

➤ PROGRAMA BASE DO PROJETO GERAL DE EXECUÇÃO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL PARA A EXTENSÃO DO SERVIÇO DE ELÉTRICO RÁPIDO AO PARQUE DO TEJO



PROGRAMA BASE

VOL. 9 – PARQUE DE MATERIAL E OFICINAS (PMO)

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Setembro 2025

**PROGRAMA BASE DO PROJETO GERAL DE EXECUÇÃO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
PARA A EXTENSÃO DO SERVIÇO DE ELÉTRICO RÁPIDO AO PARQUE DO TEJO**

VOL. 9 – PARQUE DE MATERIAL E OFICINAS (PMO)

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

PROGRAMA BASE

HISTORIAL DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
Versão inicial	Setembro 2025	Versão Inicial:	
		Elaborado por: CL/AM/HO/FS/IC	Verificado por: Carlos Lopes
Versão 1	Março 2026	Parecer de Revisão	
		Elaborado por:	Verificado por: Carlos Lopes
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:

PROGRAMA BASE DO PROJETO GERAL DE EXECUÇÃO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL PARA A EXTENSÃO DO SERVIÇO DE ELÉTRICO RÁPIDO AO PARQUE DO TEJO

PARQUE DE MATERIAL E OFICINAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

PROGRAMA BASE

PROGRAMA BASE

1. INTRODUÇÃO E ÂMBITO	5
2. CONTEÚDO DO ESTUDO	6
3. DESCRIÇÃO GERAL DO PARQUE DE MATERIAL E OFICINAS	7
3.1. Implantação.....	7
3.2. Vistas 3D do PMO	10
3.3. Funções a Assegurar	12
3.3. Critérios e Organização Funcional.....	13
3.4. Programa Funcional.....	16
3.4.1. Áreas Construídas:	18
3.4.2. Áreas Exteriores Cobertas	35
3.4.3. Áreas Exteriores Vedadas.....	39
3.4.4. Áreas Exteriores Descobertas:	40
3.5. Traçado, Via e Plataforma.....	41
3.5.1. Descrição do traçado.....	41
3.5.2. Projeto de traçado a desenvolver	43
3.5.3. Parâmetros base do Projeto de Traçado	44
3.5.4. Traçado em planta – Normas geométricas e cinemática	45
3.5.5. Traçado em Perfil Longitudinal – Normas geométricas e cinemáticas	46
3.5.6. Secções transversais tipo PMO	46
4. REQUISITOS TÉCNICOS PARA O PROJETO DE EXECUÇÃO	53

4.1. Via.....	53
4.2. Energia	54
4.2.1. Alimentação de tração.....	54
4.2.2. Alimentação em MT	55
4.2.3. Alimentação em BT	55
4.3. Sistema de Terras.....	56
4.3.1. Barra Principal de terra dos Quadros Elétricos	57
4.3.2. Ligações à terra dos elementos metálicos.....	57
4.3.3. Ligações à terra dos Quadros Elétricos	57
4.4. UPS	58
4.5. Catenária.....	58
4.6. Arquitetura	61
4.7. Sinalização	64
4.8. Segurança	64
4.8.1. Segurança na Exploração.....	64
4.8.2. Cenários de Emergência	65
4.12. Instalações Elétricas e de Telecomunicações	66
5. EQUIPA TÉCNICA	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Layout Base da Carris	8
Figura 2 - Layout do Programa Base	9
Figura 3 – PMO - Vista 3D – Vista sentido norte	10
Figura 4 – PMO - Vista 3D – Vista sentido sul	10
Figura 5 – PMO - Vista 3D – Vista ao nível do solo.....	11
Figura 6 – PMO - Vista 3D - Vista aérea.....	11
Figura 7 – Esquema com identificação das coberturas amovíveis	15
Figura 8 – Planta e corte das vias.....	42
Figura 9 – CEA _CAF - planta e cortes.....	44

1. INTRODUÇÃO E ÂMBITO

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao Projeto do Parque de Material e Oficinas (PMO), em fase de Programa Base, elaborado no âmbito do Projeto Geral de Execução e do Estudo de Impacte Ambiental para a extensão do Serviço de Elétrico Rápido ao Parque do Tejo, contratados pela Companhia Carris de Ferro de Lisboa, E.M., S.A.

Esta memória tem como objetivo descrever o Parque de Materiais e Oficinas, as funções asseguradas por este, bem como a respetiva organização funcional, a implantação territorial escolhida, a organização interna desejada e os núcleos funcionais que deverão estar presentes no complexo.

Conforme definido no Caderno de Encargos, o âmbito da prestação de serviço consiste na elaboração do Programa Base para o Projeto de Execução da Linha do Elétrico Rápido e de todas as infraestruturas e espaços exteriores envolventes ao canal, cuja abrangência é comumente conhecida como de “fachada a fachada”, na extensão prevista de 11km, entre Santa Apolónia e o Parque do Tejo.

O Programa Base é parte integrante do Programa Preliminar a incorporar no Processo de Concurso para o desenvolvimento do Projeto Global de Execução a contratar.

As soluções apresentadas nesta fase foram norteadas pelos requisitos do caderno de encargos, pela informação relativa às infraestruturas do subsolo, pelos múltiplos condicionamentos da ocupação do solo identificados nas visitas realizadas e pelos contributos das restantes equipas envolvidas, nomeadamente das especialidades de mobilidade, sistemas ferroviários e tráfego.

Durante o desenvolvimento desta fase foram realizadas diversas reuniões de acompanhamento com a CARRIS e com as restantes equipas envolvidas, tendo sido discutidas múltiplas alternativas de traçado para cada troço e desconsideradas as soluções que se considerou apresentarem maior impacto face ao atual uso do espaço urbano, maior interferência com o arvoredo existente e maior interferência com infraestruturas existentes no subsolo.

O Programa Base do PMO e Edifícios de apoio à Operação, na zona sob a Ponte Vasco da Gama, baseou-se no programa funcional da autoria dos serviços técnicos da Carris, tendo sido ajustado fase aos diversos condicionamentos, nomeadamente relacionados com as fundações e pilares da Ponte Vasco da Gama, respetivas áreas de serventia e áreas non-Edificandi s, condicionamentos altimétricos e de geometria de traçado.

2. CONTEÚDO DO ESTUDO

Na presente fase de Programa Base, o Projeto do PMO é composto pela presente Memória Descritiva e Justificativa, pelos documentos de Requisitos Técnicos de Traçado a que este documento faz referência e pelas seguintes peças desenhadas:

N.º Ordem	Designação
9.1.01	PMO – Programa Funcional e Layout - Planta do Piso 0
9.1.02	PMO – Programa Funcional e Layout - Planta do Piso 1
9.1.03	PMO – Programa Funcional e Layout - Planta da Cobertura
9.1.04	PMO – Programa Funcional e Layout - Perfil Longitudinal e Alçados Norte e Sul
9.1.05	PMO - Planta Geral das Vias
9.1.06	PMO - Perfil Transversal Tipo
9.1.07	Perfil Transversal A-A – Linhas V1 e V2
9.1.08	Perfil Transversal A-A – Linhas V3 a V6
9.1.09	Perfil Transversal A-A – Linhas V7 a V11
9.1.10	Perfil Transversal A-A – Linhas V10 a V12

3. DESCRIÇÃO GERAL DO PARQUE DE MATERIAL E OFICINAS

O PMO do Parque das Nações será executado para assegurar exclusivamente o estacionamento do material circulante afeto ao serviço da nova extensão da linha de elétrico até ao parque Tejo (Linha 16E), bem como os trabalhos de lavagem e de estação de serviço, para manutenção diária dos elétricos que ficarem aí parqueados, deste modo toda a frota de elétricos históricos não será admitida este PMO nem nesta linha 16E. Sobre as atividades relativas a manutenções de 2º nível, durante a fase de Projeto de Execução serão definidos os conjuntos de trabalhos a realizar neste PMO e no PMO de Sto. Amaro, de modo a garantir a gestão de operação e manutenção dos elétricos articulados atuais e os futuros.

Estão ainda previstas atividades de armazém e manutenção de Infraestruturas como Via, Linha aérea e manutenção de veículos rodo ferroviários de apoio à manutenção das infraestruturas.

O PMO ocupará uma área aproximada de 3.1ha e incluirá igualmente instalações administrativas e de apoio conforme listado nos subcapítulos seguintes.

3.1. Implantação

No seguimento do estudo das alternativas de traçado da linha do elétrico e após a análise das partes envolvidas no processo de decisão, relativamente a várias localizações possíveis para o PMO, foi adotada a solução de implantar o PMO sob a Ponte Vasco da Gama.

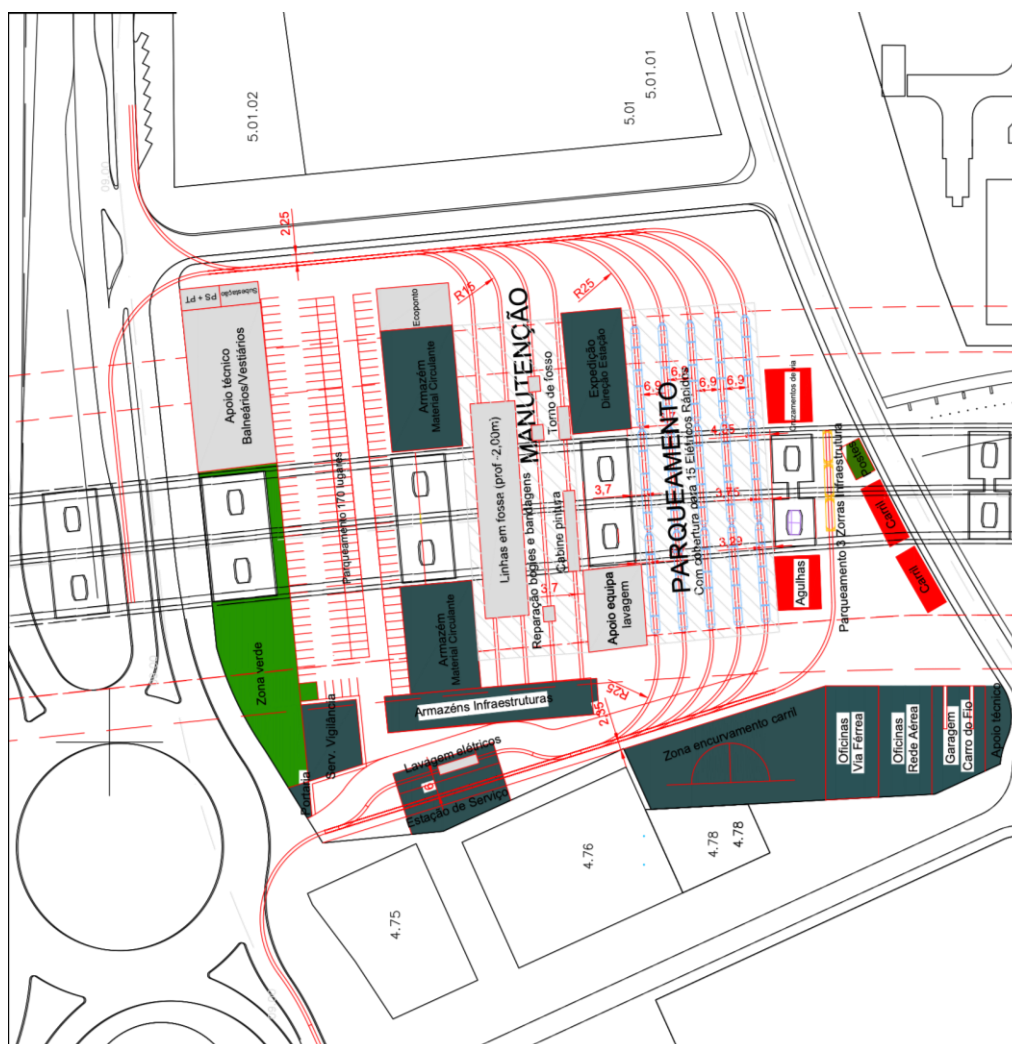
A localização em estudo teve em conta critérios de ordenamento urbano, económicos e funcionais.

O programa funcional do PMO estudado em planta pelos serviços técnicos da Carris apresenta-se na figura seguinte, caracterizando-se pela entrada e saída do material circulante por dois acessos na única portaria a implementar do lado poente.

O layout em causa possui sequências de aparelhos de mudança de via (AMVs) quer do lado sul, quer do lado norte das instalações, não permitindo a execução de patamares entre pilares da ponte a cotas diferentes.

A execução do PMO num plano inclinado com todos os ramos diretos de todos os AMVs com a mesma inclinação, também não é viável porque implicava que as escalas das curvas fossem para o extradorso da curva e não existe desenvolvimento para correção da escala de modo a que o estacionamento e as linhas das fossas tenham escala nula.

Caso a entrada fosse pela rua do lado nascente, à cota 4m, seria necessária uma grande escavação, expondo os maciços de encabeçamento de estacas da ponte e potenciando o risco de inundação.



Em resultado das condições descritas, optou-se por desenvolver o estudo de uma plataforma horizontal a cota intermédia entre as cotas da Via do Oriente (poente) e do Passeio dos Heróis do Mar (nascente), efetuando-se a entrada pela rua paralela ao PMO, do lado norte, a rua Prof. Picard, quando a cota da plataforma coincide com a cota da rua.

Para o acesso ao PMO, na recolha no final do dia, o elétrico desce a rua Chen He, avança pelo Passeio dos Heróis do Mar e sobe a rua Prof. Picard, em via partilhada. Este circuito constitui uma raquete de inversão de marcha, que poderá também ser utilizada em situações em que não seja viável avançar para o Parque Tejo.

