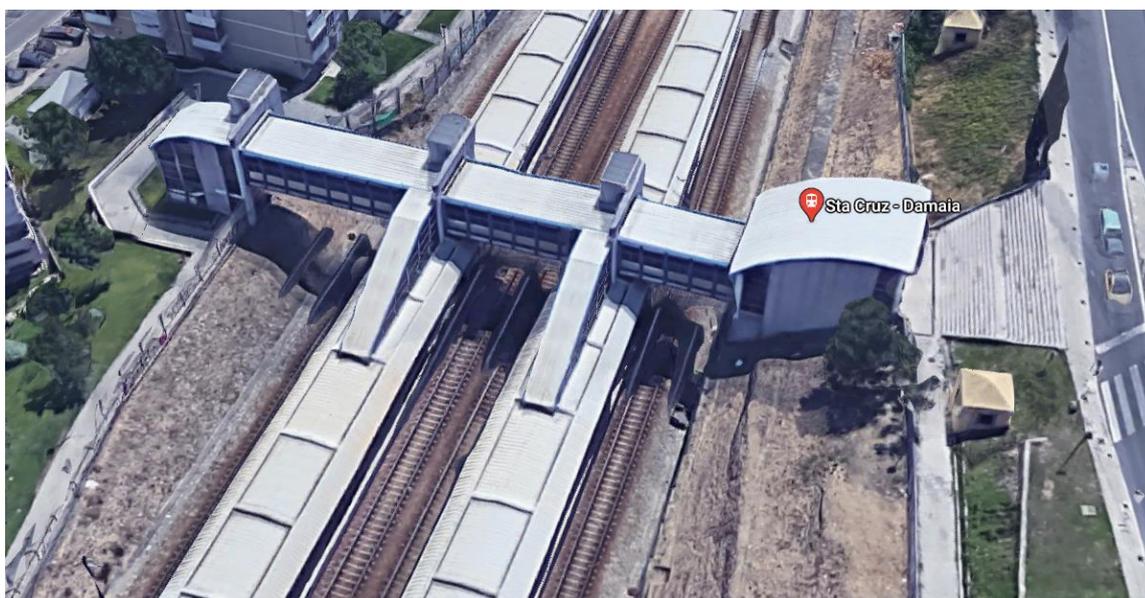


## **LINHA DE SINTRA**

# **ESTAÇÃO DE SANTA CRUZ DA DAMAIA** **Restruturação da Passagem Superior Pedonal**

## **PROJETO DE EXECUÇÃO**



## **MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

**Novembro 2020**



## HISTORIAL DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
Versão inicial	Novembro de 2020		
		Elaborado por: Ângela Silva, Joana Norberto, Luís Cruz, Nuno Bento	Verificado por: Nuno Bento
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:
		Elaborado por:	Verificado por:

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ÂMBITO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONANTES</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>5.1</b>	<b>Arquitetura</b> .....	<b>4</b>
5.1.1	Proposta.....	4
5.1.2	Intervenções de Demolição.....	4
5.1.3	A Construir.....	5
5.1.4	Materiais.....	6
5.1.5	Drenagem da PSP.....	6
<b>5.2</b>	<b>Fundações e Estruturas</b> .....	<b>7</b>
5.2.1	Demolições.....	7
5.2.2	Elementos a Construir.....	8
5.2.3	Normas e Regulamentos.....	8
5.2.4	Materiais.....	9
5.2.5	Ações e Combinações de Ações.....	9
5.2.6	Dimensionamento e Verificações de Segurança.....	11
<b>5.3</b>	<b>Instalações Elétricas</b> .....	<b>11</b>
5.3.1	Infraestruturas a Projetar.....	12
5.3.2	Normas e Regulamentos.....	12
5.3.3	Codificação e Classificação das Influências Externas.....	13
5.3.4	Conceção das Instalações e Potência Prevista.....	14
5.3.5	Quadros Elétricos.....	15
5.3.6	Sistema de Proteção e Segurança das Pessoas.....	16
5.3.7	Rede de Canalizações Elétricas.....	18
5.3.8	Iluminação.....	19
5.3.9	Sistema de Extinção de Incêndios.....	23
5.3.10	Sistema de Sinalização Gráfica de Segurança.....	24
<b>5.4</b>	<b>Sinalética</b> .....	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente memória refere-se ao projeto de reestruturação (remodelação/adaptação) a executar na Passagem Superior Pedonal (PSP) e respetivos acessos na Estação de Sta. Cruz -Damaia, Linha de Sintra.

