortecimento em relação ao crítico. O processo para a barreira acústica, amortecimento dos ruídos e vibrações deverá ser semelhante.

Os limites máximos permissíveis de ruídos e vibrações deverão objetivar o ruído primário e secundário conforme norma ABNT NBR 10152, e para vibração conforme a norma DIN 4150 parte 2.

Atenção especial deverá ser dada ao ruído característico que ocorre nas curvas de raios fechado e nos novos trechos do traçado.

Para amortecerem os ruídos primários deverá ser utilizada barreira acústica. Deverá ser definido o trecho, lado da via, altura, posição em relação à via, material e amortecimento da barreira acústica. Deverá ser executado um Estudo Prévio de Impacto Ambiental, realizado em conformidade com o estabelecido no Capítulo IV "Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento" da Constituição Estadual do Estado de São Paulo e do CONSEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente).

Para amortecimento dos ruídos secundários deverá ser utilizada solução tipo massa mola ou equivalente.

12.12 Para-choque

Deverão ser utilizados para-choques nos finais das vias principais, nas vias secundárias e nas vias de pátios. O desempenho dos para-choques deverá garantir o amortecimento do impacto da composição do trem, sem prejuízo da integridade tanto do para-choque quanto do trem, dentro do limite estabelecido de capacidade de absorção de energia.

O para-choque deverá atender as seguintes solicitações e condições:

- Na via principal:
Massa do trem de passageiro cheio numa velocidade de 25 km/h, no momento do impacto;
- Nas vias secundárias, estacionamentos e pátios:
Massa de impacto com trem de passageiro vazio na velocidade de 15 km/h, no momento do impacto;

12.13 Plataforma das Estações

A borda da plataforma deverá ser executada de maneira monolítica com a estrutura da plataforma.

A sua posição correta deverá ser garantida de forma a atender o gabarito dinâmico de livre passagem dos carros e o embarque e desembarque seguro dos passageiros. No caso de plataforma de estação nova, a sua execução deverá atender a norma de acessibilidade da ABNT, NBR 14021.

- A altura nominal da plataforma em relação ao boleto dos trilhos é de 1.305 mm.
- A distância nominal da borda da plataforma em relação ao centro da via é de 1.800 mm.

As tolerâncias permissíveis máximas são:

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- 10 mm em relação à distância horizontal projetado.
- 10 mm em relação à distância vertical projetado

Variação máxima das tolerâncias horizontal e vertical: 10 mm em 10 m.

12.14 Superestrutura da Via Permanente

Para o uso da superestrutura da via permanente deverão ser executadas medições e instrumentações nas vias instaladas em todos os trechos das vias, conforme procedimentos específicos, para comprovar que o sistema instalado corresponde ao projetado.

Deverão ser comprovados pelo menos os seguintes itens nas fases diversas:

- Marcos topográficos e geometria da via instalada
- Instalação dos sistemas, conjuntos, componentes e equipamentos;
- Soldagem;
- Isolação elétrica;
- Eficiência do sistema de drenagem da fuga de corrente elétrica;
- Gabarito dinâmico de livre passagem;
- Funcionamento dos AMVs com as máquinas de chave, detectores de encosto e travamento, incluindo as forças máximas de acionamento das agulhas e jacaré;
- Estabilidade do sistema, conjunto e componentes da superestrutura da via permanente. Deverão ser comprovados os diversos desempenhos conforme os respectivos itens anteriores.
- Amortecimento e remanência dos Ruídos e vibrações. Deverão ser comprovados os diversos desempenhos conforme as exigências técnicas especificadas, com todos os códigos de velocidade.
- Limpeza pós obra

As comprovações serão submetidas a NÃO OBJEÇÃO pelo PODER CONCEDENTE

13 TRECHOS DE OBRAS - GERAL

Dada as particularidades do trecho Barra Funda até Campinas, decorrentes da vias existentes implantadas ao longo do tempo, associadas às diferentes utilizações operacionais de carga e passageiros, foram identificados 59 trechos de via para os quais foram associadas 32 seções-típicas,

MANUTENÇÃO

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Nesse trecho serão construídos:

- a) Estacionamentos de Barra Funda para os trens do SERVIÇO LINHA 7 e do SERVIÇO EXPRESSO;
- b) Reposicionamento de vias do SERVIÇO LINHA L7 para inserção da via singela para o SERVIÇO EXPRESSO entre as vias da Linha 7 (à esquerda) e via de carga (à direita);
- c) Via singela com sidings exclusiva para o SERVIÇO EXPRESSO;
- d) Pátio de estacionamento do Piqueri para os trens do SERVIÇO EXPRESSO;
- e) Reforma do Pátio Lapa para manutenções corretivas nos trens do SERVIÇO LINHA 7 e do SERVIÇO EXPRESSO.

A tabela a seguir apresenta as seções típicas adotadas e as quilometragens envolvidas na reforma e construção para esse trecho.

Tabela 1: Trecho de Barra Funda a Francisco Morato

ANEXO IIB - PARTE 2 - TRECHO ENTRE BARRA FUNDA A FRANCISCO MORATO					
TRECHO Nº	SEÇÃO TÍPICA	INÍCIO	FINAL	EXTENSÃO (KM)	OBSERVAÇÃO
1	1	4550	5150	0,60	Barra Funda
2	1	5250	7000	1,75	Água Branca
3	10	7200	8850	1,65	Lapa
4	2	9300	9800	0,50	Piqueri
5	3	8900	11300	2,40	Pirituba
6	5	11850	13950	2,10	
7	4	11540	11900	0,36	
8	3	11900	12400	0,50	
9	6	14000	15600	1,60	Vila Clarice
10	7	15650	16800	1,15	Jaraguá
11	8	16850	18300	1,45	
12	1	18300	18700	0,40	
13	5	18750	19900	1,15	Vila Aurora
14	9	19000	20750	1,75	
15	10	20800	22600	1,80	
16	7	22650	23400	0,75	Perus
17	27	23500	24700	1,20	
18	11	24800	27600	2,80	Caieiras
19	11	28100	28400	0,30	
20	8	28500	31100	2,60	
21	12	30150	31100	0,95	Franco da Rocha
22	7	31200	35000	3,80	Baltazar Fidelis
23	8	35100	35600	0,50	
24	13	35600	36600	1,00	
25	14	36700	37100	0,40	
26	15	37200	38150	0,95	

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

27	17	38200	38850	0,65	Francisco Morato
----	----	-------	-------	------	------------------

Neste trecho encontra-se as seguintes estações:

Tabela 2: Estações do Trecho Barra Funda a Francisco Morato

ESTAÇÃO	INÍCIO	FINAL	PLATAFORMA (m)	ENDEREÇO
BARRA FUNDA - LINHA 7 (Serviços Linha 7 e EXPRESSO)	3+592	3+794	202	Avenida Auro Soares de Moura Andrade, 664 (Barra Funda) Rua da Várzea, s/nº (Várzea da Barra Funda) – São Paulo - SP
ÁGUA BRANCA	5+897	6+077	180	Avenida Santa Marina, s/nº- Água Branca - São Paulo
LAPA UNIFICADA - LINHAS 7 e 8	7+209	7+389	180	Rua William Speers, s/n.º, Rua John Harisson, s/nº Lapa
PIQUERI	9+572	9+752	180	Rua José Peres Campelo, s/nº - Piqueri - São Paulo
PIRITUBA	11+548	11+838	290	Rua Camarões, s/nº (Chácara Inglesa) / Av. Paula Ferreira, s/nº (Barrancão) - Pirituba - SP
VILA CLARICE	14+527	14+692	180	Praça Comendador Souza Cruz, s/nº - Jaraguá - São Paulo
JARAGUÁ	16+705	16+886	180	Rua Camocim de São Felix, s/nº - Jaraguá - São Paulo
VILA AURORA	18+733	18+920	188	Rua Francisco da Cunha Menezes, 1066 - Jardim Santa Lucrecia - Vila Aurora
PERUS	22+795	23+031	237	Avenida Dr. Silvio de Campos, s/nº (Vila Perus), Praça Inácio Dias, s/nº (Perus) - Perus
CAIEIRAS	27+518	27+698	180	Avenida Prof. Carvalho Pinto, s/nº - Centro - Caieiras
FRANCO DA ROCHA	32+356	32+548	192	Rua Cavalheiro Ângelo Sestini, 200 (Vila Artur Sestini) / Praça Caieiras, s/nº (Vila Vera Cruz) - Franco da Rocha
BALTAZAR FIDELIS	34+832	35+080	250	Avenida Israel, s/nº (Vila Bela)/ Estrada da Paradinha, s/nº (Chácara São Luiz) - Franco da Rocha
FRANCISCO MORATO TIM	38+700	39+012	180	Rua Gerônimo Caetano Garcia, s/nº / Passarela das Magnólias, s/nº - Centro – Francisco Morato

Os “Sidings” (desvios) previstos para a via do SERVIÇO EXPRESSO no trecho Barra Funda a Francisco Morato são:

Tabela 3: Conjunto de sidings para a o SERVIÇO EXPRESSO trecho Barra Funda a Francisco Morato

SIDING	LOCAL	INICIO	FINAL
1	BARRA FUNDA	4+110	5+040
2	LAPA	6+765	8+975
3	PIQUERI	9+425	11+605
4	VILA AURORA	21+040	22+680
5	CAIEIRAS	29+825	31+165

PARTE III – TRECHO DE FRANCISCO MORATO A JUNDIAÍ

Localizam-se neste trecho as seguintes obras.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

- a) Túnel,
- b) Pátio de Várzea Paulista,
- c) Instalações da Concessionária,
- d) Estacionamento e CCO em Jundiaí.

A tabela a seguir apresenta as seções típicas adotadas e as quilometragens envolvidas nos retrabalhos de reforma e construção para esse trecho:

Tabela 4: Trecho de Francisco Morato a Jundiaí

ANEXO IIB - PARTE 3 - TRECHO ENTRE FRANCISCO MORATO A JUNDIAÍ					
TRECHO Nº	SEÇÃO TÍPICA	INÍCIO	FINAL	EXTENSÃO (KM)	OBSERVAÇÃO
28	16	38900	39240	0,34	
29	18	39320	40600	1,28	
30	20	41600	42240	0,64	
31	19	40650	41600	0,95	
32	18	42300	42600	0,30	
33	22	42620	43220	0,60	Túnel Botujuru
34	22	43220	44800	1,58	
35	17	44800	52000	7,20	
36	18	49100	49400	0,30	Campo Limpo Paulista
37	19	52050	54540	2,49	
38	18	54600	56150	1,55	
39	19	55100	57800	2,70	Várzea Paulista
40	18	57900	59500	1,60	
41	-	59550	60650	1,10	Jundiaí

Neste trecho encontra-se as seguintes estações:

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Tabela 5: Estações do Trecho Francisco Morato a Jundiaí

ESTAÇÃO	INÍCIO	FINAL	PLATAFORMA (m)	ENDEREÇO
FRANCISCO MORATO	38+823	39+013	190	Rua Gerônimo Caetano Garcia, s/nº / Passarela das Magnólias, s/nº - Centro – Francisco Morato
BOTUJURU	45+337	45+532	200	Rua Bela Vista, s/nº (Botujuru)/ Rua João Julião Moreira, s/nº (Vila Constança) - Campo Limpo Paulista
CAMPO LIMPO PAULISTA	49+139	49+320	180	Rua Francisco Miguel, s/nº (Vila Thomazina) / Av. Alfred Krupp, s/nº (Centro) – Campo Limpo Paulista
VÁRZEA PAULISTA	55+088	55+269	180	Rua Isaac Galvão, s/nº - Centro – Várzea Paulista
JUNDIAÍ – TIM/EXPRESSO	60+404	60+584	180/300	Avenida dos Ferroviários, s/n Centro - Vila Mun., Jundiaí - SP, 13201-729

Os “sidings” (desvios) para o EXPRESSO neste trecho são:

Tabela 6: Conjunto de sidings para a o Serviço EXPRESSO trecho Francisco Morato a Jundiaí.

SIDING	LOCAL	INÍCIO	FINAL
6	Antes do túnel	40+605	42+462
7	Depois do túnel	47+120	48+730
8	Campo Limpo	52++120	54+640

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

PARTE IV – TRECHO DE JUNDIAÍ A CAMPINAS

Um requisito a ser observado é que o atual serviço de transporte de carga não poderá ser interrompido durante as obras.

Trata-se de reativação de antiga faixa ferroviária com antigas estações contendo várias edificações tombadas pelo Patrimônio Histórico. A CONCESSIONÁRIA, deverá estabelecer junto às respectivas Prefeituras de cada local e com a Concessionária Federal de transporte de carga deste trecho, acordos para revitalização e utilização destas antigas instalações.

As vias para passageiros a serem instaladas serão utilizadas de forma compartilhada pelos SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO neste trecho.

localizam-se neste trecho as seguintes obras-de-arte.

a) Salto de Carneiro (Km 62) em Jundiaí, para separação da via dupla onde trafegam o EXPRESSO E SERVIÇO TIM, em quatro vias (2 vias para EXPRESSO e 2 vias para o SERVIÇO TIM).

b) Viaduto de Transposição da via de carga sobre as vias do SERVIÇO EXPRESSO e o SERVIÇO TIM no Km 68+960.

A tabela a seguir apresenta as seções típicas adotadas e as quilometragens envolvidas nos retrabalhos de reforma e construção para esse trecho:

Tabela 7: Trecho de Jundiaí a Campinas

ANEXO IIB - PARTE 4 - TRECHO ENTRE JUNDIAÍ A CAMPINAS					
TRECHO Nº	SEÇÃO TÍPICA	INÍCIO	FINAL	EXTENSÃO (KM)	OBSERVAÇÃO
42	19	60700	61900	1,20	
43	18	62500	68400	5,90	
44	24	68450	69700	1,25	
45	25	69750	72550	2,80	
46	26	72650	75100	2,45	
47	25	75200	75650	0,45	
48	27	75700	76600	0,90	Louveira
49	28	76700	79900	3,20	
50	29	79150	80600	1,45	
51	28	80650	82850	2,20	
52	29	82900	84200	1,30	Vinhedo
53	28	84300	88300	4,00	
54	30	84400	89500	5,10	
55	28	89600	90750	1,15	
56	29	90800	91500	0,70	Valinhos

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

57	31	97750	98650	0,90	
58	28	97700	104100	6,40	
59	32	104400	104800	0,40	Campinas

Neste trecho encontra-se as seguintes estações:

Tabela 8: Estações do Trecho Jundiaí a Campinas

ESTAÇÃO	INÍCIO	FINAL	PLATAFORMA (m)	ENDEREÇO
JUNDIAÍ –TIM e EXPRESSO	60+404	60+584	180/300	Avenida dos Ferroviários, s/n Centro - Vila Mun., Jundiaí - SP, 13201-729
LOUVEIRA - TIM	75+860	76+040	180	Rua José Nero Antônio, s/nº , Vila Pasti - Louveira
VINHEDO - TIM	83+140	83+320	180	Rua João Gasparini, s/nº e Rua Abrahão Kalil Aun, s/nº
VALINHOS - TIM	91+315	91+495	180	Avenida Gessy Lever, s/nº e Rua Doze de Outubro, s/nº
CAMPINAS – TIM/EXPRESSO	104+518	104+769	250/300	Avenida Prefeito José Nicolau Ludgero Maseli, s/nº - Centro - Campinas

14 SEÇÕES TÍPICAS DEFINIDAS NOS TRECHOS DE OBRAS PARA A VIA PERMANENTE E REDE AÉREA

Para o conjunto de vias a serem instaladas nas três PARTES descritas, que totalizam 59 sub-trechos entre Barra Funda até Campinas, foram definidas 32 seções típicas que já foram indicadas nas tabelas de trechos nas PARTES 2, 3 e 4. As indicações destas seções típicas serão apresentadas a seguir.