O layout considerado no presente Programa Base apresenta-se na imagem seguinte:

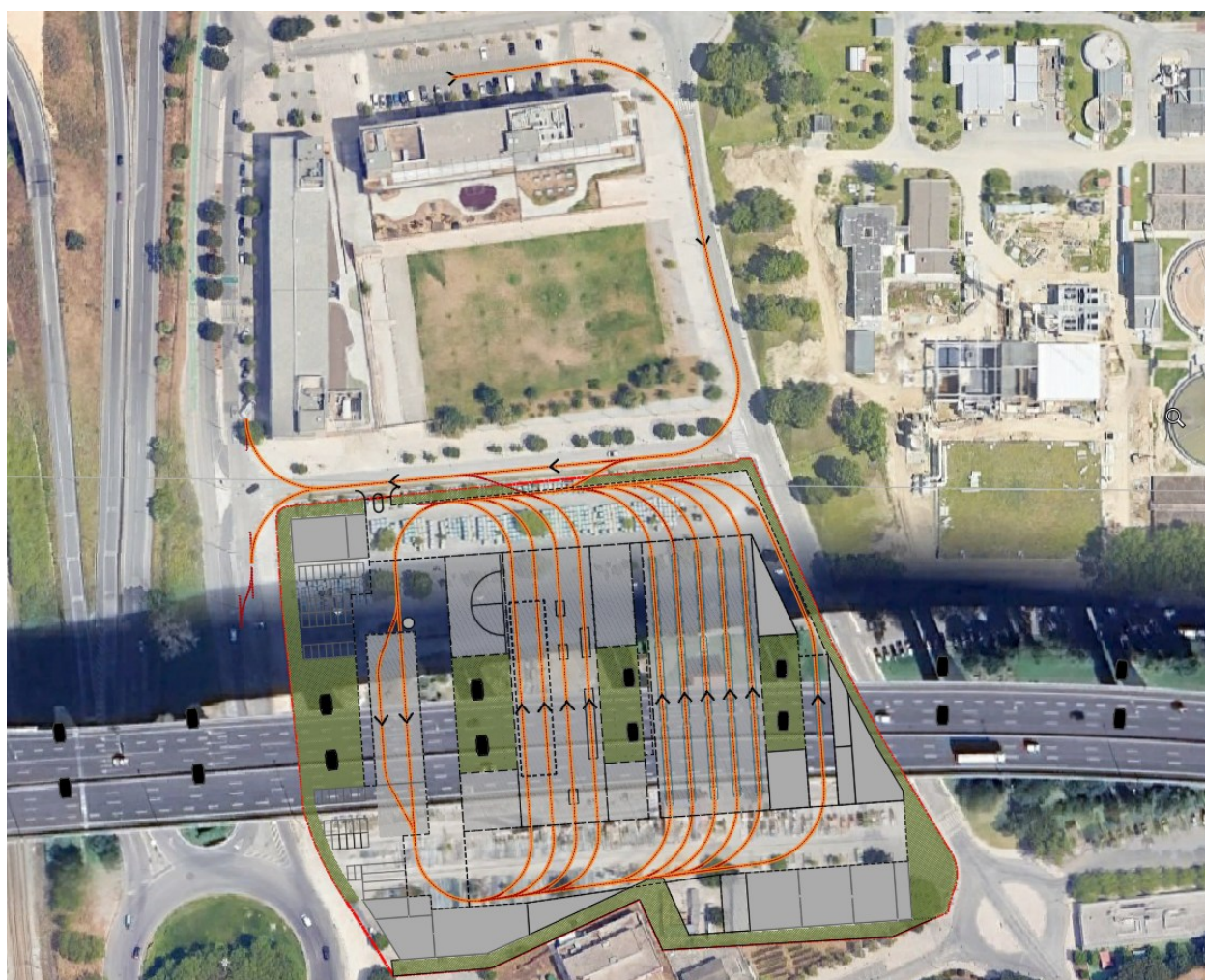


Figura 2 - Layout do Programa Base

3.2.Vistas 3D do PMO



Figura 3 – PMO - Vista 3D – Vista sentido norte



Figura 4 – PMO - Vista 3D – Vista sentido sul



Figura 5 – PMO - Vista 3D – Vista ao nível do solo



Figura 6 – PMO - Vista 3D - Vista aérea

3.3. Funções a Assegurar

O Parque de Material e Oficinas (PMO) deverá assegurar as seguintes funções:

- Portaria / Serviços segurança e estacionamento de visitantes;
- Estacionamento e manutenção de veículos de serviço e estacionamento restrito de veículos de funcionários;
- SET, PT, Posto Secionamento e Sala de Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- Estação de serviço incluindo Limpeza interior dos veículos;
- Lavagem exterior do material circulante;
- Estacionamento coberto de uma frota de 15 unidades simples de 29 metros;
- Supervisão de exploração com hipótese de ter funções do PCC se o mesmo não foi implementado em 1ª fase;
- Posto de Comando Central (PCC) ou redundância do que for criado no PMO de Santo Amaro situação a definir em fase de Projeto de Execução;
- Manutenção de 1º e 2º Nível dos elétricos incluindo torno em fosso e linhas em fosso com acesso à parte superior dos veículos;
- Estacionamento de veículos de serviço ferroviário (Zorras) e rodo/ ferroviários (carro de fio e camiões de manutenção);
- Armazéns de Material circulante e Infraestruturas (parque de Via, Bobines e Postes);
- Manutenção de via incluindo encurvado de carris;
- Serviços técnicos e administrativos

Dado o PMO estar localizado sob a Ponte Vasco da Gama, poderá ser necessário para uma grande intervenção nos pilares ou no tabuleiro da ponte a instalação de estruturas de apoio a essa manutenção (cimbres ou gruas) que apoiem no solo.

Está previsto que os edifícios localizados sob a Ponte possam ser desmontados, bem como todos os sistemas associados à movimentação dos elétricos (ex: catenária, cabos elétricos e telecomunicações), de modo a permitir a instalação da referida estrutura de apoio à grande reparação da ponte.

Deste modo o Projeto de Execução terá de ter esta premissa em consideração, exceto se no decorrer do tempo até à elaboração do PE, sejam estabelecidas diferentes premissas com a IP.

3.3. Critérios e Organização Funcional

Todos os espaços e edifícios deverão ser dimensionados e organizados na área do PMO, para que possam garantir uma articulação eficaz com o serviço do elétrico, devendo ser observados os seguintes critérios funcionais:

- Circulação interna dos veículos rodoviários;
- Movimento do material circulante no PMO;
- Manutenção do material circulante;
- Circulação interna das pessoas;
- Edifícios a construir e respetivas áreas;
- Comprimento de vias.

O PMO será acessível pelo material circulante a partir da entrada na rua Prof. Picard, em que a cota da plataforma está ao nível deste arruamento, enquanto a entrada pedonal e de viaturas será efetuada junto à portaria, possuindo:

- Um portão ferroviário, automatizado e operado a partir das cabines de condução ou do PCC ou Central de expedição da operação através do sistema de videovigilância se o PCC não for implementado numa primeira fase;
- Uma portaria com cancela motorizada, para entrada e saída pedonal e veículos rodoviários autorizados, que incluirá um serviço de segurança permanente.

A recolha no final da operação de cada dia ou de um elétrico com avaria em qualquer hora, permite a escolha entre a realização ou não de operações de verificação, manutenção e limpeza:

- O veículo pode entrar na estação de serviço, onde há a possibilidade de se realizarem verificações e pequenas reparações, tanto nos bogies como no pantógrafo e também lubrificar e encher os areeiros. A aspiração do interior do veículo estará integrada na estação de serviço. Depois de sair da estação de serviço, o veículo poderá recuar e entrar na máquina de lavar ou seguir diretamente para a zona de estacionamento se as condições exteriores forem aceitáveis e conforme procedimento para o efeito definido pela CARRIS;

Na zona de estacionamento é igualmente possível realizar operações de limpeza no interior dos veículos, estando previstas instalações próprias para dar apoio a essa equipa de limpeza que pode ser exterior à CARRIS.

Pela limitação de espaço do PMO o estacionamento será previsto com uma capacidade total para cinco alinhamentos de 3 veículos, totalizando 15 veículos idênticos aos atuais com 28,5 m não havendo assim condições de alargamento do número de lugares de estacionamento neste PMO que não seja pela anulação de outras funções agora previstas como a Manutenção de Material circulante no edifício da nave central.

Tendo em conta a necessidade de acesso pela IP para manutenção dos pilares da ponte Vasco da Gama, garantem-se faixas livres de acesso a todas as faces de todos os pilares.

Prevê-se a construção de três edificações de carácter permanente, localizadas a uma distância superior a 40m do bordo do tabuleiro da ponte, respeitando as distâncias legais de não edificação.

Nas zonas próximas da ponte e sob o tabuleiro, são materializadas infraestruturas ao nível da plataforma do PMO, nomeadamente os carris embebidos e as fossas de manutenção.

Estas áreas são cobertas por estruturas de proteção ou ensombramento ligeiras que poderão ser removidas e repostas numa situação pontual de grande reparação da ponte, que exija a implantação de apoios no solo entre pilares. Assim a estrutura destas coberturas será dimensionada neste pressuposto permitindo assim desmontar a parte do edifício como indicado no desenho abaixo.

A restante estrutura terá em princípio um carácter definitivo permitindo nomeadamente a instalação de portões no alinhamento das linhas para fecho da nave de modo a garantir as necessárias condições de trabalho de manutenção e estacionamento dos veículos.



Figura 7 – Esquema com identificação das coberturas amovíveis

3.4. Programa Funcional

O Programa funcional do PMO é o seguinte, conforme representado nas peças desenhadas:

QUADRO DE ÁREAS:

ÁREA LOTE:	31.027 m ²
Área Bruta de Construção:	4.852 m ²
• Piso 0:	2.393 m ²
• Piso 1	2.460 m ²
Área Exterior Coberta:	9.700 m ²
Área Exterior Descoberta:	11.793 m ²
Área Exterior Vedada:	1.318 m ²
Área Ajardinada:	5.713 m ²

ÁREAS CONSTRUÍDAS:

- BLOCO A:

Piso 0:	
• Portaria	105 m ²
• Refeitório / Sala Convívio	285 m ²
Piso 1:	
• Serviço Vigilância	390 m ²

- BLOCO B:

Piso 0:	
• SET / PT - Sub-Estação de Tração / Posto de Transformação	228 m ²
• PS - Posto de Seccionamento	95 m ²
• QGBT - Quadro Geral de Baixa Tensão	56 m ²
• Apoio Técnico	503 m ²
Piso 1:	
• Posto de Comando e Controlo	770 m ²

- BLOCO C:

Piso 0:

• Oficinas	360 m ²
• Oficinas	360 m ²
• Garagem Carro do Fio	300 m ²
• Apoio Técnico	100 m ²

Piso 1:

• Dir. Estação/Exploração/Infraestruturas	1.300 m ²
---	----------------------

ÁREAS EXTERIORES COBERTAS:

• Lavagem Elétricos / Estação de Serviço	1.090 m ²
• Apoio Lavagem	100 m ²
• Oficinas	400 m ²
• Armazém Material Circulante	700 m ²
• Oficina de Manutenção de Material circulante	2.850 m ²
• Armazém Material Circulante	280 m ²
• Armazém Material Circulante	465 m ²
• Apoio Limpeza	25 m ²
• Parqueamento Coberto (15 Elétricos)	3.610 m ²
• Ecoponto	180 m ²

ÁREAS EXTERIORES VEDADAS:

• Silo de Areia	13 m ²
• Reserva Material de Via e Rede Aérea	197 m ²
• Agulhas	270 m ²
• Parque de Bobines	236 m ²
• Carris	120 m ²
• Postes	151 m ²
• Encurvador Carril	332 m ²

ÁREAS EXTERIORES DESCOBERTAS:

• Acesso PT	139 m ²
• Parque Funcionários - 20 + 4 pesados	830 m ²
• Parque Visitantes - 30 lugares	715 m ²
• Acesso Exterior Norte	3.145 m ²
• Acesso Exterior Poente	2.237 m ²
• Acesso Exterior Sul	3.572 m ²
• Cargas e Descargas Ecoponto	302 m ²
• Zorras Infraestrutura	520 m ²

ÁREAS AJARDINADAS:

• Área Ajardinada (Estação de Serviço)	1.507 m ²
• Área Ajardinada (Ecoponto)	1.103 m ²
• Área Ajardinada (Material Circulante)	749 m ²
• Área Ajardinada (Lavagem)	509 m ²
• Área Ajardinada (Carril)	1.254 m ²
• Área Ajardinada (Zorra)	489 m ²

3.4.1.Áreas Construídas:

As áreas construídas, localizadas fora da Área Non-Edificandi afeta ao tabuleiro da Ponte Vasco da Gama, são caracterizados por uma volumetria de 2 pisos com uma cobertura em duas águas, ou uma sequência de coberturas com a mesma configuração, com um carácter industrial idêntico às coberturas propostas para as Áreas Exteriores Cobertas. A proposta de envidraçados em fachadas deve permitir a adequada iluminação e ventilação naturais, e ser dotada de uma solução de proteção solar que permita uma uniformização formal com os restantes volumes propostos.

3.4.1.1.Bloco A

O Bloco A localiza-se no extremo norte/poente do lote, junto ao acesso viário ao PMO, e trata-se de um edifício construído em 2 níveis, sendo que o Piso 0 deverá ter um pé direito útil mínimo de 3,0 metros e será constituído pela Portaria e pelos espaços de Apoio ao Pessoal de exploração

do 16E, e o Piso 1 deverá ter um pé direito útil mínimo de 3,0 metros e será dedicado ao Serviço de Segurança e Vigilância, compreendendo em geral:

- Portaria;
- Áreas afetas ao Serviços de Segurança e Vigilância;
- Áreas para os condutores: vestiários, instalações sanitárias, sala de condutores e gabinetes de apoio administrativo;
- Refeitório com a respetiva cozinha e espaços de armazenamento refrigerados;
- Sala de Convívio;

3.4.1.1.1. Portaria

De modo a assegurar o controle de entradas de pessoas e movimentação de veículos dentro do PMO, assim como de socorro e combate a incêndios, está prevista a necessidade de uma portaria na entrada rodoviária do PMO, com condições de salvaguarda da segurança para os utilizadores, com capacidade para 3 pessoas e deverá estar dotada de instalações sanitárias.

Ainda terá que vigiar, controlar e supervisionar todos os arruamentos internos.

A portaria terá um sistema de AVAC, de forma a garantir as necessárias renovações de ar no seu interior e as adequadas condições de temperatura e humidade para os ocupantes.