O presente projeto tem por base o projeto elaborado em 2011, e pretende-se adaptar a intervenção aos novos requisitos técnicos e programáticos que constam da Comunicação de Serviço da DRF 2604709-006 de 20-01-2020.

Esta PSP, por se encontrar excessivamente vandalizada e insegura, encontra-se atualmente encerrada. O objetivo desta intervenção é tornar esta PSP operacional, resolvendo os problemas de insegurança existentes. Uma vez que se trata de uma zona com elevado nível de vandalismo, a intervenção será o mais minimalista possível, no sentido de tornar o percurso mais visível e consequentemente menos inseguro. Esta intervenção permitirá também facilitar operações de manutenção futuras.



Foto 1 – Vista do Tabuleiro para o Acesso Sul



Foto 2 – Vista da cobertura do tabuleiro a remover



Foto 3 – Vista das escadas de acesso Norte



Foto 4 – Vista das escadas de acesso Sul

## 2 ÂMBITO

A intervenção contempla a remoção de todos os paramentos laterais, das coberturas do tabuleiro e nos dois acessos à zona urbana envolvente (acesso Sul e acesso Norte), não estando consideradas intervenções nos acessos às plataformas ou nas ligações urbanas aos dois acessos acima referidos.

## 3 OBJETIVOS

- Simplificação do conjunto construído (PSP / Acessos) através da redução de obstáculos arquitetónicos (remoção de coberturas, alvenarias e caixilharias) que possibilitem aumentar a visibilidade e, deste modo, garantir um atravessamento urbano e acessos seguros às plataformas de passageiros;
- Pretende-se ainda melhorar a segurança passiva dos utilizadores através da substituição integral de guardas em escadas e patamares;
- Por último, a remoção de alguns materiais possibilitará também reduzir os elementos passíveis de serem vandalizados.

## 4 CONDICIONANTES

Destaca-se como principais condicionantes:

- Estrutura de sustentabilidade do tabuleiro da PSP;
- Cumprimento da legislação e normativos IP em vigor.

## 5 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

### 5.1 Arquitetura

A P.S.P. e os respetivos acessos urbanos foram encerrados em 28.05.2020 o que facilitará a futura intervenção tendo por base o presente projeto.

Atualmente é visível o estado de degradação motivado por atos de vandalismo (grafitis, remoção de troços do teto falso, remoção de caixilharias, deterioração das guardas e corrimãos e tamponamento das portas de acesso aos elevadores (que já não estão em funcionamento), além disso, a PSP tem vindo a ser intensamente ocupada por pombos, o que contribui para aumento do estado de degradação da Estrutura.

#### 5.1.1 Proposta

Tendo por base os objetivos definidos e as condicionantes expostas, desenvolveu-se uma solução que pretendeu tornar a PSP e respetivos acessos urbanos numa intervenção mais simples quer do ponto de vista visual quer do de manutenção. As intervenções consideradas estão descritas nos pontos seguintes tendo em consideração a sua natureza.

#### 5.1.2 Intervenções de Demolição

- Remoção integral de coberturas, caixilharias, teto falso, guardas, corrimãos e rodapés da P.S.P. e dos núcleos de acessos Norte e Sul;
- Demolição de pilares em betão armado e parte de alguns panos de alvenaria nos núcleos de acesso Norte e Sul;
- Remoção dos elevadores e todos os equipamentos associados;
- Remoção de revestimentos laterais das vigas longitudinais do corpo principal da P.S.P. em chapa canelada;

- Remoção de parte dos revestimentos dos pilares metálicos na P.S.P.;
- Remoção do pavimento de borracha pitonada existente;
- Remoção dos pavimentos cerâmicos existentes na PSP e escadas.