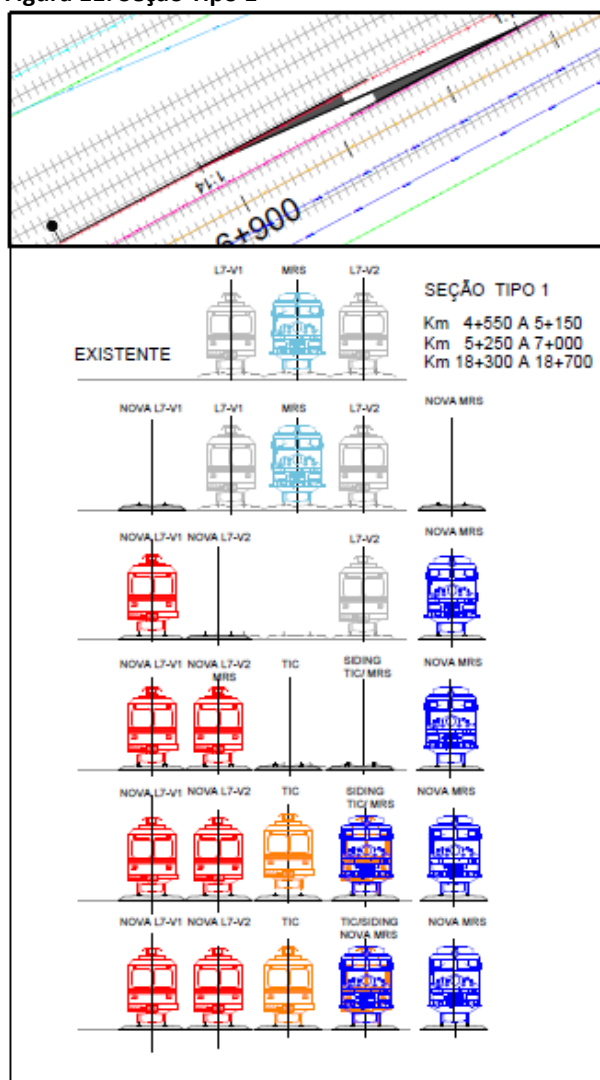
14.1 Seção Tipo 1 ("siding" do EXPRESSO): Barra Funda - Água Branca

A situação existente entre Barra Funda e Água Branca apresenta três vias, sendo duas para a L7 e a terceira central para a carga, porque a estação Água Branca opera com plataformas laterais e será reconstruída em plataforma central, concomitantemente com as obras deste trecho. A nova Água Branca em plataforma central com acesso à Linha 6 do Metro e também a outra plataforma central para a futura Linha 8 da CPTM. Na sequência executiva, constroem-se a direita primeiramente a via da carga, transfere-se a operação da carga para essa nova via, também se constrói uma nova via V1 à esquerda da faixa da L7. Reloca-se a V1 para sua posição nova e definitiva e reconstrói-se a via central, relocando-se a V2 para seu novo local definitivo, quando a plataforma da Linha 7 estiver concluída e abre-se então a reconstrução da via para o SERVIÇO EXPRESSO e a via da carga e "siding" Barra Funda que se inicia próximo ao km 5+200 percorrendo até próximo ao mercado da Lapa.

14.2 Seção Tipo 1 ("sidings" do SERVIÇO EXPRESSO e da carga): Água Branca - Lapa

A situação semelhante a anterior existente entre Água Branca e Lapa apresenta três vias, sendo duas para a L7 e a terceira central para a carga, porque a atual estação Lapa tem plataformas laterais e será inteiramente suprimida, quando da construção da Nova Estação Lapa Unificada. Na sequência executiva, constroem-se primeiramente à direita a nova via de carga, simultaneamente também se constrói à esquerda a via V1 nova para a L7. Reloca-se a via de carga para a sua nova posição e a V1 para também para a sua posição nova e definitiva e reconstrói-se a via central, relocando-se a V2 para seu novo local definitivo e abre-se então espaço à direita para a reconstrução das vias para o SERVIÇO EXPRESSO e "sidings" Água Branca-Lapa do SERVIÇO EXPRESSO e da carga, onde inicia-se próximo ao mercado da Lapa e indo até a Ponte sobre a Marginal do Tiete, após a qual tanto o SERVIÇO EXPRESSO como a carga seguem em via singela.

Figura 11: Seção Tipo 1



Seção Tipo 2 - Lapa – Piqueri

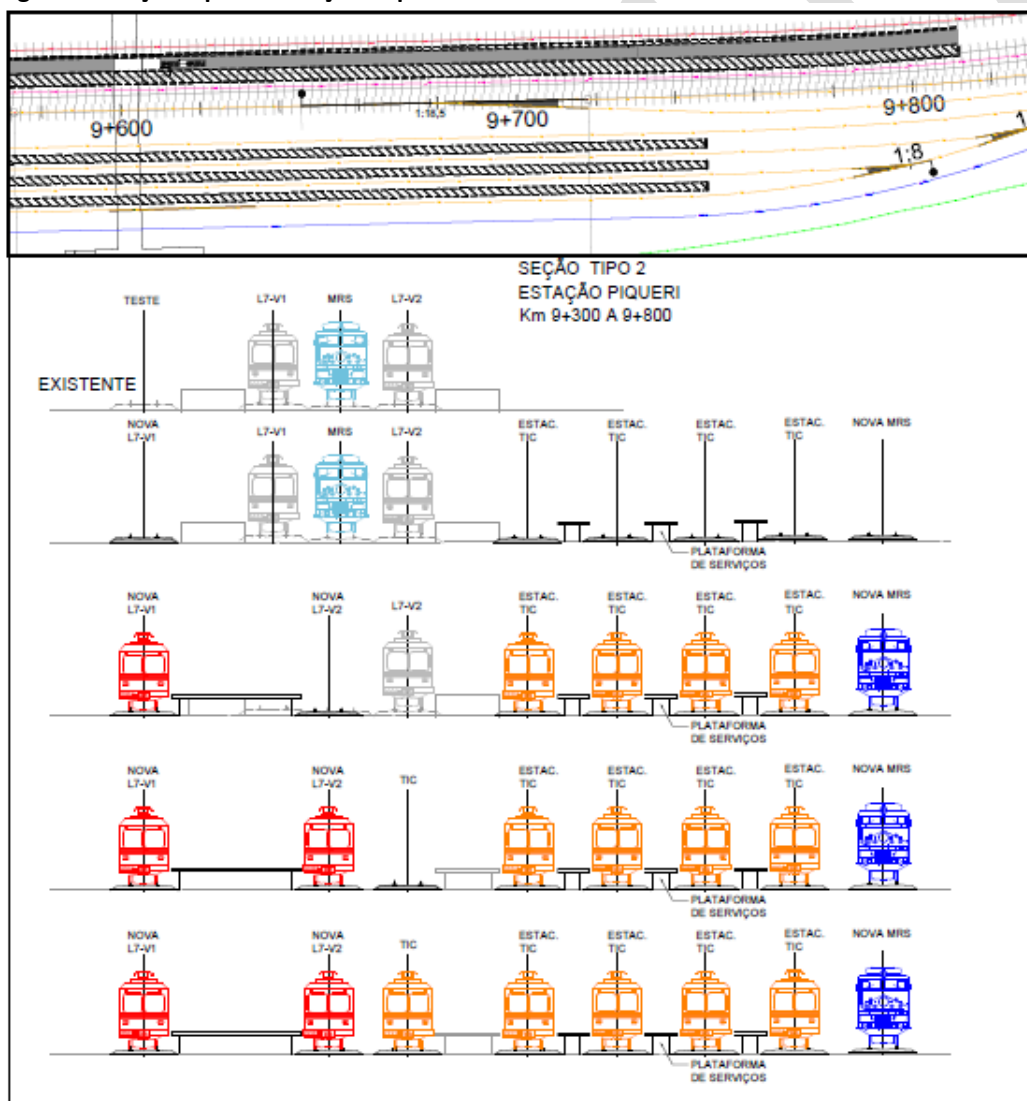
Esta seção na estação do Piqueri possui 4 vias, sendo uma via prevista para testes 2 vias para a Linha 7 e uma via central para carga. O local possui duas plataformas laterais às vias da linha 7.

Inicia-se a construção da nova via de carga que será no extremo direito, liberando as obras entre as plataformas laterais. A plataforma a esquerda será reformada passando a ser plataforma tipo central

A plataforma existente será ajustada com a via de teste a esquerda da mesma, que passará a ser a nova Via 1 do SERVIÇO LINHA 7, em paralelo a plataforma será reformada aumentando sua largura para 7,50 m.

Simultaneamente com a construção da via de carga no lado extremo direito, constrói-se todas as 4 vias de estacionamento. Após a conclusão das via do SERVIÇO EXPRESSO, esta é utilizada provisoriamente para possibilitar a construção da V2 do SERVIÇO LINHA 7.

Figura 12: Seção Tipo 2 – Estação Piqueri



Seção Tipo 3: Piqueri – Pirituba (“siding” do EXPRESSO)

O trecho possui 4 vias, sendo a primeira a esquerda prevista como via de teste, duas operadas pela L7 e uma via central utilizada para via de carga.

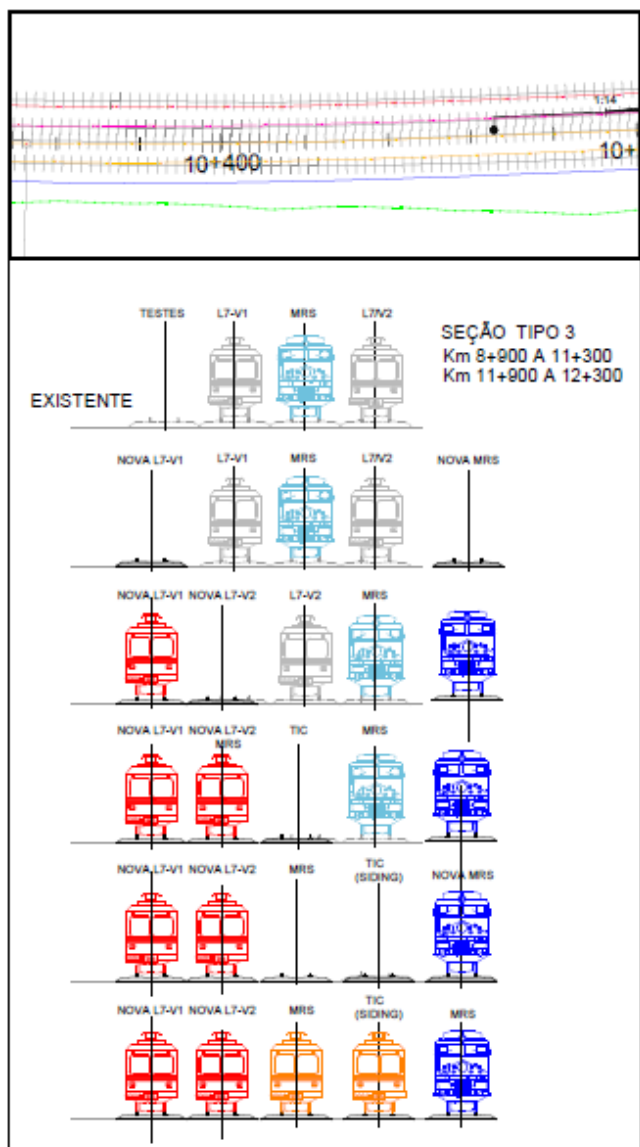
Em primeiro lugar será construída a via de carga mais à direita das vias, transferindo-se a operação de carga para esta via.

A via de testes será reformada e transformada na nova V1 do SERVIÇO LINHA 7, transfere-se o tráfego atual da V1 para esta nova V1.

No lugar da antiga V1 será construída a V2 do SERVIÇO LINHA 7, transfere-se o atual tráfego da V2 para esta nova V2.

No espaço da antiga V2 será construída o *siding* do SERVIÇO EXPRESSO.

No espaço da antiga via de carga será construída a via do SERVIÇO EXPRESSO



PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Seção Tipo 4 – Estação Pirituba

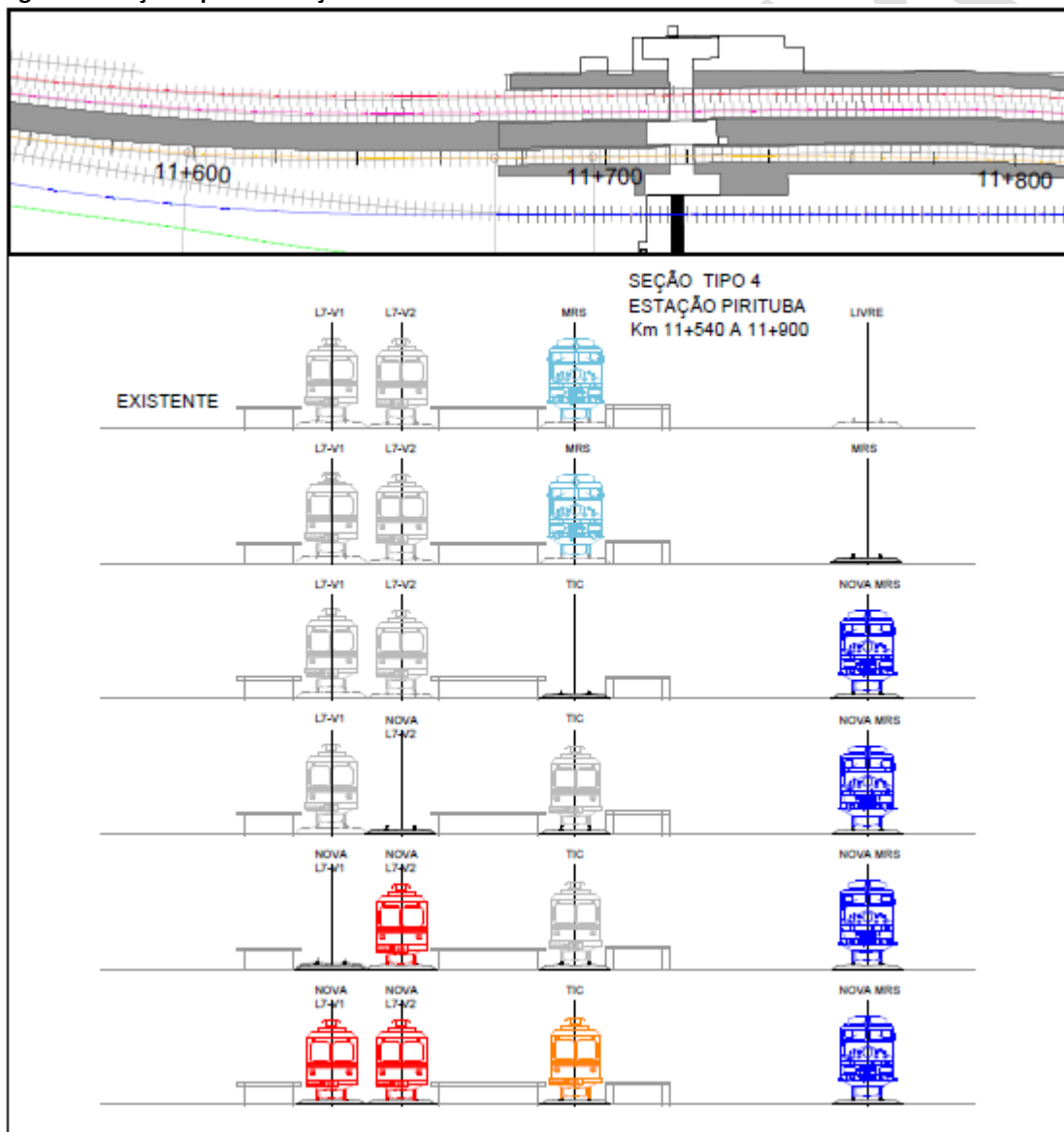
O local possui 4 vias, sendo duas para a L7, uma para carga e uma livre na direita.