O sistema de climatização será projetado tendo em conta o requisito fundamental de cumprir com elevados níveis de eficiência energética:

- A renovação de ar deverá ser efetuada através de permutadores de calor e utilizando ventiladores de baixo consumo energético;
- Utilização de uma unidade exterior bomba de calor, de elevada eficiência energética e uma unidade interior que apresente o melhor nível de conforto para os ocupantes da portaria.

3.4.1.1.2. Serviço de Segurança / Vigilância

Conscientes de que os PMO s, nos sistemas ferroviários, são considerados atrativos e alvos para diversos tipos de intrusão ilícita:

- Intrusão com o fim de grafitar as unidades (material circulante);
- Intrusão com o fim de proceder a roubos vários (equipamentos e ferramentas);
- Roubos de cobre (suprimidos aos sistemas de energia e cablagens);
- Roubos nos armazéns;
- Vandalismo puro;
- Fotografar locais restritos ou comboios, para colocação na internet.

Assim a Vigilância dentro do espaço do PMO deve garantir a segurança das pessoas e bens, prevê-se que sejam necessárias rondas móveis constituídas por dois vigilantes, 24h por dia, uma ronda móvel nos turnos de dia e duas no turno da noite.

Em complemento do requerido pelo projeto de segurança das instalações e do PMO, enumeram-se pelo menos, as seguintes exigências:

- Todo o perímetro exterior será protegido com um gradeamento alto, com arame farpado no topo;
- Todo o perímetro exterior, arruamentos e edifícios será coberto pelo CCTV, com retenção de imagens;
- Serão colocados sensores de intrusão nos locais considerados vulneráveis;
- Instalação de central de segurança no PCC, com duplicação no edifício da portaria;
- Alarmes de intrusão da cobertura de todo o perímetro e edifícios, com aviso nas centrais de segurança (PCC e Portaria principal);
- Portaria principal guarnecida em permanência, com rondas frequentes efetuadas por vigilantes;
- Guarnecimento das entradas, portarias secundárias, por vigilantes nos edifícios considerados de alta criticidade, ex: PCC e oficinas principais;
- Barreiras anti-intrusão de veículos pesados em velocidade;
- Portões com abertura automática, na entrada/saída do material circulante, com abertura pelo PCC e(ou) pelas próprias unidades de material circulante (através dos itinerários estabelecidos para as circulações);

3.4.1.1.3. Refeitório / Sala de Convívio

De modo a assegurar a permanente exploração do PMO, deverá existir um Refeitório, a Cozinha e as áreas de refrigeração de acordo com o número máximo de refeições a existir no PMO e que será definido em função do número de funcionários que forem afetos a este espaço.

Hoje em dia recomenda-se que as áreas do Refeitório, Cozinha e zonas de refrigeração devem ser entregues prontas a funcionar, o que significa que o Projeto deve incluir todo o mobiliário, os equipamentos de cozinha do tipo industrial necessários para a preparação e confeção das refeições e os utensílios necessários.

A cozinha que servirá o refeitório deverá conter um sistema de extração de calor e fumos resultantes da confeção de alimentos, com hottes do tipo compensadas e adequadas aos equipamentos de cozinha, com filtros próprios para retirada das gorduras e ventiladores aptos para desenfumagem.

No PMO não deve existir o consumo de combustíveis fósseis, o que significa a escolha de equipamentos de cozinha elétricos, em alternativa ao gás natural, para preparação das refeições.

Em complemento do Refeitório, a instalar no Piso 1 do Bloco A, deve ser prevista uma Sala de Convívio para descanso do Pessoal afeto à Operação, ambas servidas por Instalações Sanitárias de apoio.

3.4.1.2. Bloco B

O Bloco B localiza-se no extremo sul/poente do lote e trata-se de um edifício construído em 2 níveis, sendo que o Piso 0 deverá ter um pé direito útil mínimo de 4,0 metros e será maioritariamente constituído por Áreas Técnicas afetas às Instalações Elétricas, e o Piso 1 deverá ter um pé direito útil mínimo de 3,0 metros e será dedicado ao Posto de Comando e Controlo, compreendendo em geral:

- Sub-Estação de Tração / Posto de Transformação;
- Posto de Seccionamento;
- Quadro Geral de Baixa Tensão;
- Posto de Comando e Controlo (PCC), com as respetivas áreas técnicas e gabinetes de apoio.

3.4.1.2.1. SET / PT - Subestação de Tração / Posto de Transformação

A Subestação de Tração do PMO terá as mesmas características das restantes, sendo que deverá ser munida com dois grupos de tração.

O Parque de Materiais e Oficinas (PMO) deverá obedecer a disposições especiais, como por exemplo:

- Encravamentos com chaves e codificação das mesmas para limitação de utilização dos equipamentos de movimentação e para a limitação do acesso às zonas em tensão pelo fecho dos seccionadores de alimentação elétrica no edifício da oficina e Estação de Serviço;
- Seccionamentos de catenária, em alguns casos ao nível da catenária e carril;
- Dispositivos de sinalização acústica e visual;
- Corte de emergência da energia na catenária;

Deverão ser previstas as disposições requeridas nas normas e regulamentos em vigor e os requisitos operacionais.

Para a instalação e necessidade de eventual futura substituição dos transformadores o acesso ao seu local de instalação do exterior será feito por portões a instalar e piso de nível de modo a facilitar o acesso deste equipamento que serão montados sobre troços de carris embebidos na laje do piso para o seu apoio.

Dada a necessidade dos diversos equipamentos estarem protegidos eletricamente está definida uma rede de terras que terá elétrodos localizado conforme projeto da especialidade.

3.4.1.2.2. PS - Posto de Seccionamento

No PMO deverá ser prevista a instalação de um ou mais PT em função das necessidades aferidas, sendo que no mínimo deverá ter um PT dedicado às oficinas e um outro ao edifício de Escritórios/PCC.

O Posto de Seccionamento no PMO alimentará um ou mais Postos de Transformação que por sua vez alimentará um QGBT e respetivos quadros parciais espalhados pelas instalações do PMO.

O Posto de Transformação será alimentado em tensão trifásica de 10 kV.

- PT 1: PMO – Serviços
- PT 2: PMO – Oficinas

A numeração deverá ser sequencial na linha, pelo que se for necessário a introdução de mais algum PT, os restantes deverão ser renomeados.

O posto de seccionamento terá duas células. Uma pertencente à CARRIS e outra de propriedade da E- Redes devendo para o efeito ter acesso próprio e desimpedido para os funcionários desta entidade 24 horas por dia e 365 dia por ano.

É nesta sala onde é feita a alimentação elétrica do exterior ao PMO e, portanto, deverá cumprir com todas as obrigações legais para o efeito.

3.4.1.2.2.1.COMPOSIÇÃO DE UM PT

Os elementos que farão parte do PST serão:

- Quadro de Média Tensão;
- Transformador de Potência.

3.4.1.2.3. QMT

As celas terão um nível de isolamento para 12 kV, corrente nominal de acordo com potência do transformador, com uma intensidade de corrente estipulada de curto-circuito de acordo com o dimensionamento da rede.

Os acionamentos elétricos serão socorridos.

O acesso ao equipamento principal e auxiliar dever-se-á fazer pela parte frontal do quadro, bem como a ligação dos cabos de MT ao barramento do quadro, sendo a entrada dos cabos na cela pela parte inferior do quadro.

Deverá haver duas celas, uma de entrada para a chegada do cabo do anel de alimentação e uma de saída do anel. Cada uma destas celas será dotada de um interruptor-seccionador tripolar, de preferência rotativo ou de outra solução que reduza o espaço ocupado pelo interruptor-seccionador e como tal a largura da cela.

Existirão também celas de saída para os transformadores.

Os disjuntores deverão ser de isolamento e corte em vácuo.

Os interruptores-seccionadores das celas de entrada, saída e acoplamento de barras serão dotados de encravamento elétrico que impeça:

- As portas das celas dos transformadores devem ser munidas de fechaduras que provoquem a abertura dos disjuntores (MT e BT) de proteção do transformador;
- Os disjuntores deverão dispor de encravamento que não permita o acesso ao transformador sem que o seccionador de ligação á terra esteja ligado e o disjuntor de BT extraído.

As celas dos Quadros com interruptores-seccionadores terão também os seguintes encravamentos mecânicos intrínsecos de segurança:

- Impossibilidade de abertura da porta ou retirada do painel de proteção quando o interruptor-seccionador estiver fechado ou o seccionador de terra aberto;
- Impossibilidade de ligação do interruptor-seccionador com a porta aberta ou painel de proteção retirada;
- Impossibilidade de fecho do seccionador de terra com o respetivo interruptor-seccionador ligado e vice-versa;
- O seccionador de terra poderá ser aberto após a abertura da porta, para permitir ensaios de cabos.

As celas de saída para os transformadores disporão dos seguintes encravamentos mecânicos de segurança:

- Impossibilidade de abertura da porta ou retirada do painel de proteção quando o disjuntor estiver fechado ou o seccionador de terra estiver aberto;
- Impossibilidade de ligação do disjuntor com a porta aberta ou painel de proteção retirado;
- Impossibilidade de fecho do respetivo seccionador de ligação à terra com o disjuntor ligado e vice-versa.

3.4.1.2.4. TRANSFORMADORES SECOS

Teremos transformadores trifásicos de potência, 10 kV - 400/230 V, 50 Hz, a serem instalados nos postos de seccionamento e transformação. A frequência nominal da rede é de 50 Hz.

A potência nominal dos transformadores dos PST deverá ser a adequada tendo em atenção que os transformadores serão da mesma potência; cada um deles com capacidade para alimentação total da estação em situação de funcionamento normal, com um fator de carga, nestas condições de cerca de 85 % a 90%.

As ligações dos enrolamentos trifásicos serão com neutro acessível, ou seja, Dyn5.

Os transformadores devem ter tomadas de regulação de tensão no enrolamento primário mediante pontes de ligação devidamente protegidas. Conseguir-se-á assim uma adaptação à tensão da rede de 10 kV com tomadas de 5 %.

Os transformadores deverão ser instalados em celas de alvenaria e redes metálicas com proteção mecânica frontal e um encravamento que não permita o acesso sem os disjuntores de Média Tensão e Baixa Tensão, respetivamente a montante e jusante, terem interrompido o circuito.

Os montantes frontais das celas deverão ser protegidos com perfis em UPN onde serão montados os suportes das proteções frontais das celas, constituídos por painéis e portas metálicas de rede.

Os transformadores assentarão sobre perfis metálicos U que suportarão as quatro rodas. O acesso do transformador até à cela deverá fazer-se através dos rodados do transformador.

As rodas deverão ser travadas/calçadas, de modo a que o transformador se mantenha no local, quando sujeito a movimentos sísmicos.

A pintura do chassis e de todos os acessórios metálicos do transformador deverá ser especialmente cuidada, de modo a constituir um revestimento eficaz e durável, tendo em atenção as condições do local onde serão montados.

Todas as superfícies metálicas não galvanizadas deverão ser decapadas e escovadas e levarão a proteção anti-corrosão conveniente, seguida de pintura de acabamento.

3.4.1.2.5. ACESSÓRIOS

Cada PST deverá ser dotado dos seguintes acessórios:

- 1 par de luvas de borracha para 10 kV;
- 1 tapete de borracha para 10 kV;
- 1 quadro com as instruções para socorros a eletrocutados;
- 1 quadro de registo de medidas de resistência de terra;
- 1 placa com a indicação do n.º do Posto de Transformação;
- 1 balde de areia;
- 1 extintor portátil de 6 kg (mínimo) de pó químico ABC, próprio para instalações elétricas;
- 1 lanterna de acumulador (estanque, IP 55) e suporte de carga, com duração mínima de 4 horas.

3.4.1.3. Distribuição de Baixa de Baixa Tensão

Para distribuir a energia elétrica no PMO, deverá existir um QGBT que alimentará os quadros distribuidores: quadros secundários e quadros parciais. Este QGBT será alimentado a partir dos PT s, integrado na rede de 10kV e a instalar em local próprio no interior do PMO.

No caso dos edifícios, deverá ser previsto no piso de entrada um QGBT e no mínimo um QSBT por nível, em função da sua tipologia. Estes alimentarão os circuitos de iluminação, tomadas, AVAC e pequenos alimentadores.

O corte geral de energia deverá ser realizado através de uma botoneira de emergência atuando sobre o QGBT, com exceção dos circuitos que dispõem de alimentação socorrida.

Em caso de falha da rede de 10 kV, deverá ser garantida a alimentação dos circuitos de emergência, nomeadamente ventilação principal, bombagem de combate a incêndio, bombagens de águas limpas, iluminação de emergência e sistemas essenciais à segurança.

3.4.1.3.1. Quadros Elétricos

Os quadros deverão respeitar versões mais recentes das seguintes normas:

IEC 60947-5-1 Low-voltage switchgear and control gear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Auxiliares de Comando

IEC 60439 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Conjuntos de Aparelhagem de Baixa Tensão

IEC 60529 Connectors for electronic equipment - Product requirements - Grau de Proteção para os Invólucros

EN 62262 Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) - Grau de Proteção para os Invólucros

IEC 60695-2 Fire hazard testing - Ensaio relativo ao risco de fogo

IEC 60947 Low-voltage switchgear and controlgear - Aparelhagem de Baixa Tensão

IEC 61439-1 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General Rules - Regras Gerais

IEC 61439-2 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies - Requisitos específicos dos conjuntos de aparelhagem de potência e comando (conjuntos PSC) e deve ser utilizada com a Parte 1

IEC 60898 Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations - Disjuntores para Proteção Sobreintensidade

3.4.1.3.2. QGBT - Sala do Quadro Geral de Baixa Tensão

A sala do QGBT será contígua à zona onde estão os transformadores conforme layout geral indicado na planta.

A construção destes quadros incluirá a estrutura, montagem da aparelhagem elétrica, completa eletrificação, ensaios e colocação em serviço, de acordo com as normas indicadas no ponto anterior.

Para garantir a fiabilidade e a filiação dos equipamentos instalados, estes deverão ser fornecidos pelo mesmo fabricante.