### **5.1.3 A Construir**

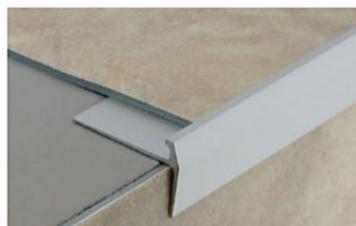
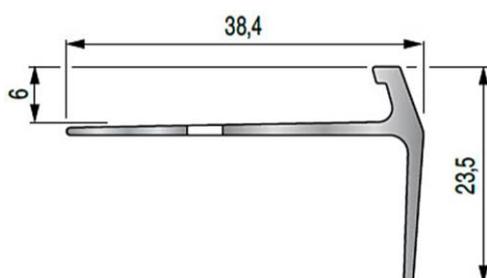
- Instalação de guardas metálicas e corrimãos em escadas e patamares de acordo com o normativo IP em vigor;
- Construção de panos de alvenaria para encerramento de vãos ou ajustamentos arquitetónicos a executar em paredes exteriores e interiores;
- Aplicação de pavimento autonivelante no tabuleiro da P.S.P. e escadas;
- Execução de caleiras laterais ao tabuleiro da P.S.P. para recolha de águas pluviais bem como respetivos tubos de queda e ligações à rede existente;
- Aplicação de pavimento autonivelante em pavimentos de escadas e patamares dos acessos Norte e Sul;
- Aplicação de perfil metálico para encastrar no bordo dos degraus e limites do pavimento para remate na aplicação de pavimento autonivelante;
- Aplicação de faixa antiderrapante no bordo dos degraus;
- Barramento para uniformização de paredes e posterior pintura geral de paredes interiores e exteriores;
- Substituição dos vidros do acesso Norte, que servem de vedação por painéis semelhantes aos existentes e que servem de barreiras acústicas.
- Construção de um sistema de drenagem do acesso sul constituído por quatro sumidouros e respetivos tubos para que as águas sejam drenadas para a valeta da via-férrea;
- Instalação de espigões Anti-Pombo 4 Hastes em todos os elementos da estrutura;
- Remodelação integral de toda a infraestrutura existente de iluminação e de caminhos de cabos.

#### 5.1.4 Materiais

Os principais materiais de acabamento previstos são:

##### a) Pavimentos

- Pavimento da PSP – Pavimento autonivelante antiderrapante;
- Pavimento das escadas e patamares – Pavimento autonivelante antiderrapante;
- Instalação de perfil metálico no bordo dos degraus para aplicação de autonivelante.



Focinho de degrau em alumínio anodizado.  
Especialmente desenhado para pavimentos em vinil ou linóleo.  
Protege e repara as estruturas.  
Colocação de encastrar, ao mesmo tempo que o pavimento, de aparafusar.  
Para o revestimento com 6 mm de espessura  
Largura: 38,4mm  
Comprimento: 3 mts.  
Embalagem com 10 perfis.

- Aplicação de faixa antiderrapante no bordo dos degraus.

**b) Guardas** - Guardas metálicas de acordo com desenhos de pormenor com acabamento a Esmalte Forja tipo Cinofer cor Z 295 da CIN;

**c) Corrimãos** - Corrimãos com 5 cm de diâmetro em aço com acabamento a Esmalte Forja tipo Cinofer cor Z 295 da CIN, de acordo com desenhos de pormenor;

**e) Pinturas** - Serão executadas as pinturas de acordo com o estipulado nas Condições Técnicas.

#### 5.1.5 Drenagem da PSP

Uma vez que a cobertura e os paramentos laterais serão removidos, a água caída nos pavimentos agora a descoberto será encaminhada da seguinte maneira:

- a) Serão aplicadas duas caleiras dos lados do tabuleiro para recolha das águas das chuvas;
- b) Essas águas serão encaminhadas para os tubos de queda existentes e que já drenam a cobertura atual.

- c) O acesso sul, que ficará a descoberto, será dotado de sumidouros que descarregarão por tubos a instalar, para a via férrea.

## 5.2 Fundações e Estruturas

No que diz respeito à Especialidade de Fundações e Estruturas, não haverá alteração a nível do comportamento global da passagem superior. As intervenções a efetuar, a nível estritamente pontual, serão as seguintes:

### 5.2.1 Demolições

- Demolição pontual de troços de pilares de betão armado, por deixarem de ser necessários como elementos de suporte vertical;
- Remoção dos pilares metálicos que sustentam os revestimentos e cobertura do acesso Norte, pelo mesmo motivo.

Todos os trabalhos de demolição deverão ser precedidos de todos os escoramentos necessários à segurança dos operadores e integridade da estrutura. Os métodos de demolição deverão ser executados com recurso a ferramentas de corte, de modo a transmitir as menores vibrações à estrutura existente e outros elementos a preservar. Os escombros resultantes da demolição poderão ser acumulados em contentores, e posteriormente baldeados e transportados a vazadouro com recurso a meios mecânicos. Para esse efeito, os métodos e técnicas adotados deverão respeitar todas as disposições de segurança e ambientais.

Ao nível de segurança, todas as áreas sujeitas a trabalhos de demolição deverão ser isoladas, de modo a que as condições de segurança defendam, fundamentalmente, a integridade de todos os recursos humanos envolvidos e que possam circular nas zonas vizinhas à obra. A remoção de eventuais resíduos perigosos e de materiais classificados como resíduos especiais, deverá ser efetuada previamente à demolição.