Será construída a nova via de carga a direita fora da estação e transfere-se a carga que opera na estação entre duas plataformas para a nova via de carga.

Será construída a nova via do SERVIÇO EXPRESSO na plataforma da direita.

A via do SERVIÇO EXPRESSO é usada provisoriamente para possibilitar, de forma alternada a construção das vias 1 e 2 do SERVIÇO LINHA 7.

Figura 13: Seção Tipo 4 – Estação Pirituba



PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

14.3 Seção Tipo 5

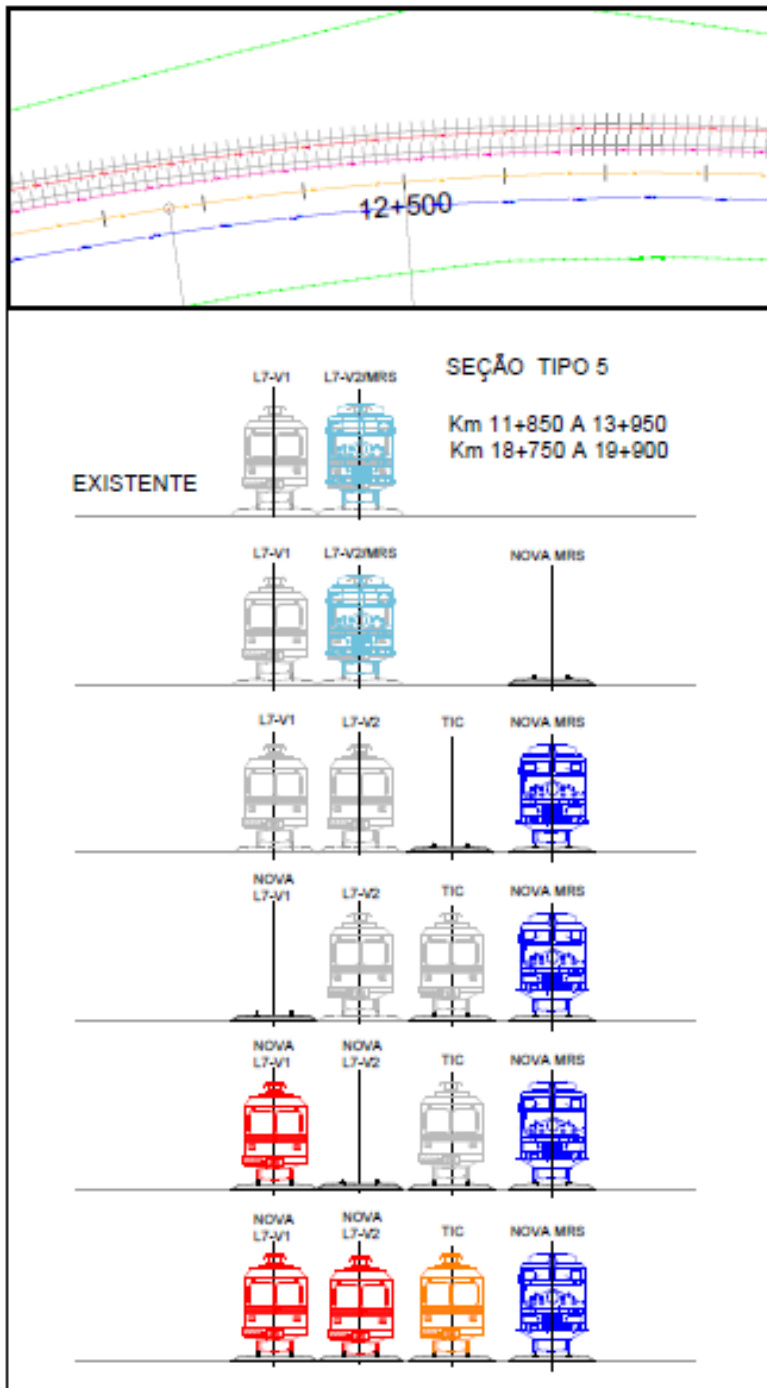
Nesta plataforma típica existente apenas duas vias, sendo duas para a utilização da L7 compartilhando com a via de carga, mantem-se a operação e são construídas novas vias do EXPRESSO e de carga para a direita, necessariamente não paralelas à existente. É transferida a via de carga para a sua nova posição e a V2 para a nova posição construída do EXPRESSO, liberando a reforma da nova V1 do SERVIÇO LINHA 7 e na sequência a nova V2 do SERVIÇO LINHA 7, ficando concluídas as quatro vias novas, duas para o SERVIÇO LINHA 7 uma para o SERVIÇO EXPRESSO e outra para a carga, neste trecho está prevista espaço para possível e futura implantação de um "*siding*" para o SERVIÇO EXPRESSO.

14.4 Seção Tipo 5 - Estação Vila Aurora

A seção típica 5 também ocorre as mesmas características na estação Vila Aurora, não sendo necessária a relocação de vias nem de plataformas, uma vez que as mesmas já foram concebidas para a passagem de uma via expressa e a via de carga. Portanto, será construída a direita as novas vias do EXPRESSO e da carga, que passam a ser utilizadas, após as suas conclusões, a via de carga passa operar pela sua nova via, a V2 da linha 7 para a via do SERVIÇO EXPRESSO possibilitando construir a V2 do SERVIÇO LINHA 7.

Com a liberação da V2 do SERVIÇO LINHA 7 a mesma estratégia usando a via do SERVIÇO EXPRESSO provisoriamente como V1 da L7 é construída a V1 do SERVIÇO LINHA 7.

Figura 14: Seção Tipo 5



14.5 Seção Tipo 6

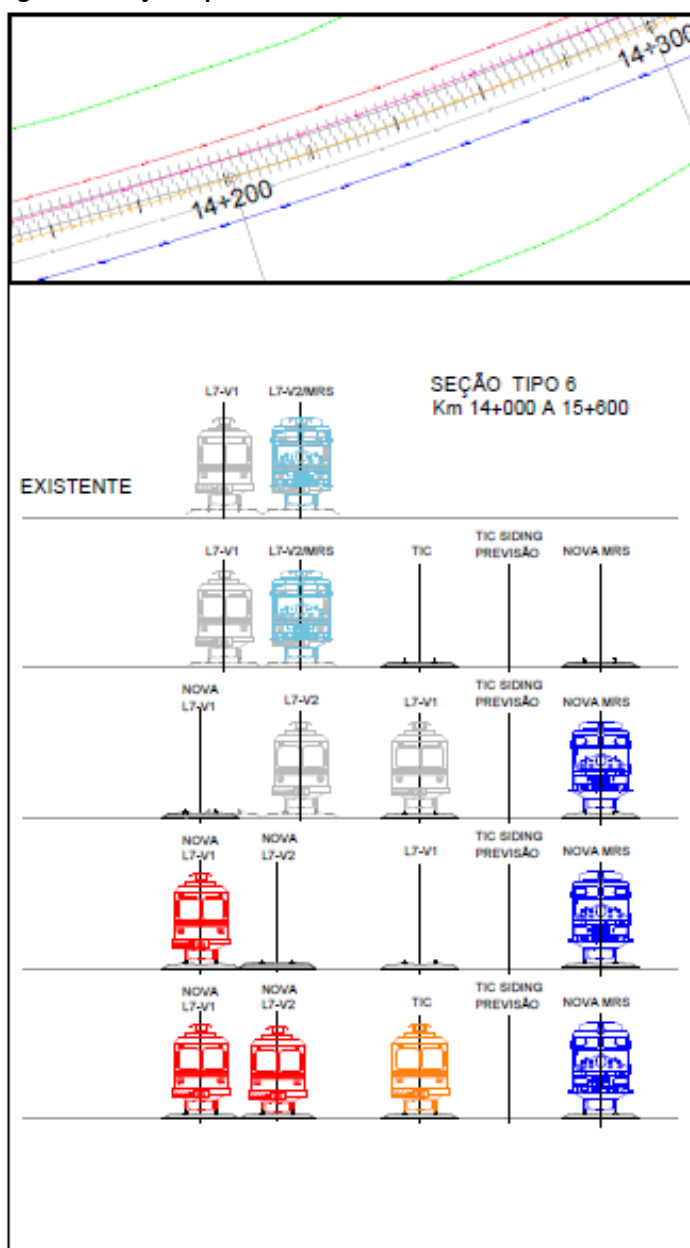
São plataformas contendo apenas 2 vias operadas pela L7, alternando com as vias de carga. Mantendo as mesmas operações atuais, serão construídas à direita as vias da nova via de carga e a via do SERVIÇO EXPRESSO, após as conclusões das duas novas vias, vão se alternando as construções das novas vias V1 e V2 SERVIÇO LINHA 7 usando a linha do SERVIÇO EXPRESSO de forma provisória.

14.6 Seção Tipo 6 - Estação Vila Clarice

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

A estação Vila Clarice, permanece com as plataformas atuais e com as vias da linha 7 também nas mesmas posições, inicia-se primeiramente as vias do SERVIÇO EXPRESSO e carga pelo lado direito externo e fora da área da estação, após a construção da via de carga a mesma já poderá deslocar do tráfego pela plataforma e seguir pela nova via, também a pós a conclusão da via do SERVIÇO EXPRESSO pode-se construir as novas vias V1 e V2 do SERVIÇO LINHA 7 alternando suas construções ao utilizar a via definitiva do SERVIÇO EXPRESSO como alternativa operacional.

Figura 15: Seção Tipo 6



14.7 Seção Tipo 7

Existem no trecho duas vias operadas pela L7 e compartilhada com via de carga, planeja-se construir a via

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

de carga pelo lado externo direito da plataforma, após sua conclusão será transferida a via de carga para sua via nova. A margem da operação existente também pelo lado esquerdo constrói-se a nova V1 do SERVIÇO LINHA 7. Após a conclusão, transfere-se a operação da V1 para esta nova via nova, operando a L7 pela antiga V2 e pela nova V1 liberando espaço no centro para a construção da nova V2 do SERVIÇO EXPRESSO. Com a operação usando esta novas vias será construída a via do SERVIÇO EXPRESSO.

14.8 Seção Tipo 7 - Estação Perus

A seção típica 7, possui 2 vias existentes e que engloba ainda a estação Perus, nesse trecho da estação que permanecerá com as plataformas existentes, constrói-se a nova via de carga e do SERVIÇO EXPRESSO pelo lado externo direito da estação, sem interferir na operação, com a transferência da via de carga para a sua nova via, e usando a via do SERVIÇO EXPRESSO como alternativa operacional, serão construídas alternadamente as vias 1 e 2 do SERVIÇO LINHA 7

14.9 Seção Tipo 7 - Estação Franco da Rocha

O trecho compreendido pela seção 7 incorpora também a Estação Franco da Rocha, e pela mesma constrói-se as vias novas de carga e EXPRESSO, transfere-se a via de carga para a sua via nova, e usando a via do SERVIÇO EXPRESSO como alternativa operacional, serão construídas alternadamente as vias 1 e 2 do SERVIÇO LINHA 7

14.10 Seção Tipo 7 - Baltazar Fidelis

A estação Baltazar Fidelis também possui as mesmas características da seção 7, no trecho da estação deverá ser iniciada a construção da via de carga e do EXPRESSO pelo lado externo da estação existente. Após a conclusão das vias, usando a via do SERVIÇO EXPRESSO como alternativa operacional, serão construídas alternadamente as vias 1 e 2 do SERVIÇO LINHA 7

Figura 16: Seção Tipo 7

PROCESSO STM Nº

PPP-TIC Eixo Norte

ANEXO II.B

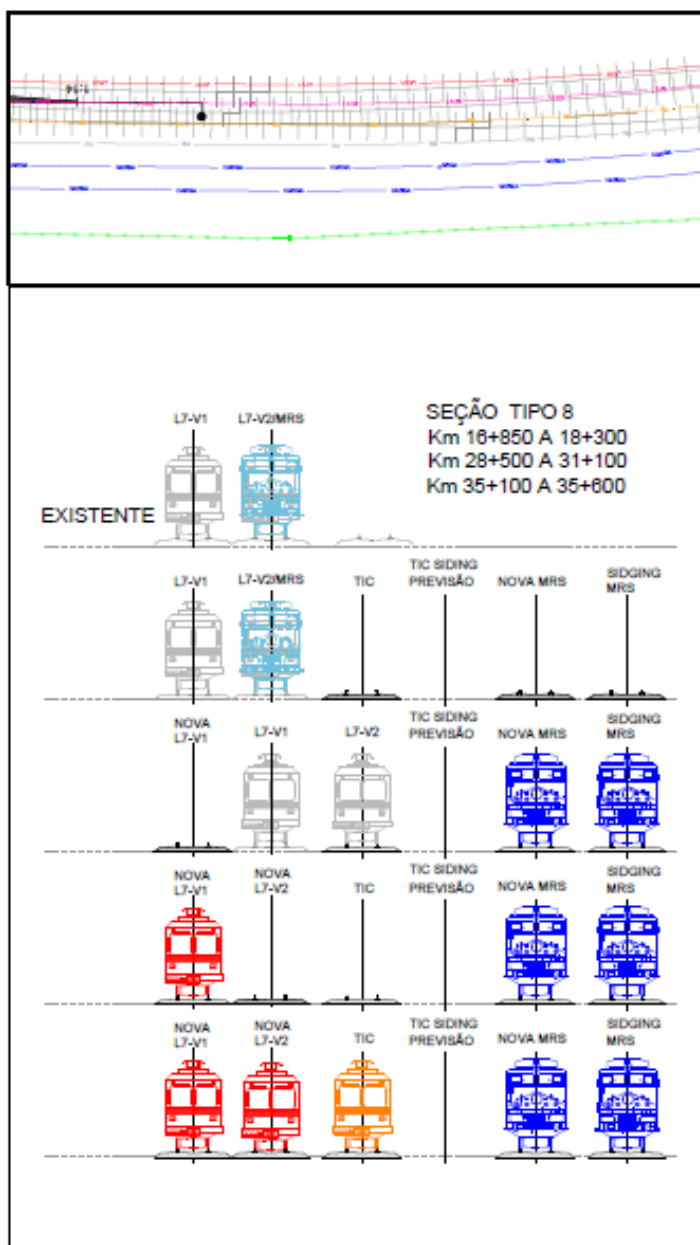
PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

EXPRESSO, constrói-se a nova V2 do SERVIÇO LINHA 7.

14.12 Seção Tipo 8 - nova Estação Jaraguá

O trecho da nova estação Jaraguá terá 3 vias, sendo 2 vias para o SERVIÇO LINHA 7 e uma via de carga. A estação Jaraguá será nova e construída ao norte. Constrói-se a plataforma, as vias de carga e "siding" e do SERVIÇO EXPRESSO pelo lado mais externo a direita sem prejudicar a operação nas plataformas atuais, executando-se apenas as interligações entre vias.