Os quadros elétricos deverão satisfazer o disposto nas normas IEC 60529, EN 62262 e o anexo V da parte 4 das RTIEBT, quanto à classe de proteção, e serão do tipo “sistema funcional”, com dimensões adequadas ao número de módulos das respetivas aparelhagens, painel e portas com os índices de proteção indicados nos respetivos esquemas unifilares de projeto.

Nos aparelhos de corte montados no quadro cujo funcionamento não possa ser diretamente observado pelo operador, deverá ser claramente indicada a posição de ligado ou desligado.

Considera-se como uma obrigatoriedade do adjudicatário das instalações a colocação na face posterior de uma das portas do QGBT o seu esquema unifilar e de comando, devidamente protegido em invólucro plástico e que represente a versão construtiva final do mesmo, bem como sinalética com perigo de eletrocussão.

Para segurança dos utilizadores, as partes acessíveis dos aparelhos num quadro com porta aberta, terão:

- Grau de proteção IP30 na face frontal;
- Isolamento de classe II na face frontal.

Os equipamentos de proteção deverão ter uma indicação local que permitirá identificar claramente um disparo por defeito.

Na proteção contra os contatos indiretos deverá ser adotado o sistema de ligação das massas à terra e o emprego de aparelhos de proteção de corte automático, sensíveis à corrente diferencial residual, localizados em pontos estratégicos, de modo a reduzir as áreas postas fora de serviço por atuação desses aparelhos nos casos de fugas à terra (secção 413.1 do RTIEBT).

Os quadros deverão ser executados por quadristas certificados de forma a garantir todas as normas e manuais de execução do Fabricante de Origem, conferindo assim a total fiabilidade do equipamento instalado.

O quadro deverá possuir a disposição necessária para lhe dar a ventilação conveniente, de modo a evitar uma elevação perigosa da temperatura, no seu interior, mantendo, no entanto, o grau de proteção especificado.

O quadro divide-se em painéis consoante o tipo de carga, dispondo cada um de dois compartimentos separados:

- Um compartimento com os interruptores e disjuntores colocados sobre perfis para que a sua frente fique num mesmo plano geométrico;
- Outro com os terminais de saída para ligar os circuitos.

Toda a aparelhagem sobre a qual se deva atuar deverá ser colocada em guias ou painéis fixados sobre travessas, ficando os comandos acessíveis pela parte da frente do painel. Os espaços entre a aparelhagem deverão ser tapados com obturadores adequados e os barramentos

deverão ser tapados com placas de proteção transparentes do género plexiglas, aparafusadas, que evitem contatos diretos com elementos sob tensão.

Cablagens necessárias ao perfeito funcionamento do quadro devem estar acondicionadas em calhas plásticas adequadas, isentas de halogéneos com tampas e rasgos laterais.

Os quadros deverão estar equipados com 15% de saídas de reserva e com um espaço de reserva mínimo por cada serviço, de 15%.

Todos os acessórios de plástico deverão ser de material auto extingüível, segundo as normas IEC 60695 - 2, de classe V0 segundo UL 94.

Todos os equipamentos devem ser operados pela frente do quadro.

Deverá ser prevista a extinção por sais minerais no interior destes quadros.

Os deverão respeitar as características indicadas nos requisitos técnicos.

3.4.1.3.3.QSBT

A nível construtivo deverá satisfazer as mesmas características do QGBT. A nível elétrico deverá ser dimensionado de acordo com as necessidades e cargas a alimentar.

3.4.1.3.4.Quadros Murais

Os quadros incluídos neste ponto serão:

- Quadro Geral da Estação à superfície;
- Quadro da sala de Telecomunicações;
- Quadro da sala de Sinalização;
- Quadro de Serviços Comuns;

Os quadros elétricos cumprirão o disposto nas normas EN 60529, EN 50102, e o anexo V da parte 4 das RTIEBT, quanto à classe de proteção, serão do tipo “sistema funcional”, com dimensões adequadas ao número de módulos das respetivas aparelhagens, terão painel e portas com os índices de proteção IP 30.

Na proteção contra os contatos indiretos é adotado o sistema de ligação das massas à terra e o emprego de aparelhos de proteção de corte automático, sensíveis à corrente diferencial residual,

localizados em pontos estratégicos, de modo a reduzir as áreas postas fora de serviço por atuação desses aparelhos nos casos de fugas à terra (seção 413.1 das RTIEBT).

Os quadros deverão estar equipados com 15 % de saídas de reserva.

A nível de características elétricas deverão satisfazer o indicado nos requisitos técnicos.

3.4.1.3.5. Quadros afetos à Electromecânica

Para os quadros parciais afetos aos equipamentos eletromecânicos, será considerado apenas a sua alimentação ou do interruptor tetrapolar instalado em caixa tipo estanque a montante dos quadros.

Em cada quadro local de equipamentos de força motriz, como por exemplo bombagem, ventilação, escadas mecânicas, elevadores, etc., deverão ser instalados interruptores tetrapolares instalados a montante em caixa metálica tipo estanque, IP 55 IK 10.

A fixação da caixa deverá ser feita a duas calhas de ferro galvanizado a quente, em perfil “U”, colocadas verticalmente que por sua vez serão fixadas à parede. Deste modo evita-se que eventuais escorrências de água nas paredes possam entrar na caixa e provocar curto-circuitos ou outros danos.

A jusante do interruptor tetrapolar será previsto deixar uma ponta de cabo com 3 a 5 metros. Esta ponta deve ficar enrolada, sendo a sua instalação e ligação ao quadro definida no projeto de Eletromecânica.

3.4.1.3.6. Telemetria

Para todas as estações e PMO, deverá ser previsto um sistema de gestão de consumos com a finalidade de monitorizar os consumos de energia.

Nas estações deverão ser instalados nos QGBT's, a nível geral e em circuitos ou grupos de circuitos, nomeadamente circuitos de iluminação (estação e troços) e de força motriz e outros, para discriminação dos consumos de energia nas situações em que tal se considere pertinente.

3.4.1.4.GRUPO GERADOR

A ser instalado um Grupo Gerador, aponta-se ao PMO, como local a considerar. Deverá ser instalado à superfície, em canópia insonorizada.

O grupo gerador tem como objetivo fornecer energia, em baixa tensão, às instalações não protegidas por sistemas de alimentação de segurança e cujo funcionamento é indispensável para a garantia de alimentação elétrica aos sistemas críticos do PCC.

O grupo deverá ter a potência necessária a garantir as cargas de emergência.

3.4.1.4.1. Apoio Técnico

O bloco B é constituído por um conjunto de salas com equipamentos que garantem a alimentação elétrica ao PMO incluindo a sua integração na rede desta Linha, pelo que se considerou um Apoio técnico que ocupará o piso 0 sob o PCC e que pode conter também as salas técnicas de apoio como indicado na secção 3.3 - Centro de Controlo Operacional (OCC) do VOL. 8 – SISTEMAS DE APOIO À OPERAÇÃO ou algumas oficinas de eletricidade que permitam um melhor apoio a qualquer ocorrência neste Bloco, ou mesmo Oficinas de apoio ao material circulante uma vez que essas oficina estão localizadas em frente a este espaço.

Na fase de projeto de execução deverá ser feita uma análise holística da distribuição de funções no PMO e eventualmente afetar a este espaço alguma função que coerentemente seja localizada nesta zona.

3.4.1.4.2. PCC - Posto de Comando e Controlo

No Piso 1 do Bloco B, ficará localizado o PCC com os respetivos gabinetes de apoio.

Nos locais afetos ao PCC deverão ser previstos fornecer e instalar todos os equipamentos informáticos necessários a cada posto de trabalho (computadores, monitores, teclados, ratos, UPS, etc.) e todos os sistemas para o correto funcionamento deste PCC como adiante referido além de todos os caminhos de cabos de interligação desta sala ao sistema de multitubulares da rede geral, equipamentos fixos de telecomunicações (telefones).

Será previsto um sistema de AVAC para o edifício do PCC, Expedição, de forma a garantir as necessárias renovações de ar no seu interior e as adequadas condições de temperatura e humidade para os ocupantes do edifício.

O PCC Será projetado, tendo em conta, todas as funcionalidades pretendidas, presentemente ainda em fase inicial.

É na Sala de Controlo do PCC e/ou no centro de segurança que todos os sistemas e subsistemas serão centralizados, de forma a garantir a gestão, supervisão e controlo da circulação na linha e no interior do PMO de forma autónoma.

- Todos os sistemas, subsistemas e equipamentos deverão ser especificados com as mais recentes tecnologias de IP digital, alto desempenho, confiabilidade e disponibilidade.
- A arquitetura dos vários sistemas deverá ser indicada na Memória Descritiva de Telecomunicações do Projeto de Execução e satisfazer os Requisitos Técnicos de Telecomunicações.
- A sala do PCC deverá ser servida por um sistema de climatização independente do restante edifício, que será composto por duas unidades de climatização independentes, sendo uma redundante à outra, que em caso de avaria de uma das unidades, a outra entrará automaticamente em funcionamento. Além do sistema de climatização, também o sistema de renovação de ar deverá ser independente do restante edifício.
- As unidades interiores no PCC deverão também ser de indução (de referência Swegon Parasol ou equivalente). Deverão ser usadas em conjunto com Unidades de Tratamento de Ar com recuperação de calor, que introduzirão o ar novo diretamente nas unidades de indução através da rede de condutas.
- O sistema de renovação de ar deverá ser através de uma Unidade de Tratamento de Ar com recuperação de calor, que introduzirá o ar novo diretamente nas unidades de indução através de uma rede de condutas.
- Cada sala reservada aos servidores informáticos e equipamentos de telecomunicações, que têm uma elevada sensibilidade à variação de temperatura e são críticos para a exploração do Metro Ligeiro, deverá ter dois sistemas de climatização de precisão do tipo "Close Control", de forma a ter uma redundância passiva dos equipamentos de climatização para o caso de avaria de um deles.

- A temperatura interior de cada sala com equipamento “Close Control” deverá ser continuamente monitorizada no PCC, através de duas sondas de temperatura, colocadas em paredes opostas e usando o sistema de gestão SSIT (de forma idêntica à prevista para as salas de telecomunicações das estações subterrâneas).
- A renovação de ar deverá ser efetuada através de permutadores de calor de elevada eficiência e utilizando ventiladores de baixo consumo energético (com motores EC);
- Produção centralizada para todo o edifício, de água arrefecida e água quente com unidades Chillers com recuperação de calor num sistema de distribuição normalmente designado por sistema a 4 tubos;
- Não existirá consumo de combustíveis fósseis no PMO, o que significa que a produção de água quente para climatização será através de um Chiller bomba de calor, em adição à recuperação de calor proveniente do Chiller de água arrefecida;

3.4.1.3.Bloco C

O Bloco C localiza-se no extremo sul/nascente do lote e trata-se de um edifício construído em 2 níveis, sendo que o Piso 0 deverá ter um pé direito útil mínimo de 4,0 metros e será maioritariamente constituído por Áreas Oficiais e Garagem, e o Piso 1 deverá ter um pé direito útil mínimo de 3,0 metros e será dedicado à instalação do núcleo de Direção, compreendendo em geral:

- Oficinas;
- Garagem Carro do Fio;
- Apoio Técnico;
- Direção da Estação;
- Direção de Exploração;
- Direção de Infraestruturas.

3.4.1.3.1. Oficinas

As oficinas destinam-se à manutenção das instalações fixas e estão integradas no Bloco C, incluindo no mínimo:

- Gabinetes para os responsáveis das equipas oficinais;
- Oficina de manutenção da via férrea;
- Oficina de manutenção da linha férrea;
- Oficina de manutenção de equipamentos diversos;
- Vestiários e balneários para homens;
- Vestiários e balneários para mulheres;
- I.S. para homens e mulheres;
- Arquivo e documentação técnica;
- Arrumos.

3.4.1.3.2. Garagem Carro do Fio

A Garagem agrupa as funções de lavagem e estacionamento do Carro do Fio, incluindo no mínimo:

- Apoio lavagem;
- Área técnica;
- Apoio/reserva lavagem;
- Garagem para Carro do Fio.

3.4.1.3.3. Apoio Técnico

O bloco B é constituído por um conjunto de salas com equipamentos que garantem a alimentação elétrica ao PMO incluindo a sua integração na rede desta Linha, pelo que se considerou um Apoio técnico que ocupará o piso 0 sob o PCC e que pode conter também as salas técnicas de apoio como indicado na secção 3.3 - Centro de Controlo Operacional (OCC) do VOL. 8 – SISTEMAS DE APOIO À OPERAÇÃO ou algumas oficinas de eletricidade que permitam um melhor apoio a qualquer ocorrência neste Bloco, ou mesmo Oficinas de apoio ao material circulante uma vez que essas oficina estão localizadas em frente a este espaço.

Na fase de projeto de execução deverá ser feita uma análise holística da distribuição de funções no PMO e eventualmente afetar a este espaço alguma função que coerentemente seja localizada nesta zona.

3.4.1.3.4. Direção da Estação

Será uma Unidade que será definida na fase de Projeto de execução sendo o local onde estará o Responsável deste PMO, que pode igualmente estar sediado no PCC, como referido no Vol 8.

3.4.1.3.5. Direção de Exploração

Considera-se que a Direção de Exploração da CARRIS deverá ter uma presença física neste PMO que será definida pela CARRIS quando for acertado o programa de ocupação de espaço deste PMO e do PMO de Santo Amaro ou outras áreas da Empresa.

Deverá assim ser prevista área para apoio Administrativo, salas de reuniões e gabinetes para responsáveis da Direção de Exploração distribuída no Piso 1 do Bloco C que tem uma área bruta de 1120 m2 que será a partilhar com a Direção de Infraestruturas

3.4.1.3.6. Direção de Infraestruturas

Considera-se que a Direção de Infraestruturas da CARRIS deverá ter uma presença física neste PMO que será definida pela CARRIS quando for acertado o programa de ocupação de espaço deste PMO e do PMO de Santo Amaro ou outras áreas da Empresa.