O acesso às áreas de estaleiro e de trabalho deverá ser rigorosamente controlado sendo este apenas permitido a trabalhadores do Empreiteiro e a pessoas devidamente autorizadas pelo Dono da Obra ou pelo Empreiteiro.

O plano de demolição deverá respeitar, na generalidade o Decreto-lei 41821 de 11/08/58, que diz respeito ao Regulamento de Segurança no Trabalho na Construção Civil, e particularmente, o capítulo IV, desse Decreto-lei, que define as condições de segurança deste tipo de empreitada. Deve ser respeitado também o Decreto-Lei 273/03 de 29/10, relativo às normas de segurança e saúde a aplicar

em estaleiros temporários ou móveis. Deverá ainda ser tida em consideração a regulamentação em vigor sobre ruído (Decreto-Lei 9/2007 de 17 de janeiro).

A demolição deverá ser acompanhada por técnico responsável, legalmente idóneo, que responderá pela aplicação das medidas previstas ou exigidas pela natureza especial dos trabalhos, nomeadamente pela proteção e segurança de bens e pessoas, sejam elas trabalhadores ou público em geral (transeuntes). Os casos especiais serão postos à consideração da Fiscalização e do Dono de Obra. O empreiteiro terá que possuir, nos seus quadros, um responsável pela implementação do Plano de Segurança e Saúde, nos termos do Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro.

### **5.2.2 Elementos a Construir**

- Criação de uma nova plataforma para área técnica, onde se situará o novo quadro elétrico, localizada no interior de um dos núcleos de elevador existentes, à cota do tabuleiro da PSP. O novo piso, com uma área aproximada de 2,00m por 2,00m, será constituído por uma grelha metálica, constituída por barras portantes de 30x2mm de secção, e separadores em varão Ø4. O pavimento em grelha será apoiado, ao longo do seu bordo, em cantoneiras L140x10 ancoradas ao núcleo de betão armado existente, e a meio vão através de um perfil IPE120. De modo a minimizar a sensação de insegurança dos técnicos face à abertura da malha das grelhas, e ainda impedir a queda de objetos e ferramentas, é preconizado para esta zona um revestimento vinílico. Para tal, sobre as grelhas será fixada uma chapa metálica galvanizada (lisa) com 2 mm de espessura, que servirá como base de apoio do vinílico.

### **5.2.3 Normas e Regulamentos**

No dimensionamento estrutural foi adotada a regulamentação em vigor em Portugal à data da realização do projeto:

- R.S.A. – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes;
- R.E.B.A.P. – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado;
- NP EN 1990 – Eurocódigo 0 – Bases para o Projeto de Estruturas;
- NP EN 1991 – Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas;
- NP EN 1992 – Eurocódigo 2 – Projeto de Estruturas de Betão Armado;
- NP EN 1993 – Eurocódigo 3 – Projeto de Estruturas Metálicas.

Para os assuntos que não são tratados pela regulamentação em vigor foram seguidas as recomendações de organismos aplicáveis.

#### 5.2.4 Materiais

##### Aço em elementos de construção metálica (NP EN 10025):

- Perfis e chapas: S235JR
- Parafusos e chumbadouros: Classe 5.6 galv. (EN 15048)
- Em grelhas (quadrícula): S235JR
- Ancoragens químicas: Resina epoxy do tipo Hilti HIT-HY-200, ou equivalente

No caso particular das soldaduras de elementos de construção metálica, a sua preparação e execução deverá obedecer ao estipulado no REAE (Art. 26 a 37, 60 e 65), NP 1515 e Eurocódigo 3.

##### Proteção Anticorrosiva das Estruturas Metálicas:

As superfícies expostas das peças metálicas são protegidas contra a corrosão de acordo com a seguinte sequência de operações:

- Decapagem mecânica ao grau SA 2 ½ de acordo com a norma ISO 8501;
- Desengorduramento completo da superfície e galvanização a quente, com um recobrimento mínimo de 100 microns de espessura seca, ou com um peso mínimo de 600g/m<sup>2</sup>, após passagem com lixa fina;

#### 5.2.5 Ações e Combinações de Ações

As ações consideradas na avaliação dos esforços solicitantes nas estruturas foram quantificadas segundo o especificado na Regulamentação Portuguesa e Europeia em vigor, nomeadamente o Eurocódigo 1.