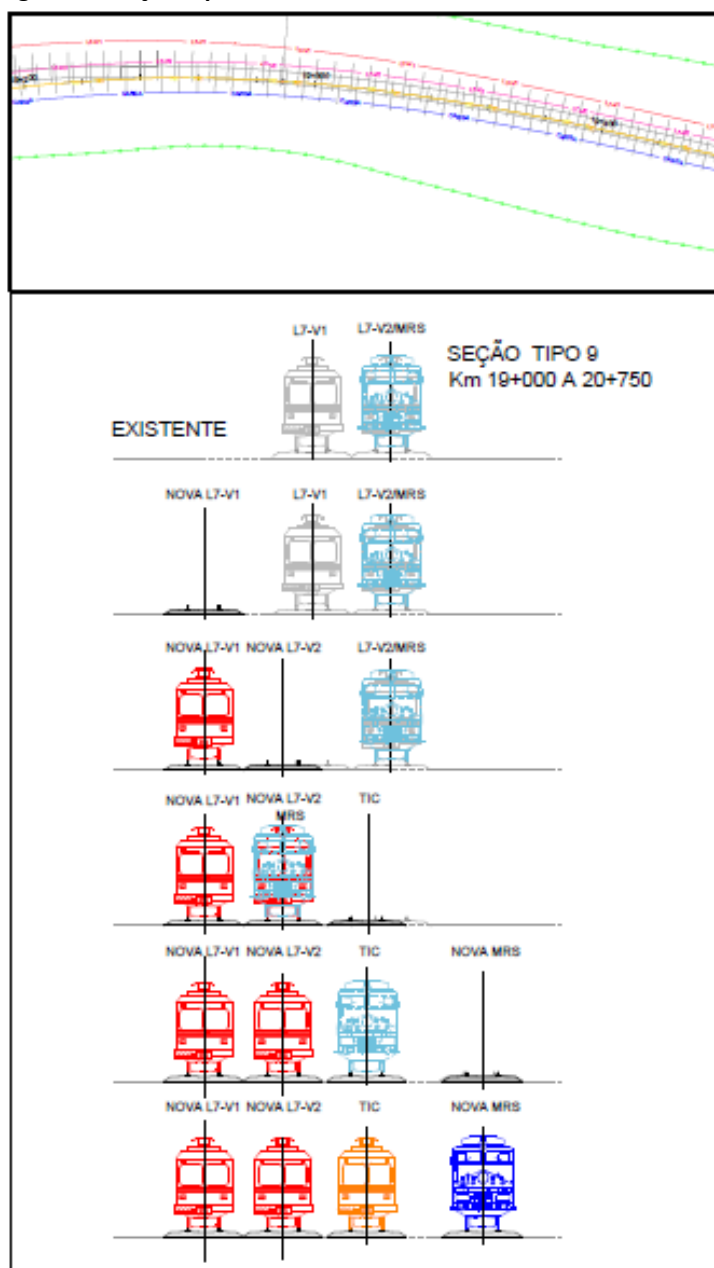
Figura 17: Seção Tipo 8



Seção Tipo 9

A plataforma contém duas vias, sendo operadas pela L7 e compartilhando com a via de carga, mantendo-se a operação atual, constrói-se a esquerda a nova V1 do SERVIÇO LINHA 7 após concluída, transfere-se a V1 para sua nova posição e conclui-se a nova V2 do SERVIÇO LINHA 7. A operação passa então atuar pelas novas V1 e V2, liberando espaço para as construções das vias do SERVIÇO EXPRESSO e da nova via de carga.

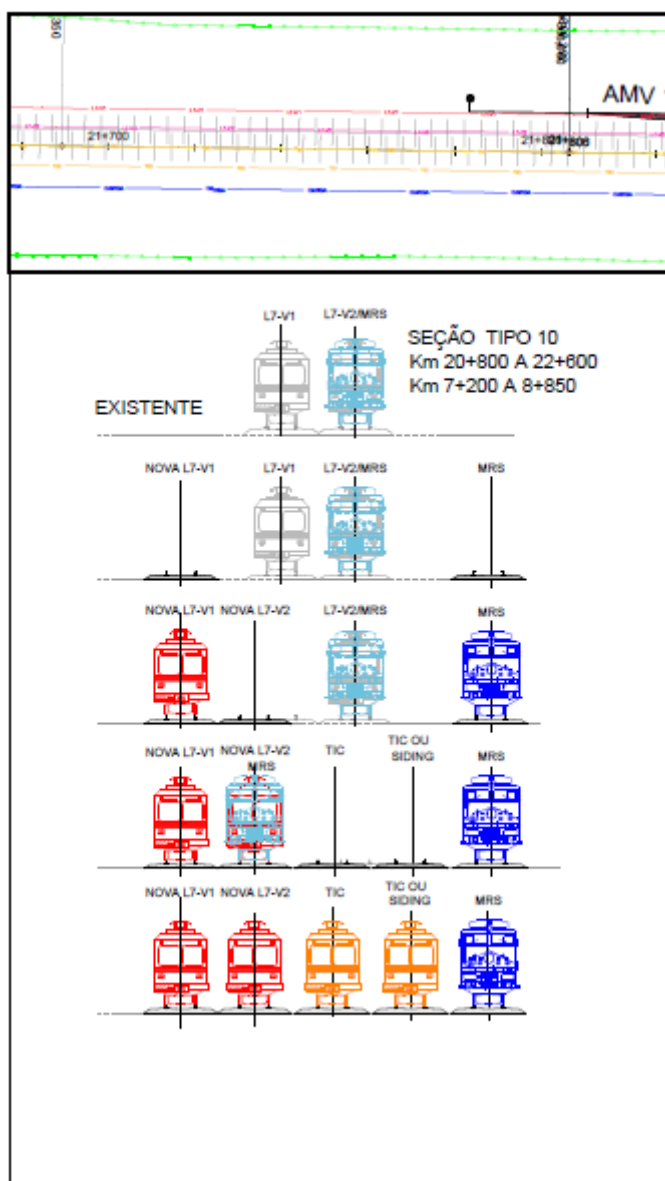
Figura 18: Seção Tipo 9



14.13 Seção Tipo 10

Nesse trecho a plataforma é ocupada por duas vias, sendo compartilhada entre as linhas a L7 e a via de carga. Mantendo-se a operação atual, constrói-se a direita a via de carga na extrema direita e do lado extremo a esquerda a nova V1 do SERVIÇO LINHA 7, transferindo a via de carga para a sua nova posição e a V1 para a nova V1 e constrói a nova V2 do SERVIÇO LINHA 7, operando então tanto a vias da L7 e a de carga pelas novas vias. Com a liberação do espaço central, são construídas as vias do SERVIÇO EXPRESSO e siding.

Figura 19: Seção Tipo 10



14.14 Seção Tipo 11

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

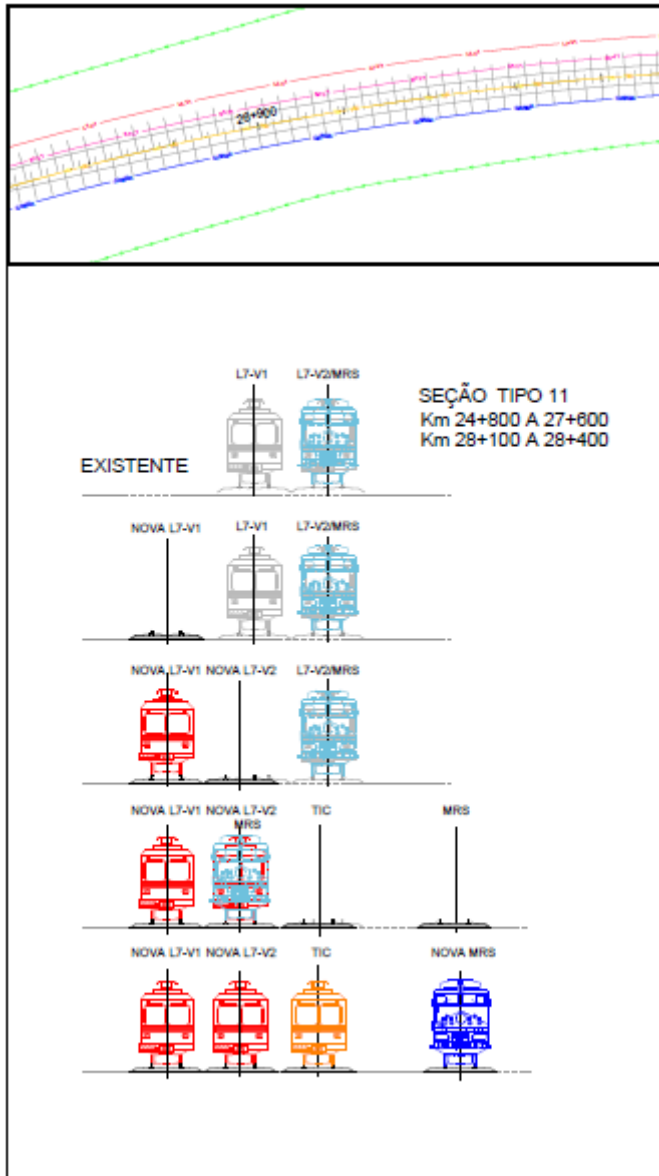
O trecho predominante contém 2 vias em operação, sendo duas vias para L7 compartilhada com a via de carga, mantendo a mesma operação, constrói-se a nova V1 do SERVIÇO LINHA 7 para o lado esquerdo e transfere o tráfego para a nova V1 e a via V2 continua percorrendo a via existente da direita. É construída a V2 do SERVIÇO EXPRESSO entre a V1 e a via existente a direita, com as novas vias V1 e V2 concluídas mantem-se a operação atual para essas vias, e constrói as novas vias do SERVIÇO EXPRESSO e de carga.

14.15 Seção Tipo 11 - Estação Caieiras.

A estação Caieiras será construída uma nova plataforma para o sentido norte e defasada para a esquerda das vias existentes, dessa forma pode-se construir a plataforma que é central e as novas vias do SERVIÇO LINHA 7 independentemente. Após a construção do conjunto plataforma e vias, as operações passam para essas vias novas, liberando as vias antigas para serem reformadas para o SERVIÇO EXPRESSO e a nova via de carga. Nesse trecho será necessária a reforma do viaduto da SP 332 que precisa abrir as distancias dos pilares para a passagem das novas vias.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

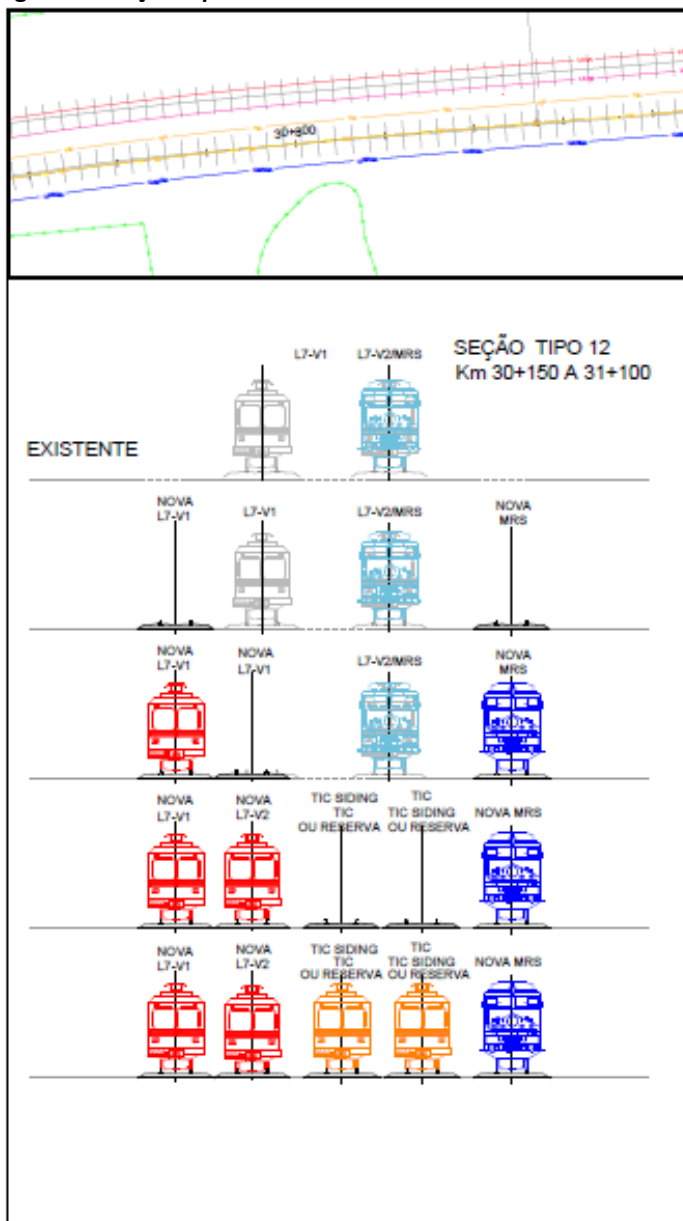
Figura 20: Seção Tipo 11



14.16 Seção Tipo 12

Na situação existente, são duas vias para a circulação da L7 e compartilhada com a carga, simultaneamente são construídas a nova V1 do SERVIÇO LINHA 7 pelo lado esquerdo e nova via de carga pelo lado direito. Transfere o tráfego da V1 para a via nova e constrói-se entre as duas vias a nova V2 do SERVIÇO EXPRESSO, a L7 passa a operar pelas novas V1 e V2 e a de carga também pela sua nova via, com a liberação do espaço central será construída a via do SERVIÇO EXPRESSO.

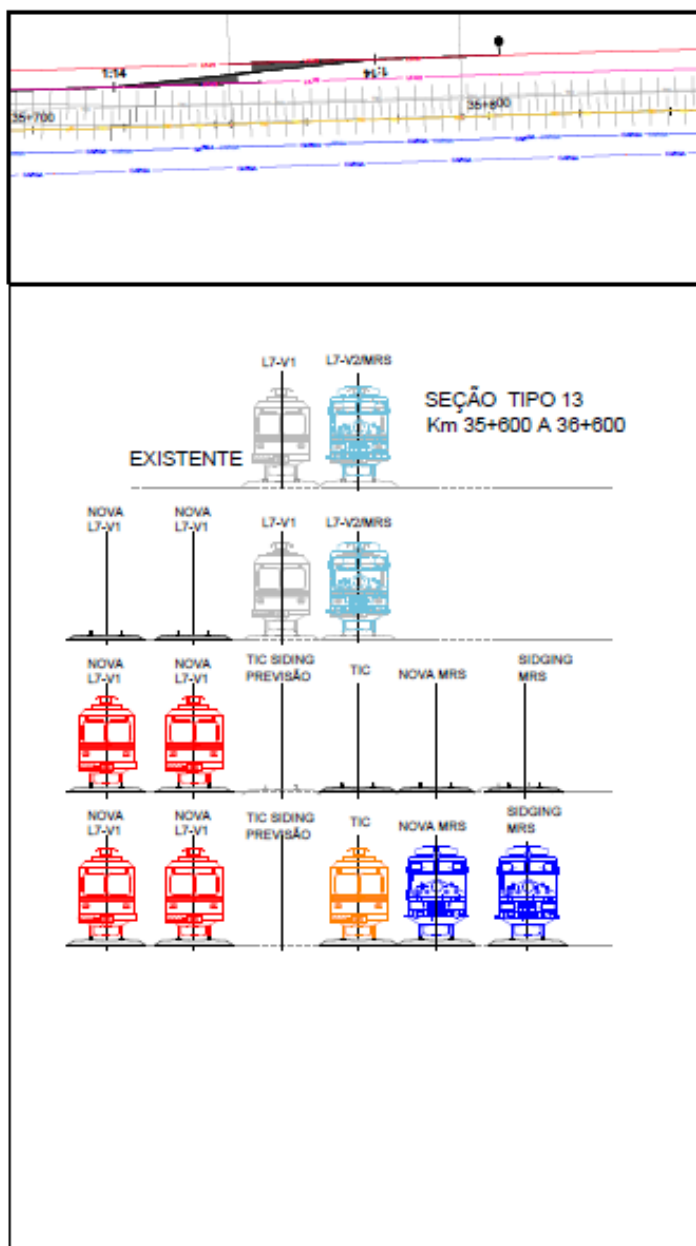
Figura 21: Seção Tipo 12



14.17 Seção Tipo 13

Nesse trecho existem duas vias operadas pela L7 e compartilhamento com a carga, mantendo o tráfego existente, constrói-se as duas vias novas V1 e V2 do SERVIÇO LINHA 7. Transfere-se o tráfego atual para as novas vias V1 e V2 e libera-se todo o lado direito para a construção das vias do SERVIÇO EXPRESSO e a via de carga.