Deverá assim ser prevista área para apoio Administrativo, salas de reuniões e gabinetes para responsáveis da Direção de Infraestruturas distribuída no Piso 1 do Bloco C que tem uma área bruta de 1120 m2 que será a partilhar com a Direção de Exploração.

3.4.2. Áreas Exteriores Cobertas

As Áreas Exteriores Cobertas, localizadas na Área Non-Edificandi afeta ao tabuleiro da Ponte Vasco da Gama, serão dispostas num único nível com um pé direito útil mínimo de 6,5 metros

e caracterizadas por uma volumetria de carácter industrial. Serão maioritariamente ocupadas com a os equipamentos de afetos à lavagem, manutenção, reparação e estacionamento do Material Circulante, complementados pelos respetivos Armazéns e Áreas de Apoio, compreendendo em geral:

- Lavagem Elétricos / Estação de Serviço
- Apoio Lavagem e Estação de Serviço
- Armazém Material Circulante
- Oficina de Manutenção de Material circulante
- Apoio Limpeza
- Armazém Material Circulante
- Parqueamento Coberto (15 Elétricos)
- Ecoponto

3.4.2.1.Lavagem Elétricos / Estação de Serviço

A Zona de Lavagem é destinada á lavagem dos veículos, em pórtico de lavagem.

A Estação de Serviço é destinada a operações e controlos quotidianos, nomeadamente:

- limpeza interior por aspiração mecânica centralizada;
- controlo do estado de conservação das escovas do pantógrafo;
- enchimento dos depósitos dos areeiros;
- enchimento dos depósitos dos limpa pára-brisas;
- enchimento dos depósitos dos sistemas embarcados de lubrificação de verdugos.

Para permitir estas operações, esta área inclui:

- silo de areia, com capacidade de 30m³;
- plataformas laterais elevadas para verificação do estado das escovas dos pantógrafos e outro equipamento;
- equipamento de aspiração centralizada, para limpeza interior dos veículos;

- distribuição de energia elétrica, água e ar comprimido, não só ao nível do solo como das plataformas de acesso ao tejadilho.

3.4.2.2. Apoio Lavagem e Estação de Serviço

Devem ser previstos junto à Estação de Serviço:

- Gabinete para pessoal;
- Vestiários e IS para Homens e Mulheres;
- Arrumos material de limpeza;
- Local técnico para compressor.

3.4.2.3. Armazém Material Circulante

Os Armazéns de Material Circulante são destinados a armazenar peças, equipamentos e órgãos sobressalentes, assim como ferramentas, incluindo:

- gabinete para o responsável;
- espaço utilizado em altura, nos 6,5m de pé direito;
- área para armazenagem de produtos inflamáveis;
- zona para carga e descarga a partir de veículos vindos do exterior.

3.4.2.4. Oficina de Manutenção de Material Circulante

Tendo sido dimensionada para a frota prevista, a Oficina de Material Circulante irá compreender o seguinte:

- Via com capacidade para 2 veículos, incluindo torno de fosso com uma área de 7.5 x 7.0 x 2.5m e dotada com fossa larga, equipada com plataformas elevadas para realizar trabalhos ao nível do tejadilho, com acesso por portas bloqueáveis;

- Duas vias com capacidade para 2 veículos cada e dotadas com fossa larga, equipadas com plataformas elevadas para realizar trabalhos ao nível do tejadilho, com acesso por portas bloqueáveis;
- Duas vias, uma delas dotada com fossa e a outra sem fossa, equipadas com plataformas elevadas para realizar trabalhos ao nível do tejadilho, com acesso por portas bloqueáveis;
- Oficina de mecânica e de bogies;
- Anexa à via destinada ao levantamento dos veículos, inclui:
 - zona de lavagem dos chassis dos bogies;
 - equipamento para levantar veículos;
 - ponte rolante;
 - placa giratória;
 - zona para soldadura;
- Oficina de electromecânica e electrónica, compreendendo essencialmente postos de trabalho em bancada;
- Oficina de hidráulica, dispondo de monorail para movimentar órgãos;
- Oficina de carga de baterias, com zona ventilada e com escoamento de águas de lavagem, com piso revestido com material antiderrapante e antiácido;
- Oficina de fibras, compreendendo:
 - zona de armazenagem e pequenas intervenções;
 - zona ventilada;

3.4.2.5. Apoio Limpeza

As instalações de apoio à limpeza de veículos compreendem os seguintes espaços:

- Vestiários e IS para homens;
- Vestiários e IS para mulheres;
- Armazém de produtos e materiais de limpeza;

- Gabinete para 5 pessoas.

3.4.2.6. Parqueamento Coberto (15 Elétricos)

O parqueamento da frota do material circulante numa primeira fase constituída por 15 veículos de 29m, far-se-á nas 5 vias de parqueamento existentes na zona coberta indicada no desenho do PMO e que deverá ser protegida contra as intempéries pela instalação de portões que poderão ser ou não automatizados conforme o que for decidido na fase de projeto de execução. A instalação de portões é possível uma vez que a sua localização fica fora da “zona eventualmente desmontável” para manutenção pesada da Ponte Vasco da Gama como se pode verificar na planta do PMO.

Associado ao parqueamento está prevista a existência de instalações de apoio à limpeza dos veículos como já referido neste documento.

3.4.2.7. Ecoponto

A zona de Ecoponto está localizada junto ao Bloco C e terá acesso rodoviário para a retirada dos diversos resíduos.

Deve ser prevista instalação de todo o tipo de contentores para os diversos resíduos urbanos e industriais como é usual neste tipo de instalação.

A organização interna deverá ser acordada na fase de Projeto de execução com os serviços competentes da CARRIS.

3.4.3. Áreas Exteriores Vedadas

As Áreas Exteriores Vedadas, localizadas maioritariamente na Área Non-Edificandi afeta ao tabuleiro da Ponte Vasco da Gama, correspondem à afetação de espaço necessário ao armazenamento e transformação de materiais no exterior, compreendendo em geral:

- Depósito de Areia e cubos de calcário
- Reserva Material de Via e Rede Aérea
- Agulhas, cróssimas e outras peças de aparelhos de via
- Parque de Bobines

- Carris
- Postes de catenária
- Encurvador de Carril

3.4.4.Áreas Exteriores Descobertas:

As Áreas Exteriores Descobertas, correspondem às áreas de circulação viária e ferroviária no interior do recinto, incluindo os circuitos de acesso para manutenção dos pilares da Ponte Vasco da Gama, as áreas de estacionamento automóvel e as áreas de Cargas e Descargas, compreendendo em geral:

- Acesso PT
- Parque Funcionários – 20 lugares ligeiros + 4 pesados
- Parque Visitantes - 30 lugares ligeiros
- Acesso Exterior Norte
- Acesso Exterior Poente
- Acesso Exterior Sul
- Cargas e Descargas Ecoponto
- Zorras Infraestrutura

3.5.Traçado, Via e Plataforma

Este capítulo da memória descritiva tem por objetivo apresentar os critérios base para o desenvolvimento e estudo de traçado para o PMO que servira de apoio, lavagem, estacionamento e oficina para os veículos que irão explorar esta extensão na zona Ribeirinha Nascente, modo Elétrico Rápido, tipo LRT, criando uma ligação rápida entre a Baixa/ Santa Apolónia e o Parque das Nações Norte.

O PMO ocupará uma área aproximada de 3.1ha com uma Estação de Serviço, Via de lavagem , Vias em fosso para manutenção, via dos bogies, via do torno em fossa, vias de estacionamento dos veículos comerciais e vias de parqueamento das zorras de manutenção , parqueamento de 15 veículos tipo ELE 15, com 5 módulos e 28.5m e , instalações técnicas e administrativas conforme acima descrito e implantado na cota 6.50m para a plataforma, de modo a reduzir a interferência com os maciços de encabeçamento de estacas da ponte , minimizar o do risco de inundação associado a implantação de um PMO nesta zona Ribeirinha.

3.5.1.Descrição do traçado

De modo a obter uma ligação rápida e serviço atrativo, a necessidade de implantação de um canal dedicado entre Santa Apolónia e Parque Nações Norte, tal como acima descrito, com base no estudo das alternativas de traçado, análise e processo de decisão, relativamente a várias localizações possíveis para o PMO, foi adotada a solução de implantar o PMO sob a Ponte Vasco da Gama, com base no programa funcional do PMO estudado em planta pelos serviços técnicos da Carris.

Para assegurar as entradas e saídas do PMO , bem como as manobras dentro do PMO foram implantados feixes de aparelhos de mudança de via (AMVs) quer na rua interna do lado sul, quer na rua interna dentro do PMO e acesso do lado norte do PMO.

Ainda foram estudados vários layouts de modo a uma toda a plataforma do PMO e os AMV s, na horizontal e no mesmo plano e numa cota que permitisse minimizar os movimentos de terra escavações e aterros, dado os grandes desníveis existentes entre a rua adjacente do lado poente está aproximadamente à cota 8m e a rua do lado nascente está na cota 5m.

Foi definida a cota 6.50m para a plataforma, de modo a evitar alem de interferência com os maciços de encabeçamento de estacas da ponte, também minimizar o do risco de inundação associado a implantação de um PMO nesta zona ribeirinha.

O PMO ocupará uma área aproximada de 3.1ha, com parqueamento e oficinas, instalações

técnicas e administrativas conforme acima descrito no ponto 3.

A execução do PMO num plano horizontal, impões a escolha de uma cota intermédia entra as cotas da Via do Oriente (poente) e do Passeio dos Heróis do Mar (nascente) sendo o acesso e entrada e saída serão pela rua Prof. Picard, que contorna o PMO do lado norte, na zona onde a cota da plataforma coincide com a cota da rua.

Para o acesso ao PMO, a partir desta extensão e para recolha no final do dia, o elétrico desce a rua Chen He, avança pelo Passeio dos Heróis do Mar e sobe a rua Prof. Picard, em via partilhada. Este circuito constitui uma raquete de inversão de marcha, que poderá ser utilizada em situações de exploração degradada, ou avaria em que não seja viável avançar para o Parque Tejo.

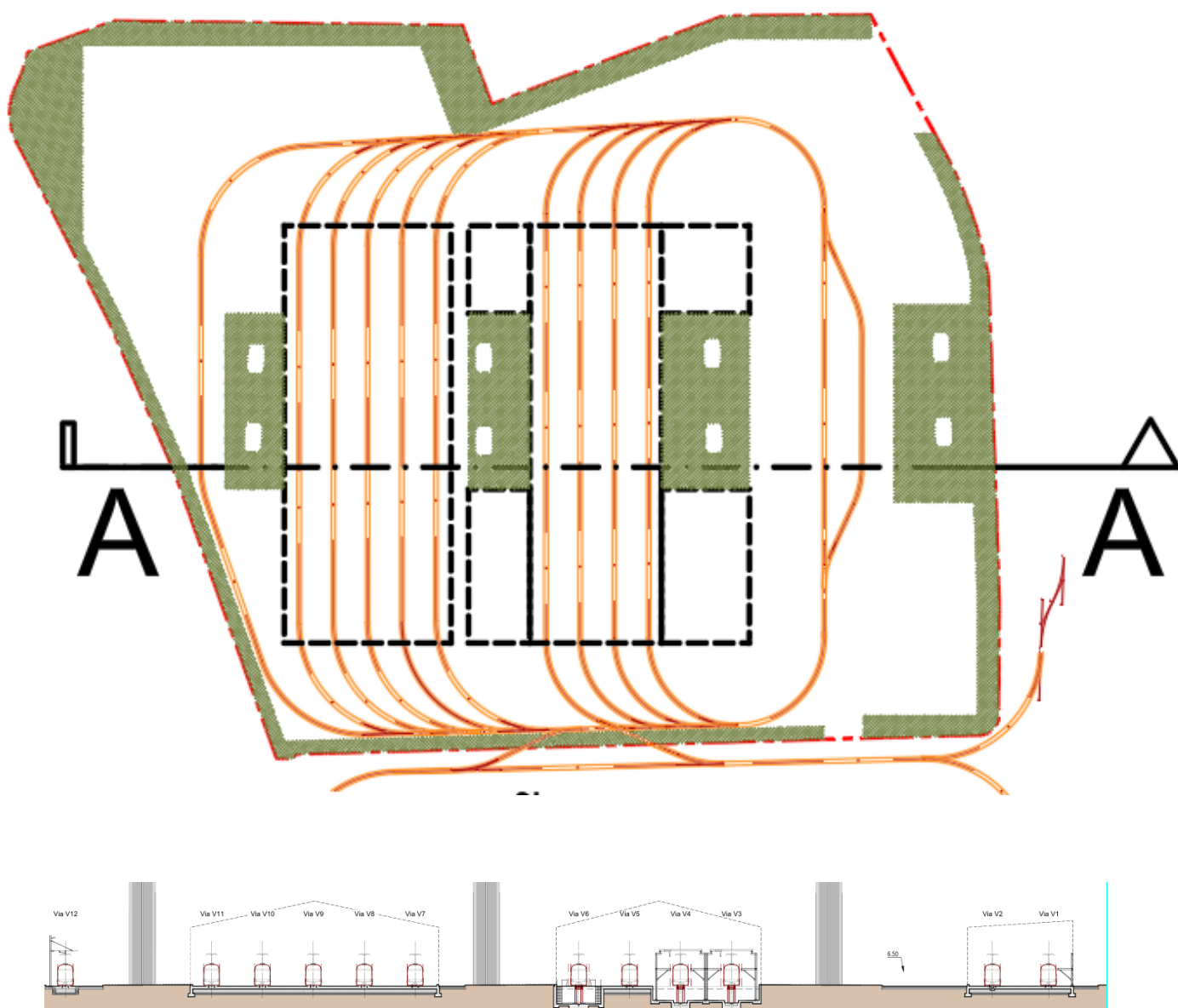


Figura 8 – Planta e corte das vias

Ao nível do perfil longitudinal e face a necessidade de implantação dos Feixes de AMV e aparelhos de derivação, acesso a zona lavagem, a zona de Parqueamento, oficinas, e necessidade de uma plataforma sem pendentes, obrigou ao estudo de várias cotas de implantação, retendo-se para a plataforma horizontal a cota 6.50m.