##### 5.2.5.1 Ações Permanentes

- Peso próprio do aço (PP): .....  $\gamma_{aço} = 77,00 \text{ kN/m}^3$
- Restantes cargas permanentes (RCP):
  - Grelha metálica ..... 0,2 kN/m<sup>2</sup>

### 5.2.5.2 Ações Variáveis – Sobrecargas de Utilização (SC)

Foi considerada uma sobrecarga uniformemente distribuída de 5,0 kN/m<sup>2</sup> e ainda uma carga pontual de 1,5 kN aplicada no ponto mais desfavorável.

### 5.2.5.3 Combinações de Ações

Para os **Estados Limites Últimos (ELU)**, a determinação dos esforços atuantes foi efetuada para o seguinte conjunto de combinações, tomando cada uma das ações variáveis como ação base da combinação e os respetivos coeficientes de segurança e valores reduzidos das ações.

a) Combinações fundamentais, em geral:

$$E_d = \sum_{j \geq 1}^m \gamma_{Gj} G_{ik} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$G_{ik}$  – Esforço resultante de uma ação permanente, tomada com o seu valor característico;

$Q_{k,1}$  – Esforço resultante da ação variável base tomada com o seu valor característico;

$Q_{k,i}$  – Esforço resultante de uma ação variável, distinta da ação de base, tomada com o seu valor característico;

$\gamma_{Gj}$  – Coeficiente parcial de segurança relativo às ações permanentes;

$\gamma_{Q,i}$  – Coeficiente parcial de segurança relativo às ações variáveis;

$\Psi_{0,i}$  – Coeficiente de redução  $\Psi_0$  correspondente à ação variável de ordem  $i$ .

Foram consideradas as seguintes combinações de ações para os ELU:

- Combinação fundamental ..... 1,35 x (PP+RCP) + 1,5 x SC

Para os **Estados Limites de Serviço (ELS)** foram consideradas as seguintes combinações de ações:

Combinação Frequente:

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinação Quase Permanente:

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinação Característica:

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Foram considerados os seguintes coeficientes  $\Psi$  conforme definido no quadro A.1.1 da EN1190.

Ação	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Sobrecarga em área técnica	0,7	0,7	0,6

No presente caso temos, para os ELS:

- Combinação Característica ..... 1,0 x (PP+RCP) + 1,0 x SC
- Combinação Quase-Permanente ..... 1,0 x (PP+RCP) + 0,6 x SC

### 5.2.6 Dimensionamento e Verificações de Segurança

O dimensionamento e a verificação da segurança dos elementos estruturais foram realizados segundo os critérios definidos pela Regulamentação Nacional e Europeia em vigor e documentos nacionais de aplicação, nomeadamente, a consideração dos estados limites últimos e de utilização e a quantificação das ações e suas combinações.

Com base no exposto anteriormente, foram consideradas as combinações de ações cuja atuação simultânea seja verosímil e que produzam nos elementos estruturais os efeitos mais desfavoráveis.

Os estados limites últimos e de utilização considerados foram, nos elementos em Betão Armado, os preconizados na NP EN 1992: Eurocódigo 2 - Projeto de Estruturas de Betão e na NP EN 1993: Eurocódigo 3 - Projeto de Estruturas de Aço, em estruturas em Aço.

### 5.3 Instalações Elétricas

A presente intervenção prevê a remodelação integral de toda a instalação elétrica existente, dado que não só a mesma encontra-se degradada e vandalizada, mas também pelo facto de se prever a remoção completa da cobertura da passagem superior e seus acessos, sendo necessário portanto

substituir os equipamentos de iluminação, quadro elétrico e restantes materiais, por novos, adequados à exposição direta às condições ambientais.

As soluções de projeto tiveram em consideração os elevados níveis de vandalismo que se verificam neste local, tendo-se escolhido predominantemente equipamentos e materiais de elevada robustez e resistência a atos de vandalismo, furto e uso indevido.

### **5.3.1 Infraestruturas a Projetar**

O presente projeto incluirá o estudo e conceção das seguintes infraestruturas:

- a) Alimentação de energia elétrica às instalações;
- b) Rede de Quadros Elétricos;
- c) Rede de Canalizações Elétricas;
- d) Terra de Proteção;
- e) Iluminação Normal;
- f) Iluminação de Segurança;
- g) Alimentação de Equipamentos Específicos;
- h) Extintores e Sinalização de Segurança.