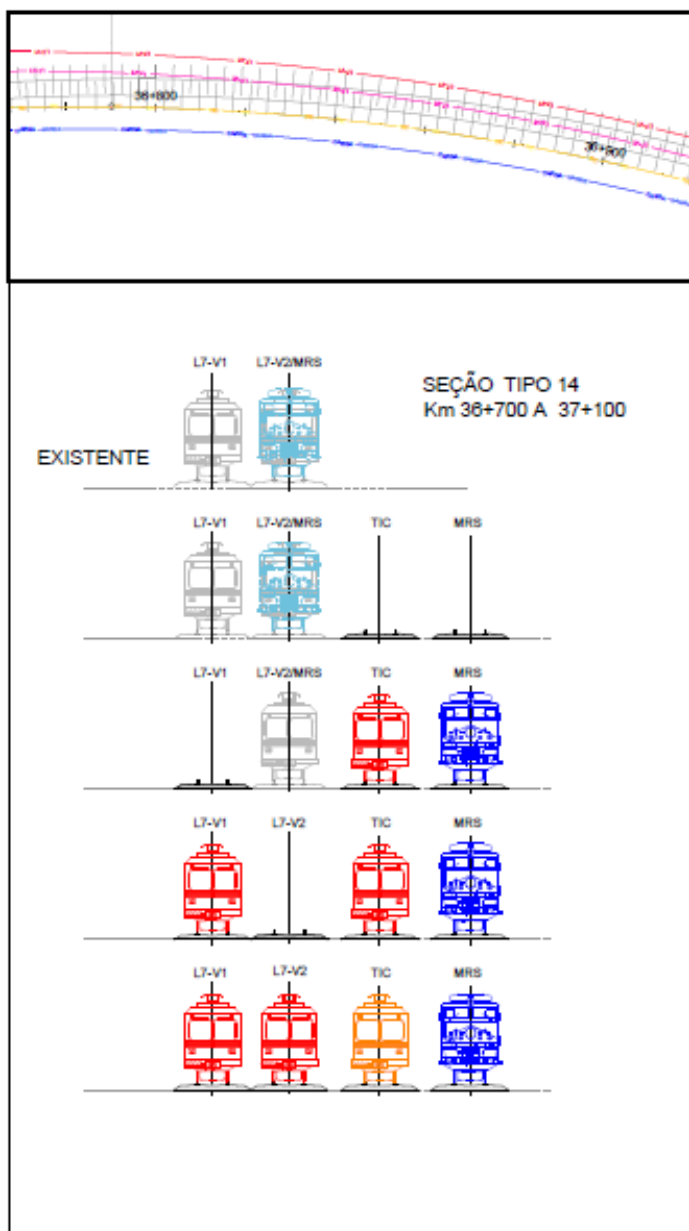
Figura 22: Seção Tipo 13



14.18 Seção Tipo 14

Composta de duas vias operadas pela L7 e compartilhada com a carga, implantadas as vias do SERVIÇO EXPRESSO e a nova via de carga pelo lado direito, e usando a via do SERVIÇO EXPRESSO como alternativa operacional, serão construídas alternadamente as vias 1 e 2 do SERVIÇO LINHA 7

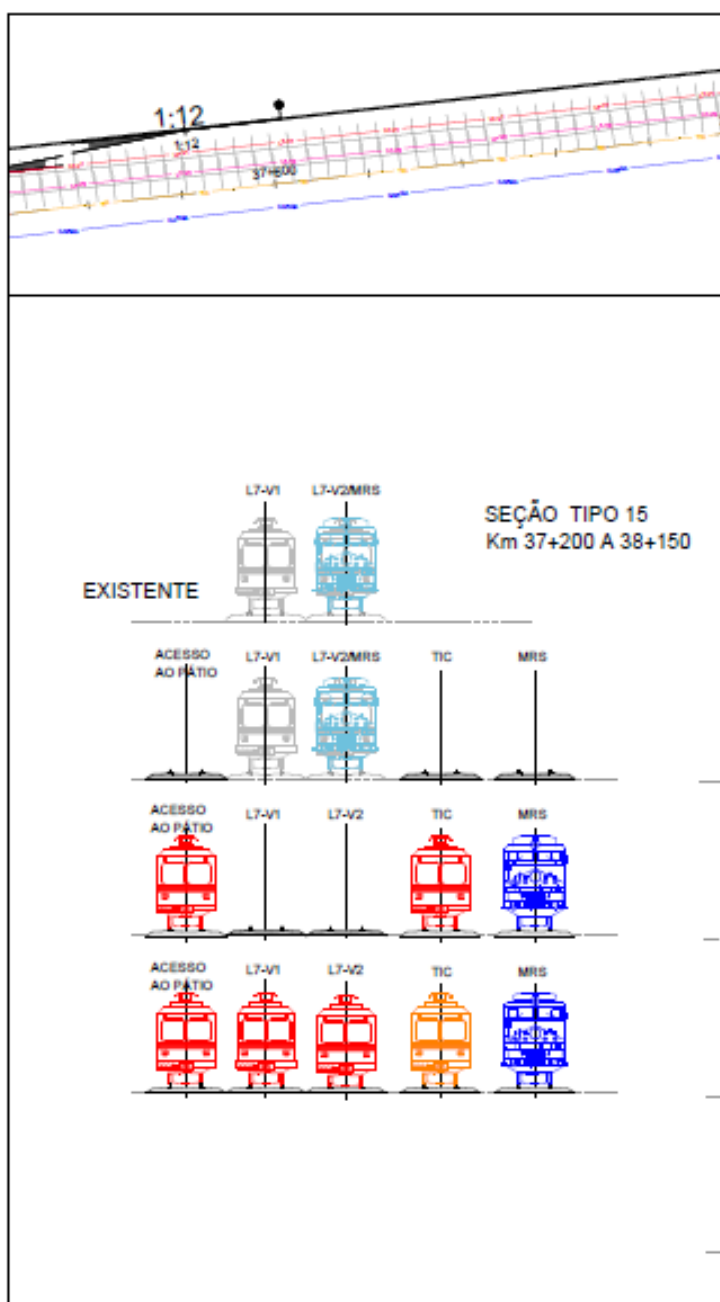
Figura 23: Seção Tipo 14



14.19 Seção Tipo 15

A configuração atual contém apenas duas vias sendo operadas pela L7 e pela carga, mantendo-se a operação nas vias atuais, constrói simultaneamente a nova V1 do SERVIÇO LINHA 7 pelo lado esquerdo, e a via do SERVIÇO EXPRESSO e da nova via de carga pelo lado direito, o tráfego então é deslocado para as novas vias laterais liberando o espaço central para a construção das novas V1 e V2 do SERVIÇO LINHA 7.

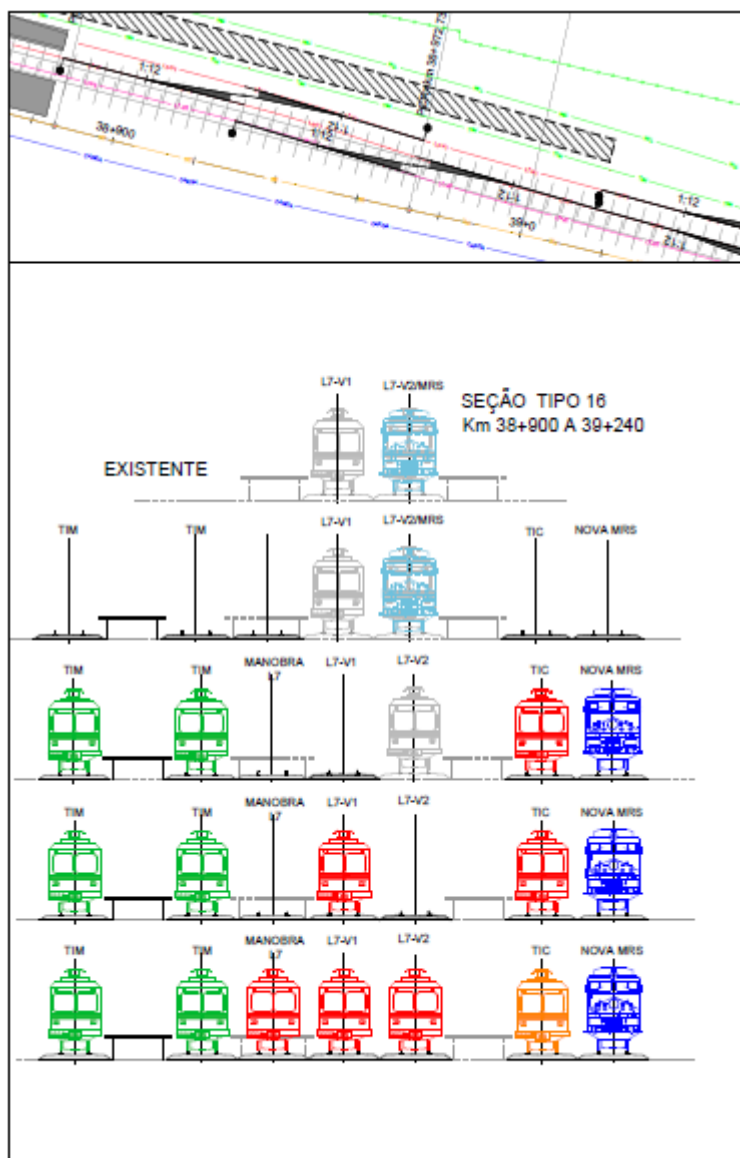
Figura 24: Seção Tipo 15



14.20 Seção Tipo 16

É uma seção típica para a estação Francisco Morato que atualmente possui duas vias operadas pela L7 e compartilhada com o serviço de carga. Será implantada mais uma plataforma e duas vias novas ao lado esquerda da plataforma existente para operação do SERVIÇO TIM, constrói simultaneamente uma via para o SERVIÇO EXPRESSO e outra para carga ambas a direita. Desloca a V2 atual para a via do SERVIÇO EXPRESSO para construir a nova V2 e alternando, constrói a nova V1, encerrando a seção final com duas vias para o SERVIÇO TIM, três vias para o SERVIÇO LINHA 7 L7, uma via do SERVIÇO EXPRESSO e outra via de carga.

Figura 25: Seção Tipo 16

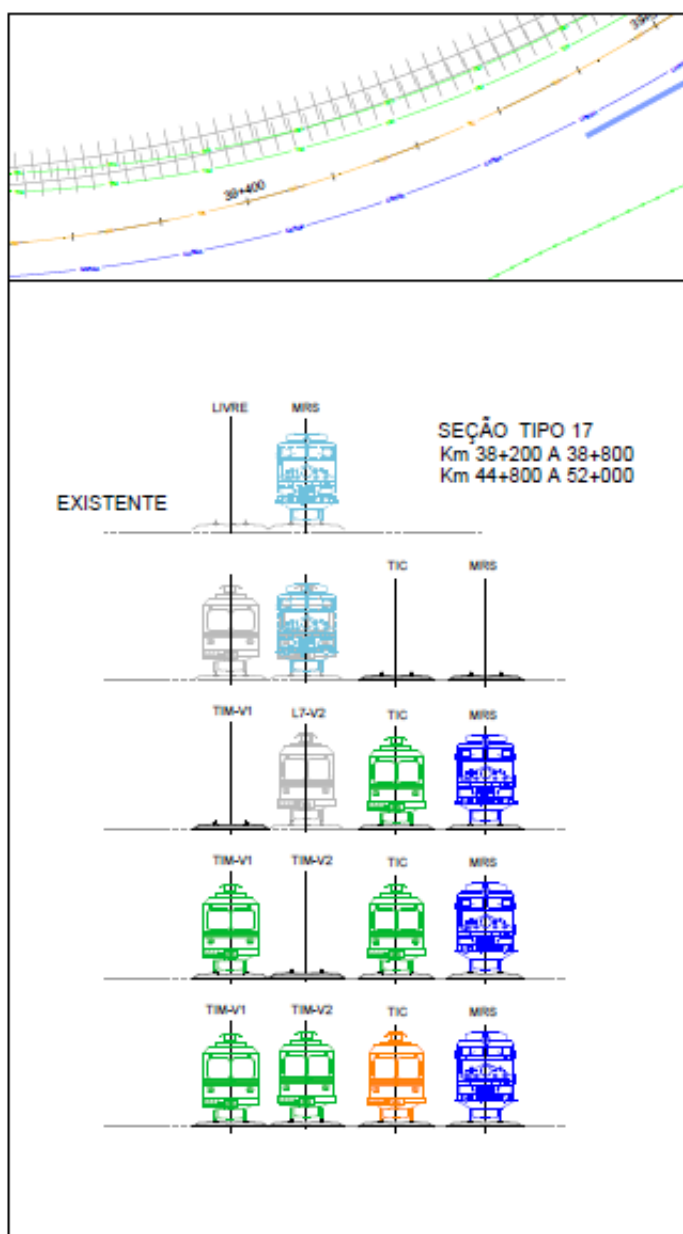


14.21 Seção Tipo 17

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

O trecho possui 2 vias sendo operada apenas uma pela via de carga, podendo ser construída duas vias novas para o lado direito, sendo uma para o SERVIÇO EXPRESSO e outra para a via nova de carga, desloca a via de carga para a sua via nova, construindo-se as vias do SERVIÇO TIM.

Figura 26: Seção Tipo 17



14.22 Seção Tipo 18

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

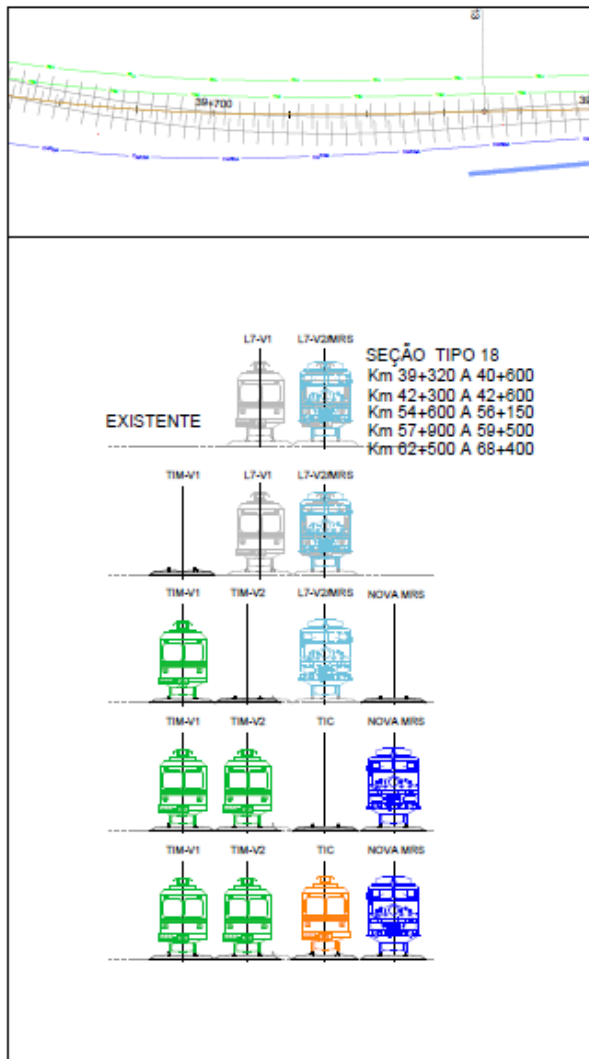
O trecho contém duas vias, sendo que são utilizadas pela L7 e compartilhada com o serviço de carga. Propõe-se a construção de uma via pelo lado esquerdo para a V1 do SERVIÇO TIM, após a execução, transfere o serviço da L7 para essa via nova e constrói uma via nova V2 entre a nova V1 e a via existente, simultaneamente executa-se a nova via de carga a direita, transfere-se todos os serviços para as vias novas e implanta-se a via do SERVIÇO EXPRESSO.