Sendo um traçado difícil, em planta obrigou também à aplicação das curvas de raio mínimo, sem clotóides e sem escala.

3.5.2. Projeto de traçado a desenvolver

O projeto de traçado, terá como base nos critérios gerais e parâmetros, descritos na Memória Descritiva Geral, devendo apresentar um conjunto de informação escrita e desenhada e no mínimo detalhando os seguintes pontos:

- O traçado do eixo das vias de acesso e todas as vias dentro do PMO em planta e perfil longitudinal;
- Deverão ser apresentados para todas as Vias os cálculos e seus resultados sob a forma de listas, identificando os pontos principais característicos de cada um dos eixos em planta e perfil longitudinal;
- O perfil da via de acesso e dentro da plataforma, com a indicação das cotas de nível, pontos de mudança de declive, curvas de concordância vertical.
- A implantação dos AMV, localização dos pontos notáveis dos aparelhos para todas as vias;
- Os cortes transversais tipo, para o Veículo proposto, no acesso, oficinas, lavagem e zonas de parque.
- Nas secções e cortes Transversais Tipo, deverão ser identificados os valores e Gabarits, a ocupação em reta e em curva, folgas.

3.5.3. Parâmetros base do Projeto de Traçado

Os parâmetros base do projeto de Traçado para esta extensão do modo Elétrico 15E, que se prevê usar este PMO, assim como o novo material circulante para esta carreira 16E terá as seguintes características (descritas no Documento Geral da extensão):

3.5.3.1. Veículo atual CEA da CAF



Figura 9 – CEA_CAF - planta e cortes

Resumo das características do CEA da CAF :

- Veículo articulado em 5 módulos com comprimento total de 28,5 m;
- Largura total 2,40 m;
- Condução Unidirecional e portas somente do lado direito do veículo;
- Máxima inclinação em operação 2 %; (A SER CONFIRMADO PELA CAF)
- Bitola 900 mm

Como nota complementar e já referido anteriormente sobre a transformação dos atuais CEA da CAF para permitir a bidirecionalidade em nossa opinião só fará sentido se associado à mesma tiver:

- Portas dos dois lados.
- A configuração diferente da “frente” e “traseira” do veículo, implicará a introdução de cabine de condução e respetiva frente igual à dianteira.

Tal facto reforça a necessidade de se ponderar a aquisição de novo material circulante, bidirecional e com portas para ambos os lados para o novo troço a construir.

3.5.4. Traçado em planta – Normas geométricas e cinemática

Estabelecem-se os seguintes valores mínimos:

- Raio horizontal mínimo em ramais de serviço (parques de material, oficinas):
 - 25m.
- Traçado em superfície:
 - via betonada / Embebida:
 - raio mínimo desejável 50 m;
 - raio mínimo 30m, excecional 25 m;

Outros Dados:

- Distância máxima Eixo via / bordo do cais acabado: 1,43 m
- Altura entre o bordo do cais e o plano de base de via: 0,30 m

3.5.4.1. Máxima aceleração transversal não compensada

A aceleração máxima não compensada é de 0,68 m/s².

3.5.4.2. Velocidade de circulação

A fórmula que define a velocidade de circulação em curva é:

$$V_{cir} = \sqrt{a_{nc} \times R + \frac{e \times g \times R}{b}}$$

sendo, V_{circ} = Velocidade de circulação

a_{nc} : Aceleração não compensada

R : Raio

e : Escala

g : Aceleração de gravidade

b : Distância entre eixos de carril

No caso de curvas sem escala, a expressão reduz-se a:

$$V_{circ} = \sqrt{a_{nc} \times R} = \sqrt{0.68 \times R} \text{ m/seg}$$

3.5.5. Traçado em Perfil Longitudinal – Normas geométricas e cinemáticas

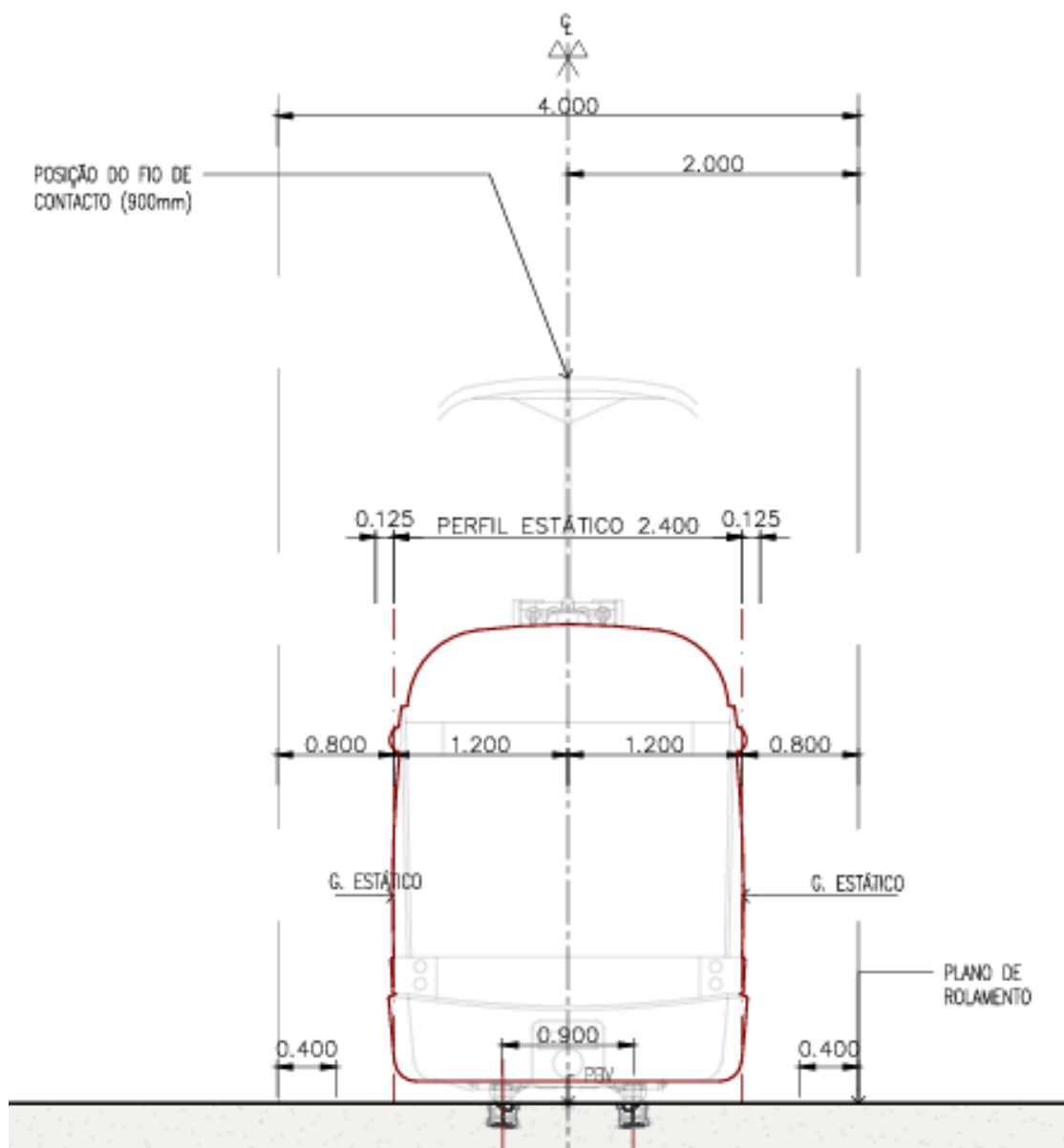
Os valores a respeitar são os seguintes (como descrito no Documento Geral):

- Pendentes em vias de estacionamento, oficinas, etc.: 0,0%
- Velocidade de projeto em zonas de estacionamento, oficinas, :15 Km/h.
- Parâmetro mínimo de parábola em curva vertical, em via: Kv = 500

3.5.6. Secções transversais tipo PMO

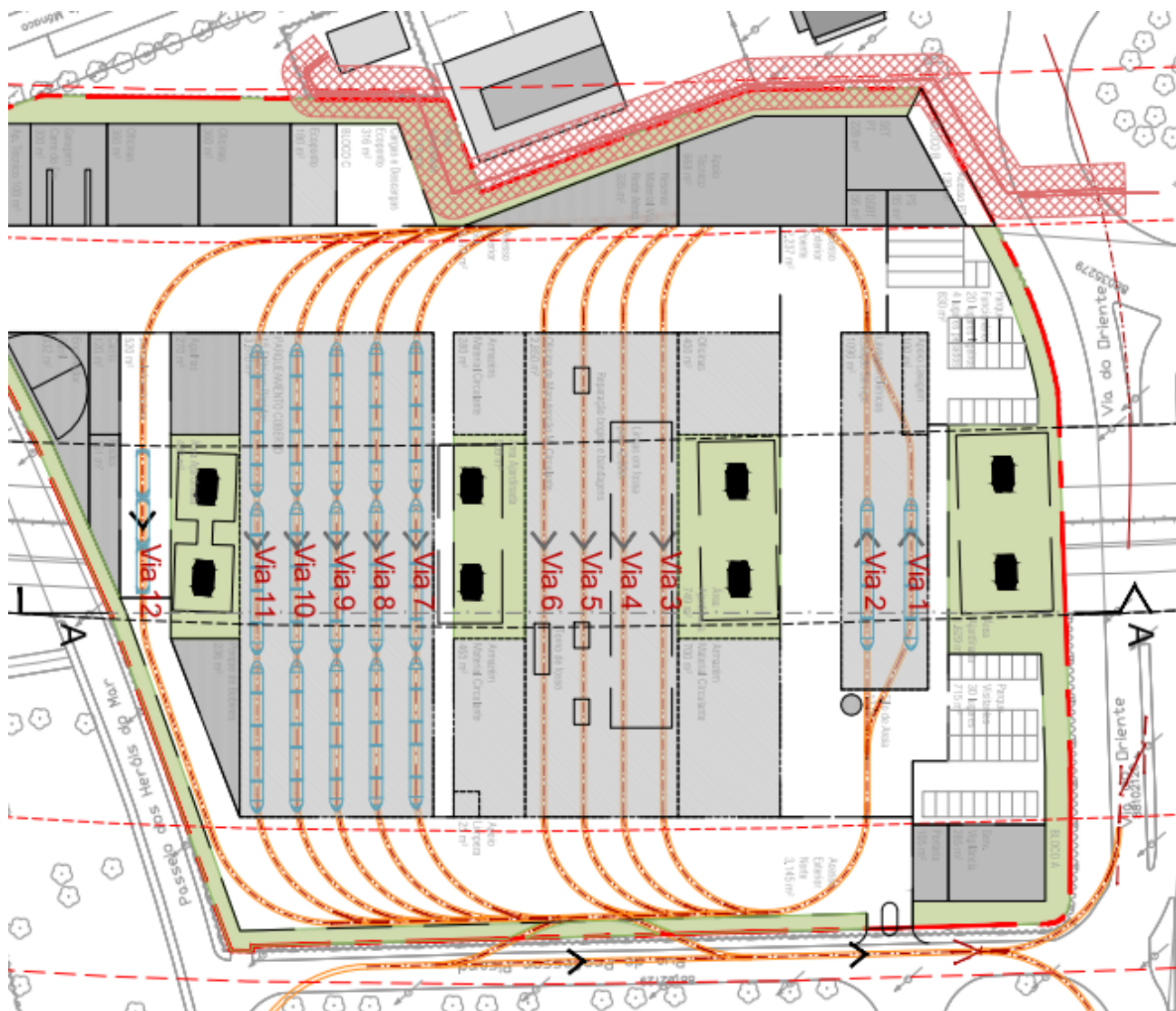
Os cortes transversais tipo que se apresentam, são a título indicativo da ocupação transversal da secção do canal ferroviário e da ocupação dos gabarits referidos e função de cada edifício, zona ou via.

a) Corte Transversal – Via Única em Acesso ao PMO

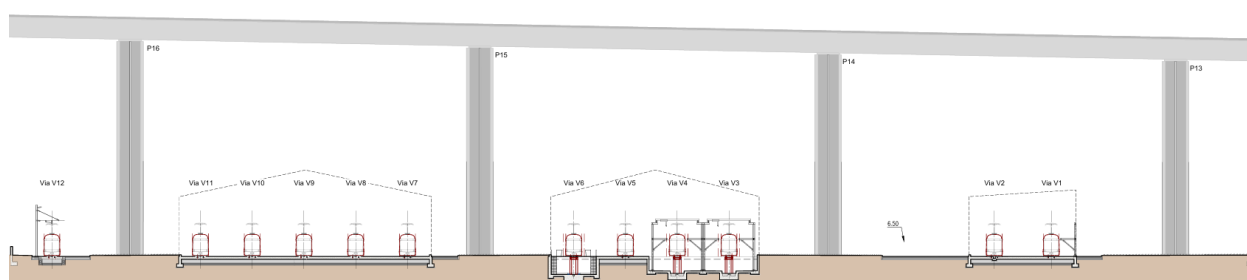


Dentro do PMO serão adotados os tipos de via abaixo apresentados.