### **5.3.2 Normas e Regulamentos**

A construção e a montagem dos equipamentos e de todos os seus componentes obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas e diretivas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis, bem como às diretrizes das entidades com jurisdição no campo em que se insere a Empreitada, nomeadamente:

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT);
  - Recomendações e normativos da DGEG/Direção Regional do Ministério da Economia, CERTIEL, ANACOM e SNB;
  - Documentos Normativos de Materiais, Aparelhagem, Equipamentos e Ferramentas (DMA's) da EDP Distribuição;
  - Guia Técnico para a Instalação de Pára-Raios em Edifícios e outras Estruturas;
  - NP 4426:2013 - Proteção contra Descargas Atmosféricas - Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo;
-

- Lei n.º 123/2019, de 18 de Outubro, que procede à 3ª alteração ao Dec. Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios);
- Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE) - Portaria nº1532, de 2008;
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios - Manual ITED 4ª Edição;
- Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjunto de Edifícios - Manual ITUR 3ª Edição;
- Instrução Técnica IP nº IT.GER.002 - “Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções”;
- Normas Portuguesas NP;
- Normas Europeias EN;
- Recomendações Técnicas da CEI;
- Demais regulamentação aplicável.

Todos os equipamentos elétricos a instalar (aparelhagem, condutores, cabos, aparelhos de iluminação, etc.) obedecerão à Diretiva de Baixa Tensão, devendo possuir marca CE ou declaração de conformidade (Dec. Lei 117/88, de 12 de Abril, e Dec. Lei 139/85, de 14 de Junho).

Todos os materiais obedecerão à NP EN 60529 e EN 50102 / EN 50102-A1.

Em tudo o omissos nas partes integrantes deste projeto, prevalecerão os regulamentos e normas referidos e demais disposições regulamentares em vigor aplicáveis.

### 5.3.3 Codificação e Classificação das Influências Externas

De acordo com as secções 320.2 a 323.2 das RTIEBT a classificação das influências externas dos locais será a seguinte:

LOCAIS	DESIG.	CODIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS	ÍNDICES DE PROTEÇÃO
			(Mínimos de Projeto)
Passagem Superior e Acessos verticais	TIPO 1	AA8+AB8+AD3+AN2+AS2+BC2+XX1	IP54/ IK10
Área Técnica	TIPO 2	AA4+AB4+BA4+BC2+XX1	IP42 / IK04

Os índices de proteção mínimos dos invólucros dos aparelhos de ligação, corte, comando, proteção e quadros elétricos a considerar nos respetivos locais, foram definidos segundo as normas EN 60529 / EN 50102 / Secção 512 das RTIEBT.

O edifício será classificado, quanto ao tipo de utilização do local, como Estabelecimento Recebendo Público, e, quanto à alimentação de energia, do Tipo C.

### 5.3.4 Conceção das Instalações e Potência Prevista

#### ✚ Alimentação de Energia às Instalações

O quadro existente da passagem superior ("Q7") encontra-se atualmente implantado no tabuleiro, em local acessível, sendo alvo constante de ações de vandalismo. Será, por esta razão, integralmente substituído, sendo feito o prolongamento do respetivo cabo de alimentação - VV3x50+2G25 (barramento normal) - para alimentação do novo quadro (Q.PS.PEÕES), previsto instalar em compartimento técnico fechado a constituir no interior da caixa do elevador mais próxima, ao nível do tabuleiro da passagem, ficando desta forma totalmente inacessível ao público.

**Nota:** Por decisão da IP, todos os elevadores da passagem (que se encontram danificados pelo uso indevido e vandalismo) serão desativados e removidos do interior das respetivas caixas, não sendo expectável que venham no futuro a ser repostos.

A junta do novo coto de cabo será feita através de caixa de união isolada com resina epóxi, sendo instalada no interior da caixa de pavimento atualmente existente junto do quadro da PSP, prevendo-se para o efeito a sua ampliação para aproximadamente 35x35cm e aplicação de nova tampa metálica com acabamento idêntico ao do pavimento envolvente. A tampa será aparafusada à cantoneira da caixa com parafusos de inox com cabeça de geometria anti-vandálica.



**Quadro da Passagem Superior (Q7) a remover e caixa de pavimento a ampliar para aprox. 35x35cm**

Será idealizada uma tipologia radial e arborescente para a rede de quadros e alimentadores da instalação, que garanta, além da exploração segura, eficiente e autónoma, a mínima intervenção das proteções a montante.

#### **Dimensionamento das Canalizações e Respetivas Proteções**

Todas as canalizações e aparelhagem de corte e de proteção constituintes da presente instalação foram dimensionadas em função das potências previstas a alimentar e das quedas de tensão máximas admissíveis, de acordo com o definido nas RTIEBT.