14.23 Seção Tipo 18 - Estação Campo Limpo Paulista

O trecho compreendido constante da seção 18, também abrange a estação Campo Limpo Paulista, nesse trecho a estação contém 2 vias, sendo 2 utilizadas pela L7 e compartilhada pela via de carga. Constrói-se as vias do EXPRESSO e da carga pelo lado direito fora da estação, sem prejudicar a operação atual nas plataformas, após a conclusão da via do SERVIÇO EXPRESSO, transfere-se a V2 para a via do SERVIÇO EXPRESSO e libera as reformas das V1 e V2 existentes, para uso do SERVIÇO TIM alternando entre si com via do EXPRESSO sendo utilizada alternativa operacional.

Figura 27: Seção Tipo 18

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte



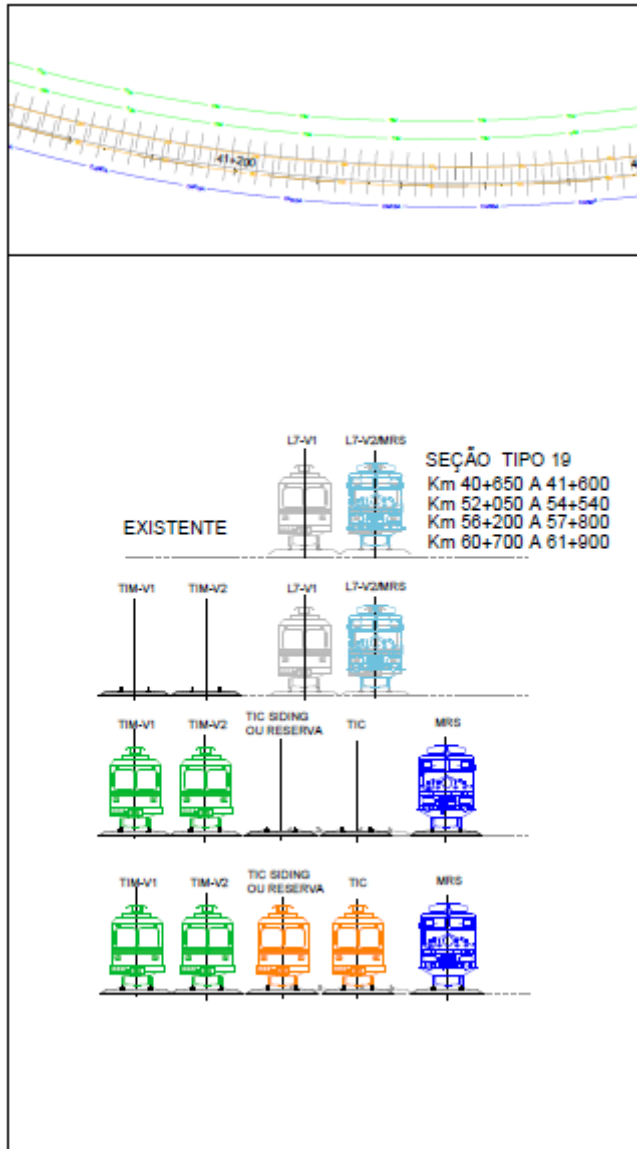
14.24 Seção Tipo 19

A seção contém duas vias, sendo ocupadas pela L7 e compartilhada com o serviço de carga, constrói duas vias do TIM a esquerda das vias existentes, transfere os serviços para as vias novas e implantam-se as demais vias do SERVIÇO EXPRESSO e da nova via de carga a direita das vias do SERVIÇO TIM.

14.25 Seção Tipo 19 - Estação Várzea Paulista

A estação Várzea Paulista pertence ao trecho seção 19, no trecho da estação, constrói-se as vias do SERVIÇO EXPRESSO e de carga pelo lado externo direito, sem interferir na operação nas plataformas, após a conclusão das vias novas, procede-se as reformas das plataformas da estação, e reformas das vias V1 e V2 alternadamente utilizando a via nova do EXPRESSO como alternativa operacional.

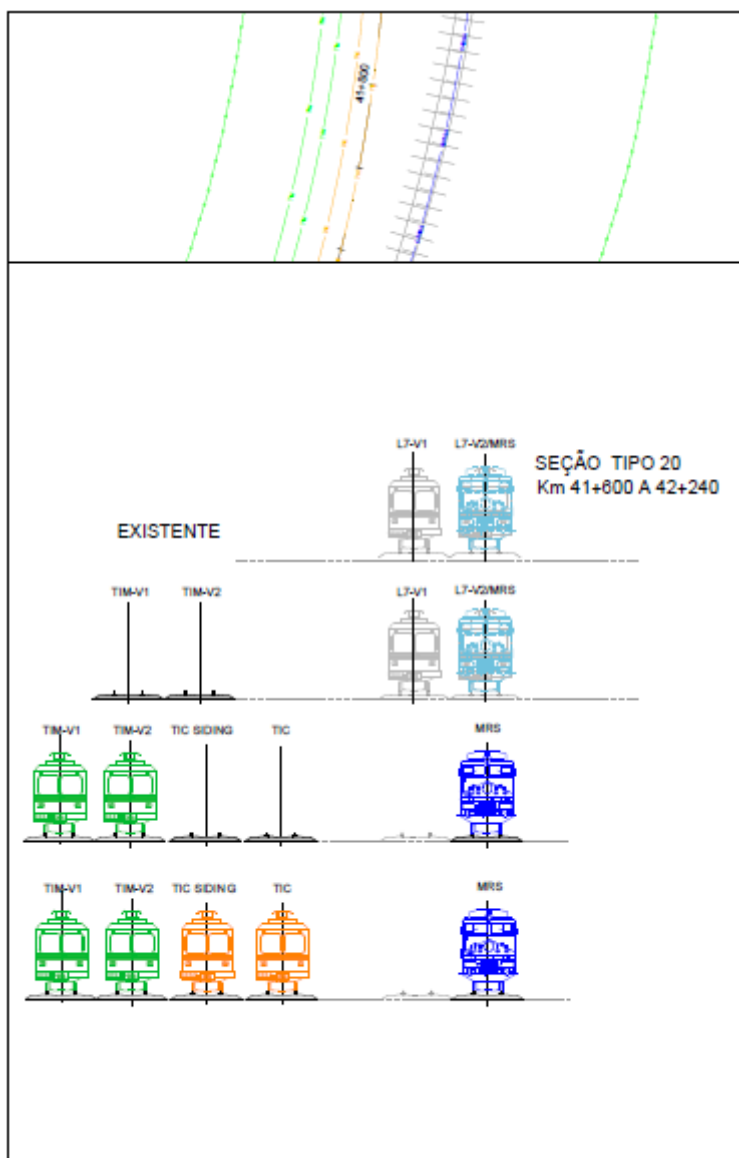
Figura 28: Seção Tipo 19



PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Existem duas vias sendo operadas pela L7 com compartilhamento com o serviço de carga, executa-se duas vias do TIM a esquerda das vias existentes, transfere os serviços de operação atual para essas vias novas e constrói as demais vias, as do SERVIÇO EXPRESSO e a nova carga.

Figura 29: Seção Tipo 20

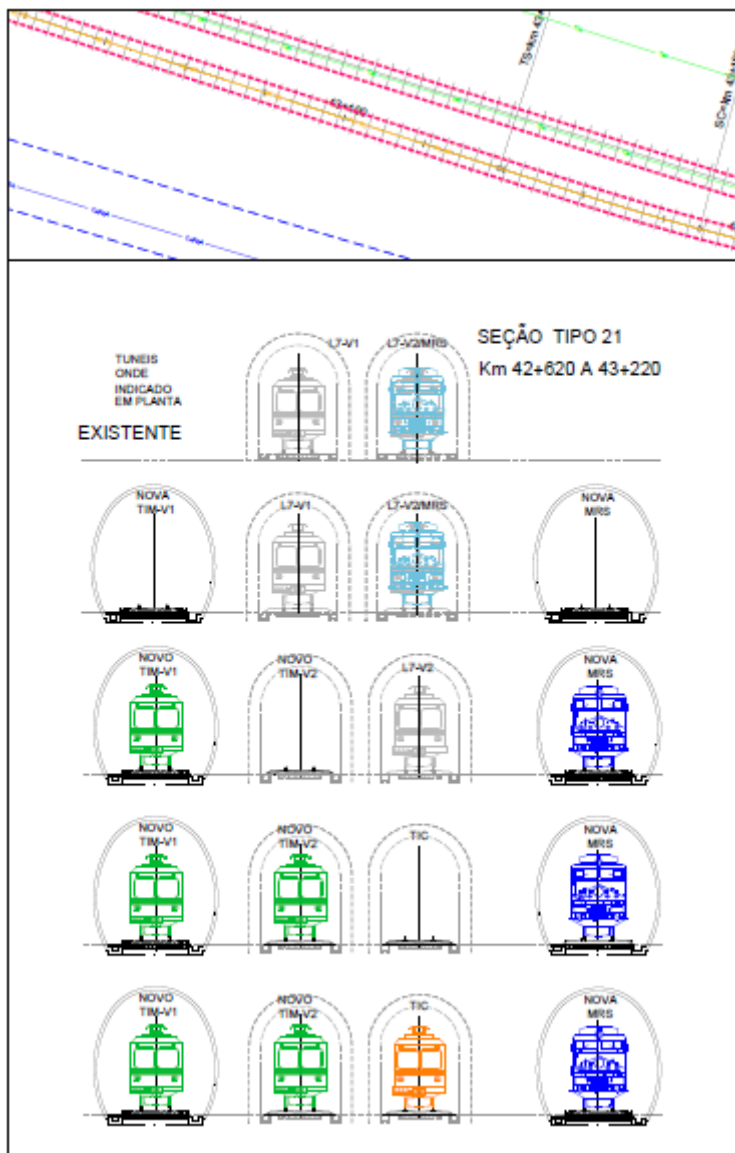


14.27 Seção Tipo 21 - Túnel Botujuru

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

São vias que passam pelos túneis em Botujuru as quais são operadas pela L7 com compartilhamento do serviço de carga. Serão construídos dois novos tuneis sendo um a esquerda para a Via1 do SERVIÇO TIM e outro túnel a direita para o serviço de carga. Transferem os serviços de carga para o novo túnel a direita e transfere-se o serviço da L7 para o novo túnel destinado ao SERVIÇO TIM-V1, liberando-se a execução das obras de reforma no túnel destinado ao SERVIÇO TIM-V2. Após os serviços é liberado o túnel da atual V2 para reformas a atender a via do SERVIÇO EXPRESSO.

Figura 30: Seção Tipo 21



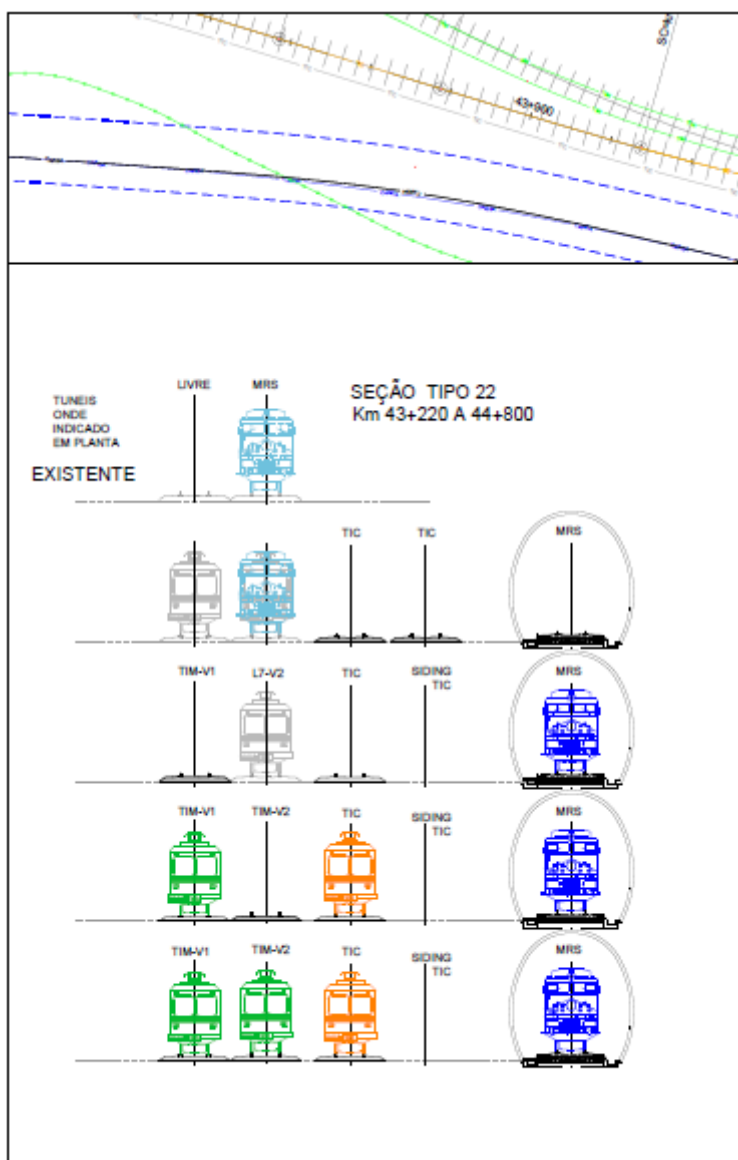
14.28 Seção Tipo 22 - Túnel CARGA

O trecho possui duas vias sendo ocupadas pelo serviço de carga, será construído um túnel exclusivo para o

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

serviço de carga a direita das vias: transfere-se os serviços de carga para essa nova via em túnel e serão construídas duas vias para o SERVIÇO EXPRESSO a direita sendo uma para operação e outro para um futuro "siding", Uma vez concluído estes serviços, constrói-se as demais vias do SERVIÇO TIM alternando as operações entre a via do SERVIÇO EXPRESSO e as vias V1 e V2 existentes.

Figura 31: Seção Tipo 22



14.29 Seção Tipo 23 - Estação Jundiaí

Na região da estação Jundiaí, atualmente existem 2 plataformas para os serviços da L7, com três vias servindo ao transporte de passageiros e oito vias operadas pelo serviço de carga e estacionamentos. Está prevista a construção de uma nova estação para o SERVIÇO TIM em plataforma central, na sequência

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

da estação atual, ocupando o “Galpão do Açúcar”, onde a Via1 virá ocupar a face externa da estação, onde outrora operava o serviço de passageiros da antiga ferrovia Ytuana e a Via2, após atender a plataforma, segue pela via V1 atual da Linha 7.