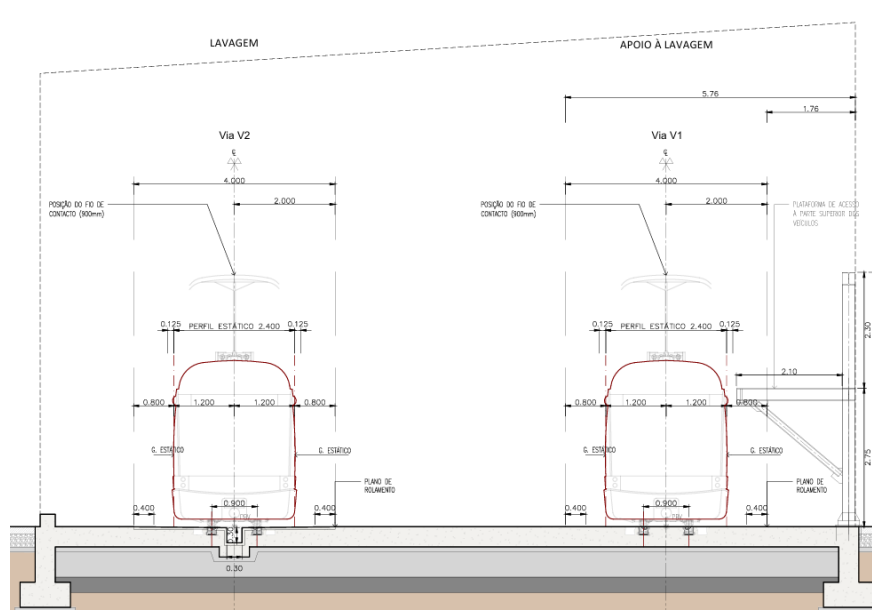
b) Planta e Corte Transversal – Vias no PMO



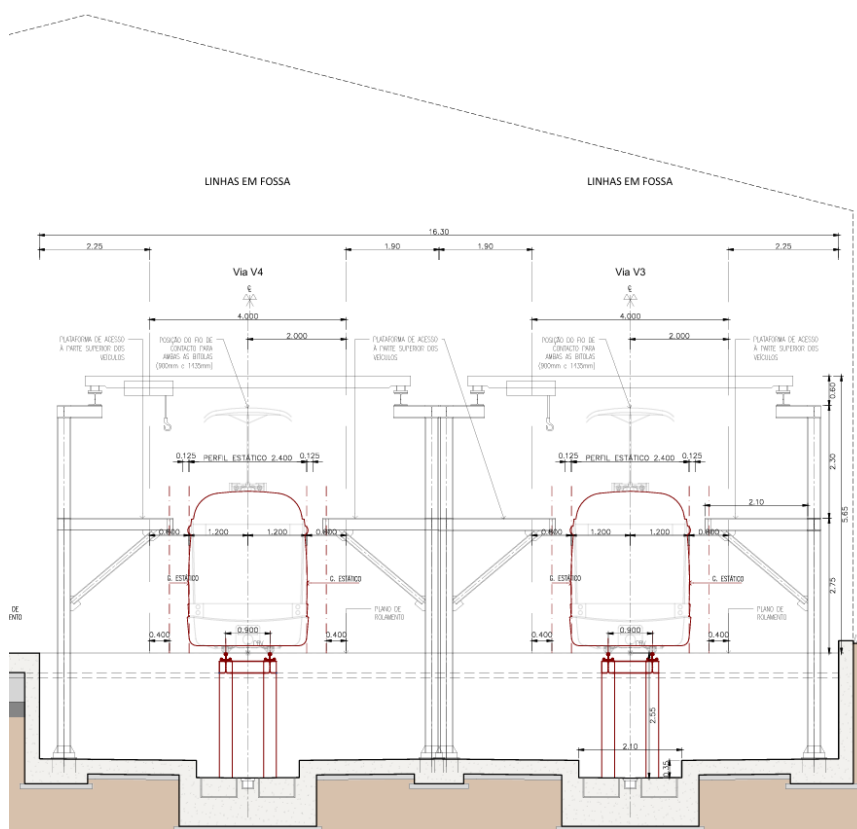
c) Corte Transversal – A A' PMO



d) Corte Transversal – Via 1 de Lavagem e Via 2 ,Lavagem e Estação de Serviço

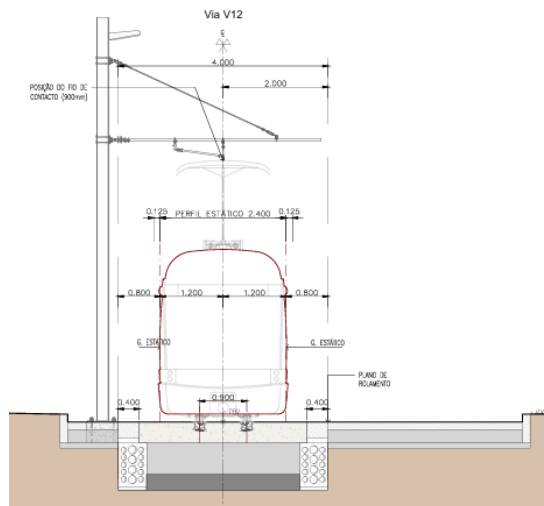


e) Corte Transversal – Via em Fossa – Linhas 3 e 4



Technical drawing of a bridge deck cross-section showing five lanes (V11 to V7) with dimensions and labels. The drawing includes a top view of the bridge deck with a dashed line indicating the bridge structure. The lanes are labeled V11, V10, V9, V8, and V7 from left to right. Each lane has a width of 4.000 meters. The total width of the bridge deck is 20.000 meters. The drawing also shows the road surface, the bridge structure, and the dimensions of the lanes and the bridge structure. The labels include 'ROAD TO R.S. (CONCRETE) (mm)', 'ROAD TO L.S. (CONCRETE) (mm)', 'ROAD TO R.S. (CONCRETE) (mm)', 'ROAD TO L.S. (CONCRETE) (mm)', and 'ROAD TO R.S. (CONCRETE) (mm)'. The dimensions are given in millimeters (mm).

h) Corte Transversal – Via Carris e Zorras



[illegible]

- Acesso de Manutenção IP

4. REQUISITOS TÉCNICOS PARA O PROJETO DE EXECUÇÃO

4.1.Via

A definição da Via e projeto de via a ser considerado no Projeto de execução deverão cumprir com o estipulado na ET de via.

4.4.1 - Tipos de via

No PMO do Parque das Nações estão considerados os seguintes tipos de via:

- Via encapsulada em pavimento de betão / betuminoso - Em vias de circulação, estacionamento elétricos e zorras, via de manutenção de bogies e Estação de Serviço;
- Via sobre pilares metálicos em fossa de manutenção - Fossa de manutenção;
- Via encapsulada em zona de lavagem de veículos - Via de lavagem;
- Via em torno de fosso

Eventualmente na Estação de Serviço poderá vir a criar-se uma via em fosso de betão ou sobre pilares metálicos, mas tal será a acertar durante a fase de desenvolvimento do Projeto de execução quando todas as funções a realizar no PMO forem consolidadas com a CARRIS, devendo o projetista desenvolver todos os esforços para garantir essa compatibilização.

Tal como definido para a via principal será prevista a adoção de Via encapsulada com perfis elastoméricos envolventes do carril de gola.

4.4.3 - Aparelhos de Via

A definição dos aparelhos de via a ser considerado no Projeto de execução deverão cumprir com o estipulado na ET de via.

Dado se prever a instalação de um PCC para controlo dos movimentos dos veículos quer na via principal quer no PMO, em princípio, todos os aparelhos de via serão motorizados (com motor embebido entre carris e comprovação da posição das lanças) e controlados no PCC ou localmente conforme sistema a definir na fase de projeto de execução.

Os aparelhos de via terão a estrutura a definir em fase de Programa de Concurso sendo o tipo de carril o proposto para a via corrente 62R1 assentes em travessas monobloco ou com fixação

direta. Em qualquer dos casos terá de ser aplicado encapsulamento lateral de modo a garantir a superfície final semelhante à proposta para a via corrente e com a configuração a definir no projeto de Arquitetura / Arquitetura paisagista.

Relativamente aos AMV's do PMO do Parque das Nações as características particulares a serem seguidas no PMO são idênticas à via principal sendo usado aparelhos compatíveis com o carril de gola e com a geometria indicada no quadro seguinte.

O projeto de execução deverá igualmente apresentar as Especificações Técnicas a serem consideradas para o fabrico dos aparelhos de via nomeadamente qualidades de aço dos diversos componentes conforme o atual estado da arte para este tipo de aparelhos de via a instalar em redes de elétricos e Metros ligeiros.

4.2. Energia

4.2.1. Alimentação de tração

A rede de tração será composta por Subestações (SET) localizadas ao longo do traçado, sendo que o estudo de tração a realizar, deverá contemplar a localização de uma SET no PMO.

Na SET haverá um Quadro de Média Tensão, de 10kV, que alimenta, o grupo de retificação composto por Transformadores de três enrolamentos e Retificadores de dupla ponte de Graetz.

Nesta fase de projeto considerou-se a SET do PMO com dois grupos de retificação.

4.2.1.1. Retificador

Considerou-se um retificador do tipo, dupla Ponte de Graetz, com reactância interfásica de ligação e ventilação natural, com os seguintes dados nominais:

- Tensão Nominal Entrada: 585 Vca.
- Potência Nominal: 900 kW
- Tensão Nominal Saída: 600 Vcc
- Regime de Sobrecarga:
 - o 100% In – permanente;
 - o 150% In – 2 horas;

- o 300% In – 60 segundos.
- Número de díodos 12 (1 por ramo)
- Cubículo: IP 20

4.2.1.2. Quadro de Média Tensão

Os Quadros Elétricos de Média Tensão deverão ser do tipo modular, com isolamento a ar. As celas devem ser à prova de arco, de modo a que um operador esteja seguro mesmo que ocorra um arco aberto no interior do quadro.

Cada cela deverá ser formada pelos seguintes compartimentos:

- Compartimento do Barramento
- Compartimento do Disjuntor
- Compartimento dos Cabos ou Potencial
- Compartimento de Baixa Tensão

A tensão de isolamento deverá ser 15 kV.

4.2.1.3. Transformador de Tração

Os transformadores de tração deverão ser do tipo interior, secos, arrefecimento a ar natural, duplo enrolamento secundário e estão instalados dentro de cela própria, em alvenaria e porta de rede, ou em canópia

4.2.2. Alimentação em MT

Os PST, integrados na rede de 10kV, deverão ser instalados em local próprio no interior do PMO.

4.2.3. Alimentação em BT

Para distribuir a energia elétrica no PMO, deverá existir um Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) que alimentará os quadros distribuidores: quadros secundários e quadros parciais. Este QGBT

será alimentado a partir do PT, integrado na rede de 10kV e a instalar em local próprio no interior do PMO.

No caso dos edifícios, deverá ser previsto no piso de entrada um QGBT e no mínimo um QSBT por nível, em função da sua tipologia. Estes alimentarão os circuitos de iluminação, tomadas, AVAC e pequenos alimentadores.

O corte geral de energia deverá ser realizado através de uma botoneira de emergência atuando sobre o QGBT, com exceção dos circuitos que dispõem de alimentação socorrida.

Em caso de falha da rede de 10 kV, deverá ser garantida a alimentação dos circuitos de emergência, nomeadamente bombagem de combate a incêndio, bombagens de águas limpas, iluminação de emergência e sistemas essenciais à segurança.

A distribuição de energia elétrica realizar-se-á em baixa tensão, trifásica 400/230V e com uma frequência de 50 Hz.

A queda de tensão máxima admissível será de 5% para os circuitos de pequena força motriz, 3% para os circuitos de iluminação e de 1% para os alimentadores.

Deverá ser previsto para a área do PMO, um pára-raios - sistema de SPDA, conjunto composto por um terminal aéreo, um sistema de descida e um terminal de aterramento, com a finalidade de captar descargas elétricas atmosféricas e dissipá-las com segurança.

O conjunto dos edifícios de Oficinas, Administrativos e PCC do PMO ou em contrapartida a área de estacionamento, deverão possuir painéis fotovoltaicos nas coberturas, para autoconsumo dos mesmos e para carregamento de viaturas elétricas, no parque de estacionamento. Deverá ser coordenado, de modo a que os edifícios sejam construídos de modo a tirar o maior aproveitamento da orientação solar.

Deverão ser considerados postos de carregamento normal (PCN) para veículos elétricos em pelo menos 20% dos lugares de estacionamento, de acordo com a versão mais recente da Portaria 138-I/2021.

4.3.Sistema de Terras

O sistema de terras a conceber, deverá ter em conta os seguintes pontos: Regime de neutro, terra de proteção, equipotencialidade das infraestruturas, características construtivas, assim como as características do terreno.

No PMO, as terras deverão ser à semelhança das consideradas para uma estação enterrada e em função dos edifícios previstos.

4.3.1. Barra Principal de terra dos Quadros Elétricos

Será instalada uma barra principal de terra, ao longo de todo o comprimento dos Quadros Elétricos. Esta barra será de cobre rígido, de boa condutividade e capaz de suportar a corrente nominal de curto-circuito de cada um dos Quadros Elétricos.

Esta barra de terra será aparafusada à estrutura de cada um dos Quadros Elétricos e com acessórios para lhe serem ligados todos os elementos integrados no respetivo Quadro que exijam ligação à terra. Todas as junções na barra principal terão de ser soldadas ou aparafusadas com parafusos de aço galvanizado ou cadmiado com porcas e anilhas de segurança, com aperto devidamente calibrado.

4.3.2. Ligações à terra dos elementos metálicos

Todas as estruturas metálicas serão ligadas à terra. As peças móveis (portas e outras) deverão ser ligadas através de condutores de trança de cobre.

4.3.3. Ligações à terra dos Quadros Elétricos

A ligação à terra, além de assegurar uma continuidade elétrica de todas as partes metálicas do Quadro Elétrico e dos seus cabos com a barra principal de terra, terá de assegurar que:

- Os invólucros dos equipamentos de corte estejam ligados à terra com segurança na posição de serviço;
- As juntas de ligação dos compartimentos dos barramentos estejam convenientemente ligadas à terra da estrutura do Quadro Elétrico;
- As ligações à terra dos transformadores de medida serão feitas diretamente aos terminais da barra de terra.

Os equipamentos de corte terão ligações à terra do lado do barramento e do circuito.

4.4.UPS

As UPS devem garantir o estabelecido no RTSCIE, com o mínimo de duas horas de funcionamento. Deverão ser modulares e possuir kit antissísmico.

As UPS deverão respeitar a versão mais atualizada nas seguintes normas:

- Segurança: IEC 62040-1, EN 62040-1
- EMC/EMI/RFI: IEC 62040-2, EN 62040-2

Assim como possuir Certificação CE e Classificação EUROBAT.

4.5.Catenária

O projeto do Parque de Materiais e Oficinas (PMO) deverá ser executado de acordo com a mesmas diretrizes do restante projeto de catenária para catenária do tipo não compensada.