Dados os valores das potências e das proteções previstas, e tendo em conta as secções e os comprimentos das canalizações projetadas, encontram-se garantidos valores para as quedas de tensão inferiores aos estabelecidos regulamentarmente, ou seja 3% e 5%, respetivamente, para circuitos de iluminação e força motriz.

#### **5.3.5 Quadros Elétricos**

Toda a aparelhagem e instalação do novo quadro elétrico deverá estar de acordo com o definido na secção 558 das RTIEBT, bem como as demais especificações e condições definidas no presente projeto.

Serão respeitadas as disposições das RTIEBT relativamente aos requisitos de proteção contra contactos indiretos, através da utilização de equipamentos da Classe II ou por isolamento equivalente (secção 413 das RTIEBT).

O quadro será do tipo armário mural, com visita pela frente, construído em chapa metálica, Classe II, próprio para montagem saliente, sendo dotado de porta com fechadura, com mestragem IP a definir em fase de obra.

Terá índice de proteção adequado à classificação do local quanto ao ambiente, não sendo em nenhum caso de índice inferior a IP44/IK09.

O seu dimensionamento será feito de modo a suportar todos os circuitos previstos para a sua área de influência e ainda um adicional de 30% de reservas não equipadas, prevendo futuras ampliações.

Os barramentos serão construídos em barra de cobre eletrolítico, pintados nas cores convencionais, dimensionados para uma intensidade de corrente nominal de 1.5 vezes o calibre do aparelho de corte de entrada respetivo, e uma densidade de corrente não superior a 2A/mm<sup>2</sup>.

Serão montados no interior do quadro através de isoladores de “Permalý”, espaçados de forma a permitir que o conjunto possa resistir aos esforços eletrodinâmicos resultantes das correntes máximas

---

de curto-circuito previstas, sem apresentarem deformações permanentes. Serão ainda protegidos contra contactos diretos através de tampa de proteção frontal em acrílico transparente.

Será previsto um barramento de terra ao qual serão ligados os condutores de proteção.

Todos os circuitos de saída disporão de proteção térmica e eletromagnética individual, garantida por disjuntores com poder de corte adequado, face à corrente de curto-circuito prevista no local, não sendo no entanto nunca inferiores a 6KA (IEC898).

A proteção diferencial será de alta sensibilidade para todos os tipos de circuitos, sendo garantida para grupos com um máximo de 6 (seis) circuitos de utilização, por intermédio de interruptor diferencial, ou individualmente, por intermédio de disjuntor diferencial nos casos justificáveis.

A aparelhagem de corte, proteção, comando ou de medida, será do tipo modular compacta própria para montagem em calha DIN.

O quadro elétrico será ainda dotado de etiquetas contendo as respetivas designações de identificação e uma chapa assinalando “PERIGO DE MORTE” segundo a norma ISO 3864-1984.

### **5.3.6 Sistema de Proteção e Segurança das Pessoas**

#### **5.3.6.1 Terra de Proteção**

Para terra de proteção será utilizado o sistema existente - TT (Terra pela Terra).

A jusante do quadro elétrico a rede de terra de proteção será assegurada pelos condutores de proteção que integram todos os circuitos de utilização, sendo estes devidamente identificados com isolamento na cor verde/amarelo.

No estabelecimento das instalações serão adotadas as disposições destinadas a garantir uma adequada proteção das pessoas contra contactos diretos ou indiretos.

#### **5.3.6.2 Proteção das Pessoas Contra Contactos Acidentais**

##### **✚ Proteção Contra Contactos Diretos**

A proteção contra contactos diretos será assegurada pelo afastamento e isolamento funcional das partes ativas da instalação, no cumprimento das prescrições de segurança das RTIEBT.

##### **✚ Proteção Contra Contactos Indiretos**

---

A proteção contra contactos indiretos será assegurada por:

- a) Emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial/residual de alta sensibilidade (30mA), a instalar em todos os circuitos de iluminação, tomadas de energia e de alimentação de equipamentos específicos;
- b) Ligação ao circuito de terra de todas as massas metálicas não ativas que constituem a instalação e que podem ser inadvertidamente tocadas por pessoas.

Em locais classificados, quanto às influências externas, por AD3 ou superior, ou nos abrangidos pelo disposto na secção 481.3.1.1 das RTIEBT, a tensão de contacto não será superior a 25V.

### **5.3.6.3 Ligação à Terra de Proteção de Massas Metálicas**

Todas as peças metálicas livres de potencial suscetíveis de serem tocadas pelas pessoas serão ligadas à terra de proteção, nomeadamente, invólucro das luminárias, esteiras metálicas, etc.