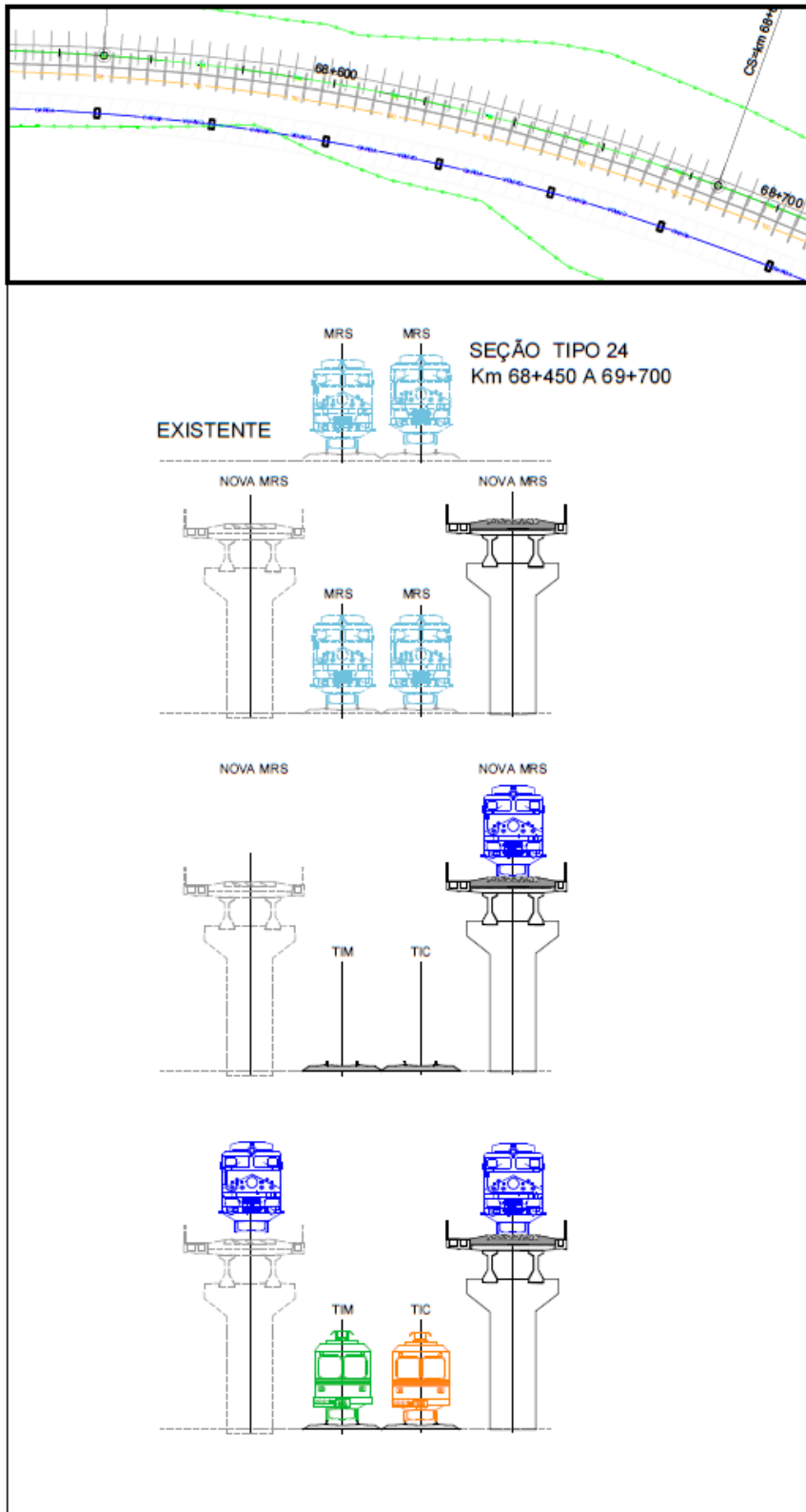
O SERVIÇO EXPRESSO ocupará a plataforma central atual, com a V1 ocupando a Via2 da atual Linha 7 e a V2 irá ocupar a via externa à plataforma central, onde trafegam os trens de carga.

14.30 Seção Tipo 24

No trecho existem duas vias, mas somente uma em operação pelo serviço de carga, nesse trecho será implantada a transposição de vias da carga sobre o SERVIÇO EXPRESSO E SERVIÇO TIM, uma vez que a via de carga passará a trafegar pelo lado esquerdo. Após a construção das estruturas elevadas, o tráfego de carga passa a operar sobre as vias existentes, liberando a execução das duas vias destinadas ao SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Figura 32: Seção Tipo 24

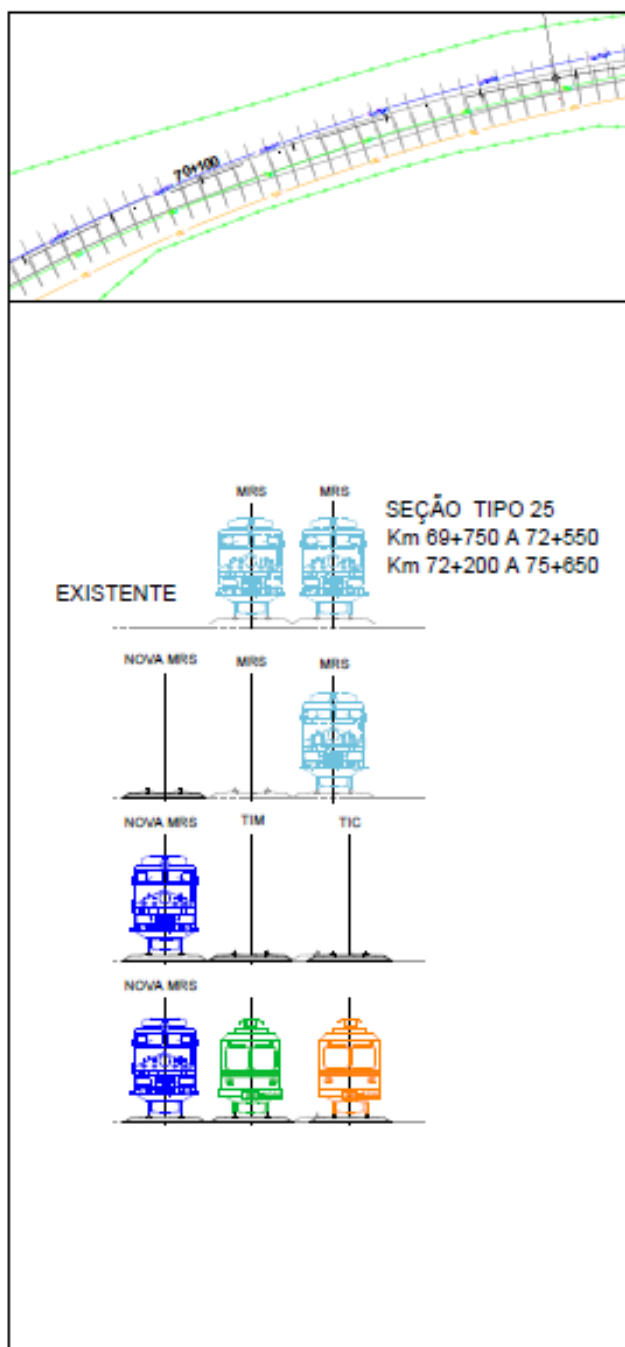


14.31 Seção Tipo 25

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

A plataforma deste trecho é composta por duas vias operadas pelo serviço de carga, constrói-se uma nova via destinada ao mesmo serviço de carga. Após a conclusão da nova via, transfere-se o serviço de carga para essa nova via e libera-se o trecho a direita para a construção das novas vias do SERVIÇO EXPRESSO e SERVIÇOTIM.

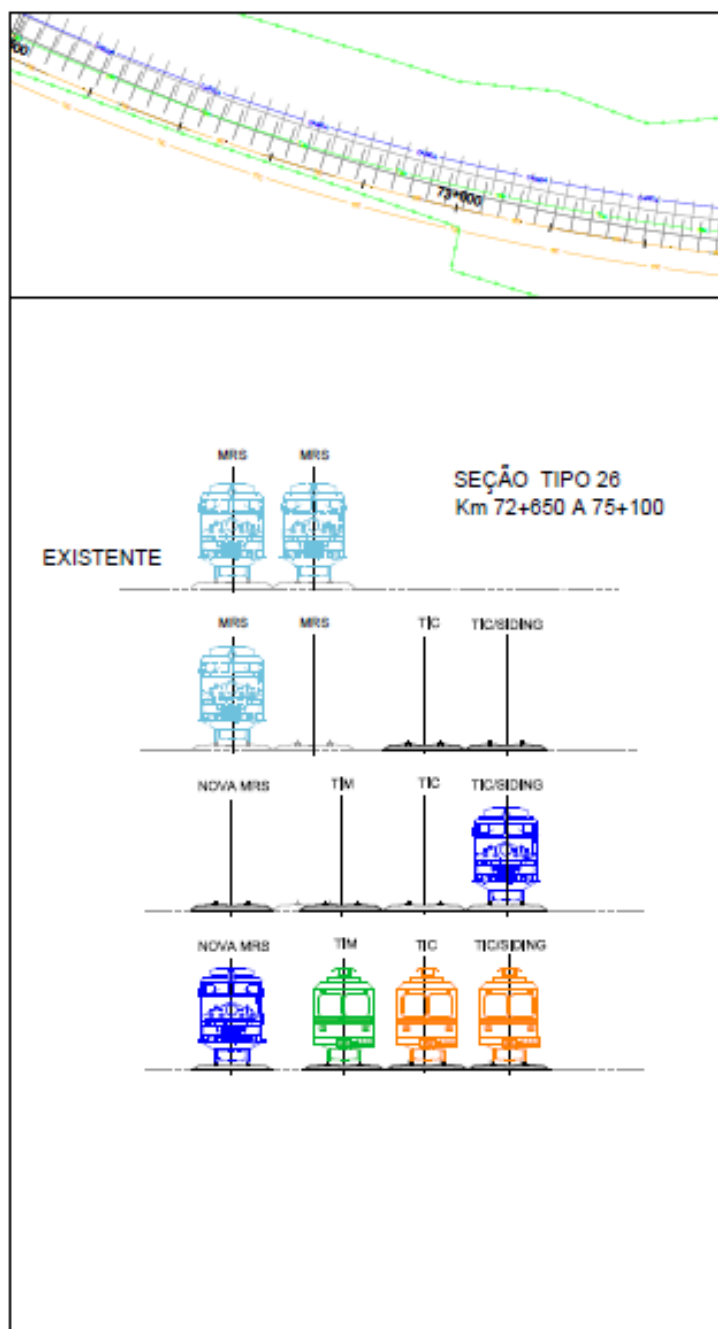
Figura 33: Seção Tipo 25



14.32 Seção Tipo 26

Existem duas vias nesse trecho, operadas pelo serviço de carga, serão construídas duas novas via a direitas das vias existente, transferindo-se os serviços de carga para uma dessas vias novas e construindo-se as demais vias do SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO.

Figura 34: Seção Tipo 26



14.33 Seção Tipo 27

Os trechos típicos para a esta implantação possuem duas vias operadas pelo serviço de carga, será

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

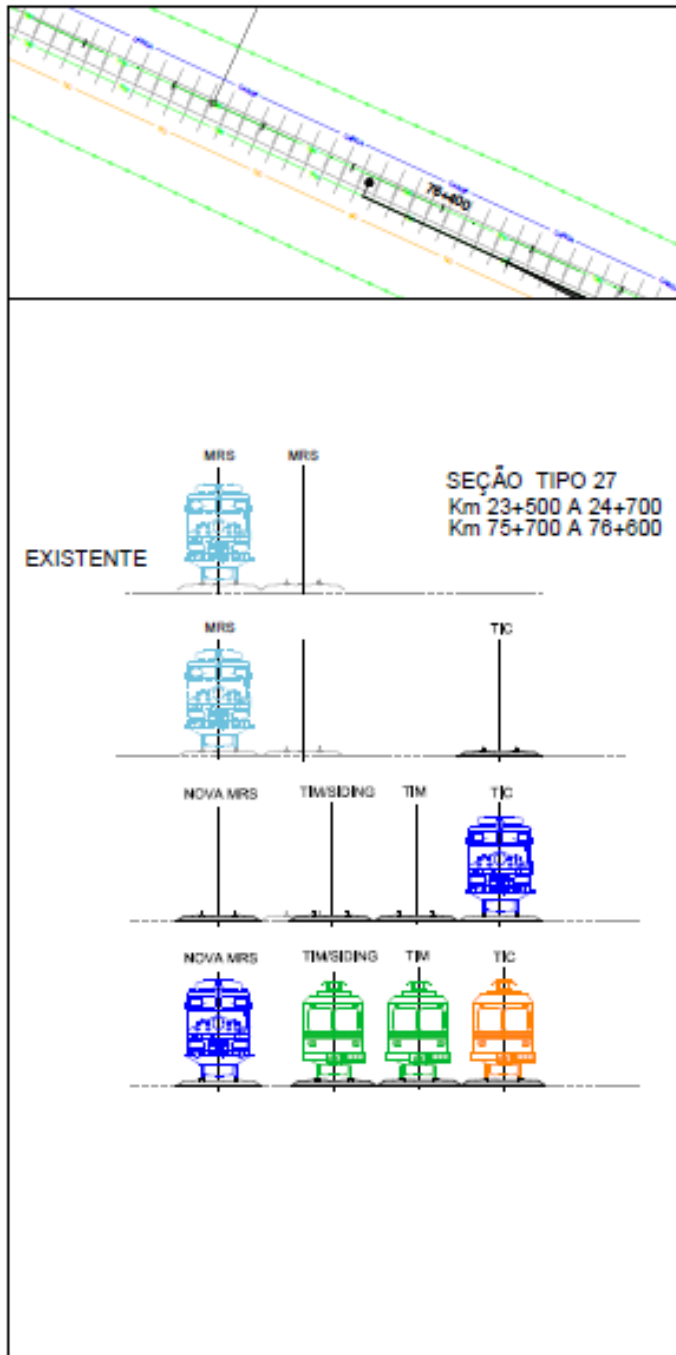
construída uma via nova para carga a direita das vias existentes, após a conclusão, transfere-se os serviços de carga para esta nova via e libera o espaço a esquerda para a construção das três vias novas, carga, SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO.