Todos os valores a aplicar serão os mesmos do projeto da linha geral.

O sistema de alimentação à catenária objeto do presente projeto é de 750 V em corrente contínua, onde se admitem os seguintes valores de tensão de acordo com a norma EN 50163

VALORES DE TENSÃO DE CORRENTE CONTÍNUA	
Permanente mínima (VDC)	400
Nominal (VDC)	600
Permanente máxima (VDC)	720
Não permanente máxima (VDC)	800

Tabela 9 – Valores de tensão de corrente contínua a 600 V Norma (EN50163)

No troço do PMO, a velocidade de projeto será de 30 km/h, podendo ser reajustados alguns parâmetros e condições do projeto.

A catenária não compensada considerada para o PMO, também designada por linha de contacto simples com amarração fixa, é aplicada sobretudo em troços de baixa velocidade.

Esta solução é adequada para parques de materiais, oficinas, ramais de serviço e zonas de manobra, onde as condições de exploração não justificam sistemas mais complexos de compensação.

O sistema será constituído apenas por um fio de contacto de 150 mm², suspenso de forma contínua, sem dispositivos de tensionamento automático.

A altura do fio de contacto deve ser sempre compatível com a faixa de alturas admissíveis para a captura do pantógrafo do veículo.

O sistema de catenária no PMO será desenhado para as seguintes condições de operação:

- Tensão nominal: 750 Vcc
- Catenária com duplo isolamento
- Nível de isolamento: 1500Vcc
- Temperaturas:
 - Mínima: -5° C
 - Máxima: 45° C
- Velocidade de projeto em zonas de estacionamento, oficinas, etc. 15 Km/h.
- Altura mínima do fio de contacto – 4,900m
- Altura máxima do fio de contacto – 6,200m
- Desalinhamentos admissíveis - +/- 250mm
- Tensão mecânica (catenária não compensada) – 980 daN
- Temperatura de referência – 20°C
- Velocidade de vento – Zona A
- Sem gelo

Do ponto de vista económico e construtivo, a catenária fixa apresenta-se como a solução mais simples e de menor custo. A ausência de equipamentos tensores, pontos de amarração adicionais e duplicação de fios reduz significativamente a complexidade da montagem e da manutenção.

Por esta razão, é uma tipologia indicada para locais onde a simplicidade e a robustez são mais relevantes do que o desempenho dinâmico da interação pantógrafo–fio de contacto.

Em termos de desempenho elétrico e mecânico, a catenária não compensada é suficiente para velocidades reduzidas, já que o impacto da variação da flecha devido a mudanças de temperatura não compromete a captação de corrente em regime de baixa velocidade.

No entanto, à medida que a temperatura ambiente varia, a tensão mecânica no fio altera-se, resultando em diferenças na flecha e na altura de contacto. Esta característica limita o comprimento dos vãos e condiciona a aplicação em traçados que exijam regularidade geométrica.

Para este projeto considera-se que a flecha máxima admissível do fio de contacto será de 300 mm.

Quando comparada com sistemas compensados, a catenária fixa não permite grandes vãos em alinhamentos retos, o que obriga à instalação de um número maior de apoios.

Além disso, a sua aplicação em curvas é restrita, já que a estabilidade do fio dentro da faixa de captação do pantógrafo exige vãos curtos e rigoroso controlo do alinhamento.

O Parque de Material e Oficinas (PMO) contará com as seguintes linhas eletrificadas:

1. 1 Linha de Zorras de Infraestrutura;
2. 5 Linhas de Parqueamento coberto;
3. 1 Linha de Torno de fosso
4. 1 Linha de Reparação de Bogies e bandagens
5. 2 linhas de fossa com pilares metálicos para Manutenção dos elétricos
6. 1 Linha de Estação de serviço
7. 1 Linha de Lavagem de elétricos

No PMO deverão ainda ser garantidas as seguintes condições especiais:

- Encravamentos com chaves e codificação das mesmas para limitação de utilização dos equipamentos de movimentação e para a limitação do acesso às zonas em tensão pelo fecho dos seccionadores de alimentação elétrica no edifício da Oficina de Manutenção de Material Circulante;
- Seccionamentos de catenária, em alguns casos ao nível da catenária e carril;

- Dispositivos de sinalização acústica e visual;
- Corte de emergência da energia na catenária;

Deverão ser previstas as disposições requeridas nas normas e regulamentos em vigor e os requisitos operacionais.

As linhas eletrificadas referidas acima deverão ser seccionadas eletricamente com recurso a isoladores de secção e a armários de contactores ou seccionadores.

À entrada do PMO deve ser colocado um isolador de secção de modo a separar eletricamente todo o PMO da linha geral.

De forma a garantir a circulação dos veículos e o seccionamento das várias linhas do PMO, deverão ser instalados os restantes isoladores de secção de modo a garantir as condições operativas do PMO.

Dentro do limite ferroviário do PMO será instalada uma catenária do tipo "trolley", constituída por um fio de contacto de cobre de 150 mm² com suspensão tipo "Delta" em consolas ou pórticos flexíveis.

Por outro lado, a instalação da catenária ao longo do Parqueamento Coberto será realizada através de um sistema de pórticos flexíveis sustentado pelos postes ou pelos pilares que constituem a estrutura de estacionamento dos veículos.

Para a transição do sistema de catenária na Via geral para o troço do PMO, será adotada uma secção de transição que evita o contacto direto das catenárias com tipos diferentes. Esta secção deverá ser adaptada às condições orográficas e de via.

À semelhança do restante sistema de catenária a instalar, o sistema a adotar dentro dos limites do PMO deverá ser também uma catenária com duplo isolamento.

As amarrações de catenária dentro dos limites do PMO deverão ser tipo fixo com tensão mecânica de 980 daN.

4.6.Arquitetura

O Projeto de Execução de Arquitetura do Parque de Material e Oficinas desenvolverá o Programa Base aprovado, sendo constituído por um conjunto coordenado de informações escritas e desenhadas e outros elementos de natureza informativa, de fácil e inequívoca interpretação por

parte das entidades intervenientes na execução da obra, obedecendo ao disposto na legislação e regulamentação aplicável.

O projeto de execução inclui, além de outros elementos constantes de regulamentação aplicável, as seguintes Peças Escritas:

- Memória descritiva e justificativa, incluindo a disposição e descrição geral da obra, evidenciando, quando aplicável, a justificação da implantação da obra e da sua integração nos condicionamentos locais existentes ou planeados; descrição genérica da solução adotada com vista à satisfação das disposições legais e regulamentares em vigor; indicação das características dos materiais, dos elementos da construção, dos sistemas, equipamentos e redes associadas às instalações técnicas;
- Cálculos relativos às diferentes partes da obra, apresentados de modo a definirem, pelo menos, os elementos referidos na regulamentação aplicável a cada tipo de obra e a justificarem as soluções adotadas;
- Medições e Mapas de Quantidade de Trabalhos, dando a indicação da natureza e das quantidades dos trabalhos necessários para a execução da obra;
- Estimativa Orçamental baseada nas quantidades e qualidades de trabalho constantes das Medições;
- Condições Técnicas, Gerais e Especiais, do Caderno de Encargos;

O projeto de execução de Arquitetura inclui, de acordo com o estabelecido para cada tipo de obra na regulamentação aplicável, devendo conter as indicações numéricas e descritivas indispensáveis e a representação de todos os pormenores necessários à rigorosa e inequívoca compreensão, implantação e execução da obra, as seguintes Peças Desenhadas:

- Plantas cotadas de cada piso, pelo menos na escala 1:100, em que sejam indicadas:
 - A compartimentação e as respetivas dimensões;
 - A localização e as dimensões dos diversos elementos de construção, nomeadamente escadas, ascensores, portas, janelas, varandas, envidraçados, instalações sanitárias e outros necessários à definição do edifício e da execução da obra;
 - As linhas de corte e os pormenores que sejam objeto de outras peças desenhadas;

- A distribuição e a tipologia do mobiliário fixo.
- Cortes gerais do edifício, pelo menos na escala 1:100, que evidenciem:
 - a compartimentação, as dimensões dos vãos;
 - as alturas e as larguras que interessem à construção;
 - os diferentes níveis entre toscos, ou limpos, dos pavimentos e dos tetos, incluindo os tetos falsos;
 - os locais destinados à passagem de canalizações e condutas;
 - os elementos da estrutura, tais como pilares, vigas, lajes, escadas e outros elementos da construção;
 - outras informações necessárias à execução do edifício, nomeadamente, natureza e localização dos materiais de revestimento, articulações mais importantes entre diferentes elementos de construção e tipo de remates;
- Alçados do edifício, pelo menos na escala 1:100, que explicitem:
 - a configuração e dimensões das paredes exteriores e de todos os elementos nelas integrados, nomeadamente, janelas, portas, vergas, palas, varandas, a natureza;
 - a localização dos materiais utilizados nos revestimentos e nos elementos de construção e outras informações que sejam indispensáveis à construção do edifício;
- Cortes de pormenorização, em escala adequada, que indiquem os aspetos construtivos de maior interesse para a execução da obra;
- Mapa de vãos, com indicação da tipologia de cada vão, das respetivas dimensões e quantidades, do modo de funcionamento, da natureza e das características dos materiais e das ferragens e de outras informações necessárias ao fabrico e montagem de caixilharias, portas, envidraçados e outros elementos;
- Mapa de acabamentos, que defina claramente os materiais e a natureza dos acabamentos considerados para todos os elementos da construção;
- Pormenores de execução dos diferentes elementos de construção com a definição precisa das dimensões e da natureza das interligações dos diferentes materiais ou partes constituintes;

- Outras representações necessárias à definição da construção e à execução das obras;

4.7.Sinalização

Ver item 3.1 do Volume 8 nas partes aplicáveis ao PMO

4.8.Segurança

4.8.1.Segurança na Exploração

Um sistema de elétrico rápido poderá dispor de uma exploração centralizada através do seu PCC, localizado no PMO de Stº Amaro ou do Parque das Nações situação ainda a definir pela CARRIS, que coordenará/integrará todas as atividades inerentes à exploração, das quais salientamos:

- Exploração da frota;
- Manutenção;
- Gestão de piquetes;
- Gestão de paragens;
- Supervisão de equipamentos e sistemas;
- Centralização de todas as comunicações;
- Centralização e emissão de avisos (sonoros e painéis);
- Rede de tração;
- Gestão de pessoal;
- Gestão de ocorrências;
- Gestão de intrusões;
- Gestão de emergências;
- Comunicação com entidades:
 - Emergência 112;
 - Proteção Civil;
 - Polícia de Segurança Pública;

- Guarda Nacional Republicana;
- Bombeiros;
- Sapadores;
- Voluntários;
- Outros (aluguer de gruas, prestadores de serviços de manutenção, etc.).

Presentemente, à data da elaboração deste documento, ainda não se dispõe da informação necessária para detalhar todos critérios de projeto de segurança à exploração.

4.8.2.Cenários de Emergência

O PCC, poderá centralizar todas as operações referentes à gestão e resolução de ocorrências:

- Gestão de emergências, onde se incluem procedimentos técnicos pré-configurados de modo a caso-a-caso permitir uma atuação credenciada de resolução de ocorrências, como:
 - Procedimentos de evacuação de composições;
 - Procedimentos de evacuação de troços de rede ou mesmo encerramento da linha;
 - Procedimentos de desenfumagem tendo em conta o local do incêndio;
 - Medidas de Autoproteção;
 - Proteção Civil;
- Gestão de intrusões;
- Comunicação com entidades:
 - Emergência 112;
 - Proteção Civil;
 - Polícia de Segurança Pública;
 - Guarda Nacional Republicana;
 - Bombeiros;
 - Sapadores;

- Voluntários;
- Outros (aluguer de gruas, prestadores de serviços de manutenção, etc.).

4.12.Instalações Elétricas e de Telecomunicações

Sendo o PMO uma infraestrutura importante para o funcionamento da área operacional, poderá ser dotado dos seguintes sistemas de telecomunicações:

- Rede Telefónica interna;
- ITED;
- Sistema de Sonorização;
- Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas – SSIT;
- Sistema Automático de Detecção de Incêndio – SADI;
- Controlo de Acessos e Intrusão – CAIN;
- Sistema de Circuito Interno de Televisão – CITV;
- Informação Horária;
- Rede de Dados.

Todos os sistemas de telecomunicações a serem instalados no PMO deverão ser integrados numa rede local de transmissão de dados Gigabit Ethernet.

Os sistemas de comunicação estarão centralizados no PCC, localizado no BLOCO B

5. EQUIPA TÉCNICA

Colaboraram neste estudo os seguintes técnicos:

Especialidades / Técnicos		Cat. Profissional	Obs.
Coordenação Geral:			
	Carlos Manuel Lopes	Engº Civil	OE nº 24 071
Inserção Urbana:			
	Henrique Couvreur de Oliveira	Arquiteto	OA n.º 15 955
	Filipa Lourenço	Arquiteta	OA n.º 5 199
	Julianna Costa	Arquiteta	OA n.º 29 960
Engenharia Ferroviária, Rodoviária e de Infraestruturas			
	Carlos Manuel Lopes	Engº Civil	OE nº 24071
	Ana Mateus	Engª Civil	OE nº 50862
	Ana Carmona	Engª Civil	OE nº 65159
	Nelson Luís	Engº Civil	OE nº 75648
	Elizabete Ribeiro	Engª Civil	OE nº 39521
	Afonso Miguel	Engº Civil	
	Luís Lima	Desenhador	
	Nuno Sobral	Desenhador	
Paisagismo			
	Marta Malheiro	Arqª Paisagista	APAP nº 822
	Luísa Franco	Arqª Paisagista	APAP nº 1644

Especialidades / Técnicos		Cat. Profissional	Obs.
Engenharia Ferroviária, Rodoviária e de Infraestruturas			
	Irene Cardoso	Eng ^a Civil	OE nº 15426
	Francisco Sécio	Eng ^o Civil	OE nº 16559
Energia			
	Francisco Cabral	Eng ^o Civil	OE nº 95216
	Carlos Linhares	Eng ^o Civil	OE nº 76313

Lisboa, março de 2026

O Coordenador do Projeto