14.34 Seção Tipo 27 - Estação Louveira

A estação Louveira pertence ao da seção 27, no local da estação, constrói se a via externa à estação pelo lado esquerdo da mesma, transfere-se os serviços de carga para esta via e libera as reformas necessárias nas vias SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO dentro da estação que possuem plataformas laterais, cujas, vias internas serão rebaixadas em 0,70m, para atender ao gabarito vertical dos trens novos, e não alterar as configurações da plataforma e gare existentes em Louveira.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Figura 35: Seção Tipo 27

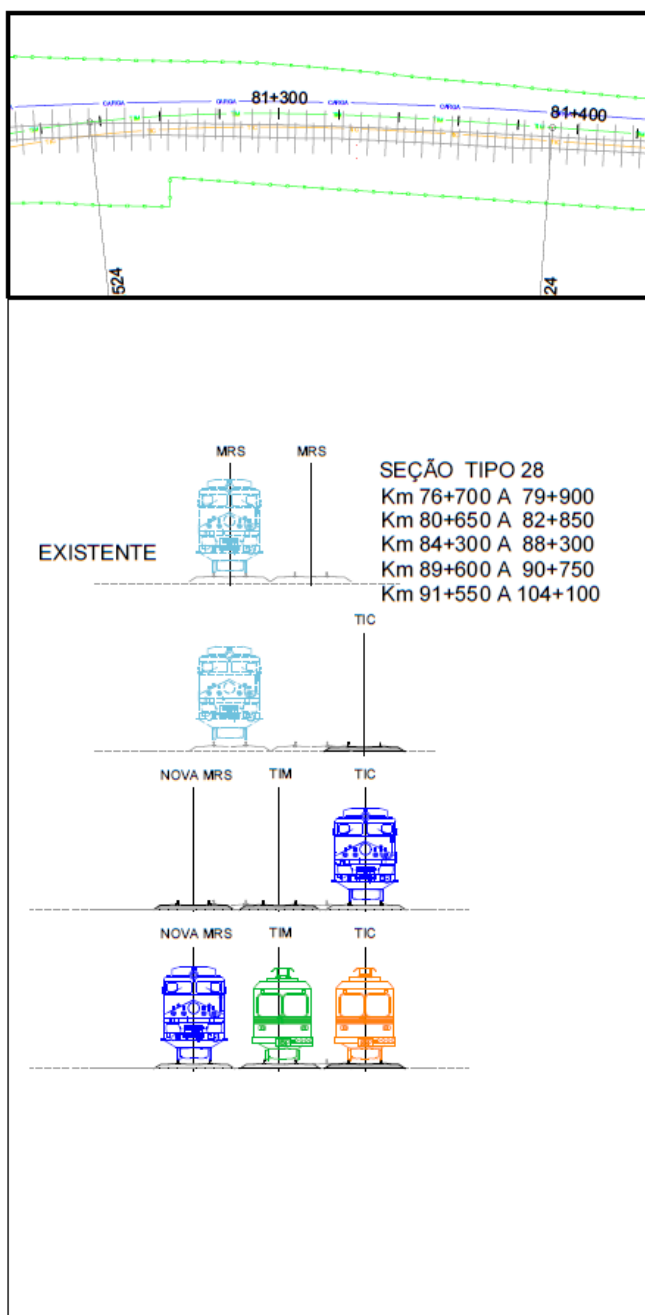


PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

14.35 Seção Tipo 28

Possui duas vias operadas pelo serviço de carga, prevista a construção a direita de uma via destinada ao SERVIÇO EXPRESSO, transfere-se os serviços de carga para esta nova via, com a liberação do espaço a esquerda constrói as demais vias, uma destinada a nova via do serviço de carga e a central destinada ao SERVIÇO TIM e SERVIÇO EXPRESSO.

Figura 36: Seção Tipo 28



14.36 Seção Tipo 29

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

É ocupada por duas vias e operadas pelo serviço de carga, prevê-se a construção de uma via destinada ao SERVIÇOS TIM e EXPRESSO a direita das vias existentes, transfere-se os serviços de carga para esta via, com a liberação do espaço a esquerda constrói-se as novas vias de carga e as vias V1 dos SERVIÇOS TIM e EXPRESSO.

14.37 Seção Tipo 29 - Estação Vinhedo

A estação antiga de Vinhedo, foi abandonada pelas dificuldades de adaptação e ampliação necessárias, continuando o serviço de carga a ocupar a via junto a plataforma existente.

Assim, optou-se por uma nova localização, próxima e ao sul da atual para construir uma nova estação Vinhedo. Primeiramente constrói-se a plataforma que é central e as três vias novas, duas para os SERVIÇOS TIM e EXPRESSO, além da via da carga.

14.38 Seção Tipo 29 - Estação Valinhos

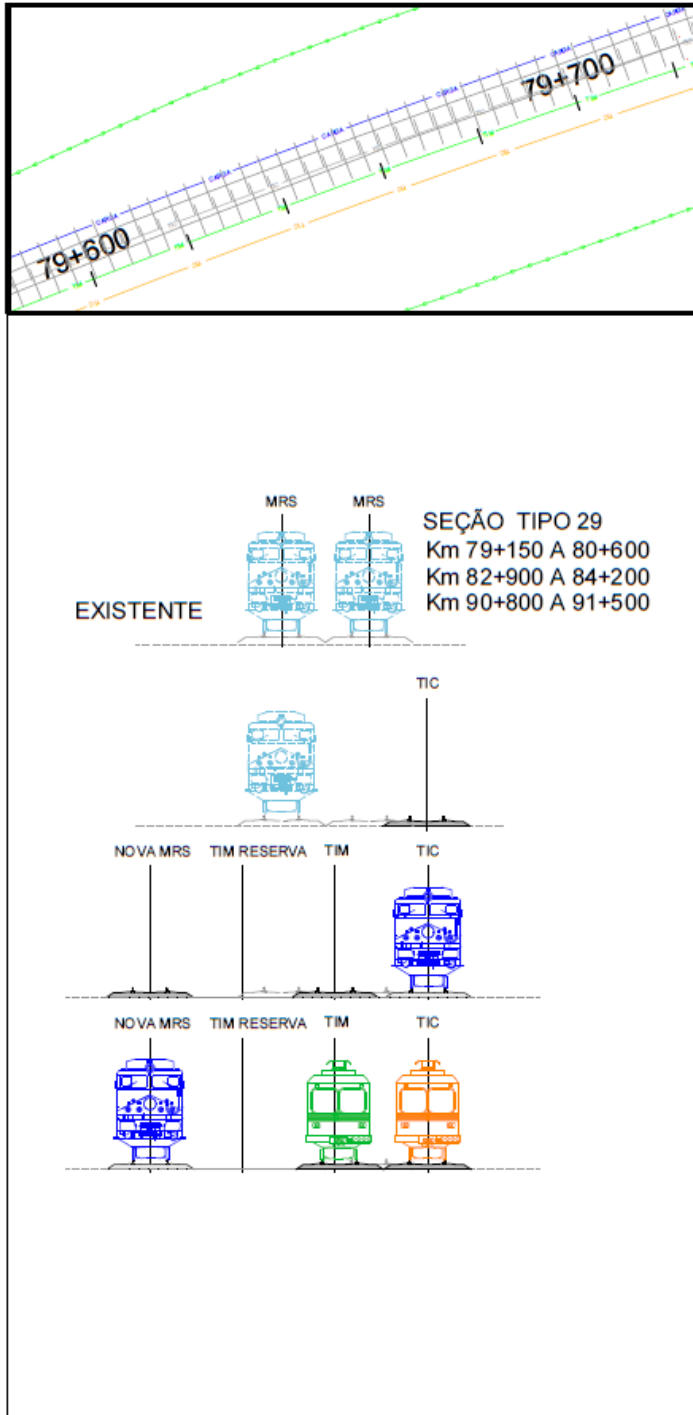
Na estação Valinhos atual, compreendido dentro da seção-tipo 29, será executado apenas uma elevação de greide em caixa de concreto, em 1m (0,70cm sobre o nível das plataformas atuais) com o objetivo de evitar o alagamento que ocorre atualmente dentro da estação Valinhos, não havendo previsão de alterações nas plataformas existentes.

Optou-se em construir uma nova plataforma no extremo norte da plataforma existente, atendendo-se ao novo greide e ao gabarito de 1,30m da altura da plataforma entre o boleto e o topo da plataforma. Os acessos à nova estação estão a 1m da cota local para evitar as inundações, que hoje bloqueiam as passagens subterrâneas das vias férreas.

A execução nesse trecho que é operado atualmente apenas pela via de carga, inicia-se pela construção da nova via de carga pelo lado esquerdo e externa à gare, transfere-se o serviço de carga para a nova via, liberando-se as vias centrais para suas obras das vias dos SERVIÇOS EXPRESSO e TIM, sem interferência com o serviço de carga.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

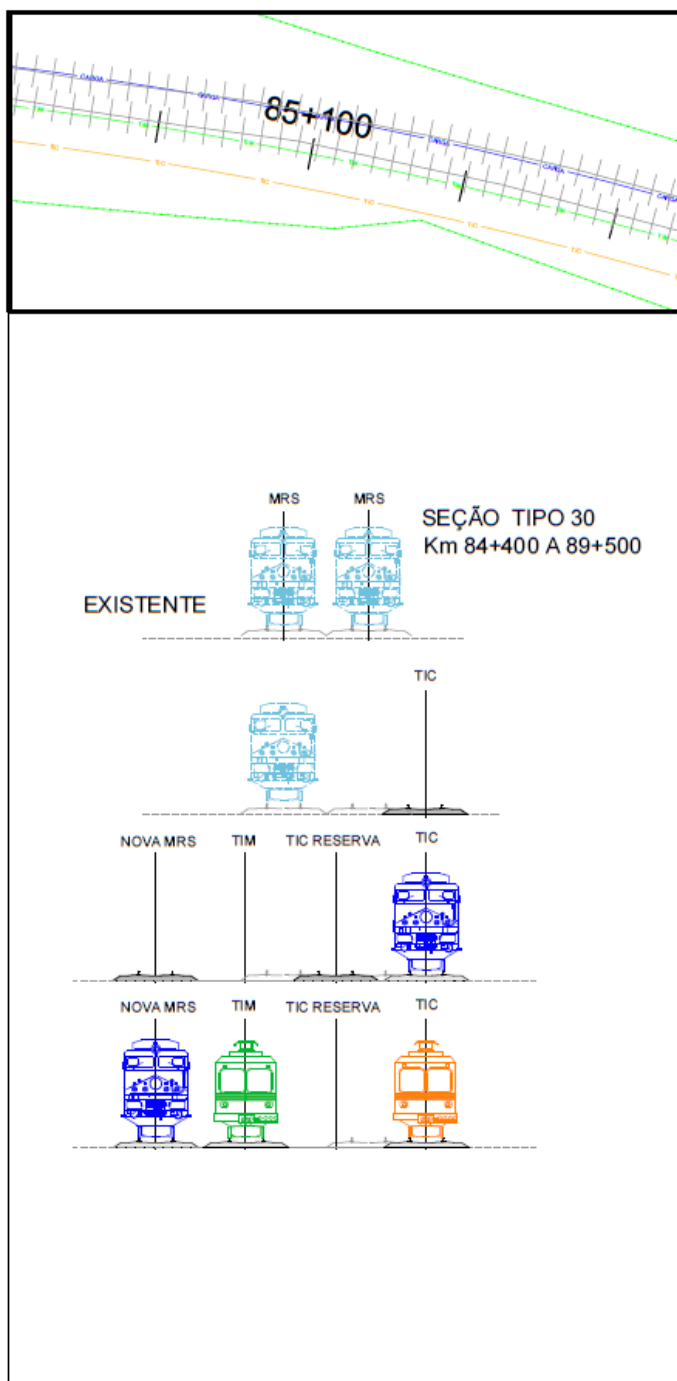
Figura 37: Seção Tipo 29



14.39 Seção Tipo 30

No trecho existem duas vias sendo operadas pelo serviço de carga, o planejamento é a construção de uma via a direita, destinada ao SERVIÇO EXPRESSO e TIM, após a conclusão, transfere a operação do serviço de carga para esta via liberando espaço a esquerda para a construção da nova via de carga e as novas vias dos SERVIÇOS EXPRESSO e TIM.

Figura 38: Seção Tipo 30

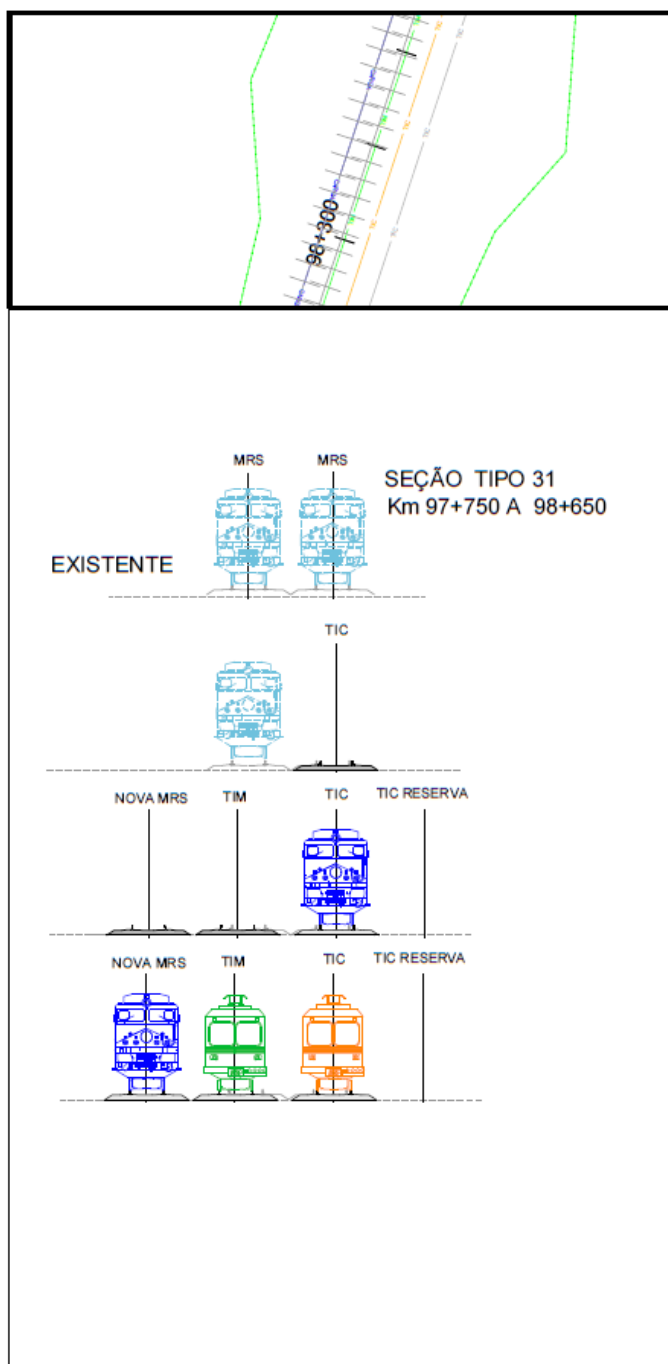


14.40 Seção Tipo 31

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

A plataforma existente nesse trecho conte duas vias operadas pelo serviço de carga, constrói-se uma via a direita destinada ao SERVIÇO EXPRESSO e SERVIÇO TIM, transfere-se os serviços de carga para esta via e libera espaço a esquerda para a construção da nova via de carga e as novas vias dos SERVIÇOS EXPRESSO e TIM.

Figura 39: Seção Tipo 31



14.41 Seção Tipo 32 – Estação Campinas

Nesse local existem duas plataformas com uma via única entre as plataformas e quatro vias antigas a

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

esquerda, apenas o serviço de carga utiliza uma das vias a esquerda das plataformas, fora da estação. Para a operação dos SERVIÇOS TIM e EXPRESSO no local, será necessário rebaixar em 70cm as vias existentes uma vez que não é possível alterar a configuração da estação que é tombada pelo patrimônio histórico, o rebaixamento do greide é para que as plataformas atinjam a elevação de 1,30m em relação ao topo do boleto final.

Está prevista a construção de mais uma plataforma central para a operação independente dos serviços do EXPRESSO e do TIM. Constrói-se as vias mais à esquerda, deslocando-se os serviços de carga para a via nova, e liberando das demais vias, ficando a configuração final com três plataformas e duas vias para o SERVIÇO EXPRESSO e duas vias para o SERVIÇO TIM.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte

Figura 40: Seção Tipo 32