A equipotencialização das esteiras metálicas será feita através de condutor do tipo H07V-R1G10mm<sup>2</sup> (isolamento verde/amarelo), estabelecido ao longo de toda a extensão das mesmas, assegurando-se uma ligação deste condutor à esteira sensivelmente de 6 em 6 metros.

Cada troço de esteira será unido através de acessórios de ligação mecânica próprios do Fabricante das mesmas, assegurando não só a continuidade elétrica, como a robustez mecânica do conjunto.

Serão respeitadas todas as disposições relativas à segurança e proteção elétrica na vizinhança da infraestrutura ferroviária, nomeadamente as estipuladas na IT.GER.002-7.07 - "Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções - Estruturas" da IP (ex-REFER) e na EN 50122-1.

Será garantida a equipotencialização elétrica de toda a estrutura metálica da PSP, incluindo tabuleiro, pilares e vigas de suporte e das restantes outras partes metálicas existentes, passíveis de serem tocadas em simultâneo pelas pessoas.

A presente Empreitada incluirá a ripagem das ligações à terra existentes dos pilares/vigas metálicas que se encontrem acessíveis, de modo a assegurar-se a sua proteção, inacessibilidade ao público e dissimulação estética, através do enfiamento em tubo metálico, reposicionamento, ou outro método a definir em obra.

Quando haja furação de elementos metálicos para ligação de cabos, estas terão adequado tratamento galvânico e pintura contra a corrosão.

Em complemento da ligação atualmente existente ao RCT+TP, será prevista uma nova, sendo estabelecido para o efeito um cabo do tipo LXV1x70mm<sup>2</sup>, desde o pilar onde se encontra a courete

de cabos existente (junto do quadro elétrico da PSP) até ao CDTE da plataforma (caixa de visita mais próxima).

### 5.3.7 Rede de Canalizações Elétricas

Os condutores, cabos, tubos, ductos, caleiras ou outro tipo de canalização elétrica, assim como os materiais que os constituem e a sua instalação, deverão obedecer aos princípios fundamentais definidos na secção 13 e 520 das RTIEBT.

#### Tubagens / Caminho de Cabos

As redes de alimentadores dos quadros elétricos e dos circuitos de utilização serão, na sua generalidade, executadas por cabos multicondutores estabelecidos em:

- Tubos de material isolante e não propagador de chama, com paredes interiores lisas, do tipo:
  - VD-M / PEAD / ERFE, com classificação 3421, para instalações embebidas em roço em alvenaria ou à vista em zonas privativas;
  - ERM, com classificação 4432, para instalações embebidas em cofragens, placas e paredes de betão;
  - VD-F(1250N/6J), com classificação 4432, para instalações à vista em zonas de acesso ao público;
  - Tubos de interior não liso, vulgo anelado, em zonas ocas, nomeadamente paredes ou tectos, desde que cumpram as EN 50086-2-2 ou EN 50086-2-4;
- Tubos de aço galvanizado por imersão a quente (mínimo 55µm de recobrimento), IK>10, para instalações à vista (fixos por abraçadeiras metálicas) em locais com risco de vandalismo ou sujeitos a impactos mecânicos;
- Esteiras metálicas com rasgos longitudinais, em chapa de aço com 1mm de espessura, galvanizadas por imersão a quente (mínimo 55µm de recobrimento) após maquinação;
- Calhas técnicas plásticas em PC+ABS (U41X) livres de halogéneo.

Toda a tubagem que interligue espaços interiores com o exterior, será selada com poliuretano injetável ou massa vedante de silicone, em ambos os topos, após instalação de toda a cablagem.

Todos os tubos de aço galvanizado a instalar na presente intervenção possuirão esquema de proteção contra a corrosão e pintura idêntico ao utilizado para a estrutura metálica da passagem superior.

<b>Esquema de Proteção contra a Corrosão</b>	Categoria C3 (média) de Corrosividade Atmosférica: NP EN ISO 12944-2 / EN ISO 14713  Classe C6 de Resistência à Corrosão: DIN EN 61537	> Decapagem ao grau Sa 2.1/2 (de acordo com a Norma ISO 8501); > Desengorduramento completo da superfície; > Galvanização a quente com um recobrimento mínimo de 55 microns de espessura seca (resistência à corrosão C6, segundo DIN EN 61537).
<b>Esquema de Pintura</b>	S3.21 para durabilidade alta (>15 anos) - NP EN ISO 12944-5 -	> 2 demãos de primário de adesão, de dois componentes baseados em resinas de polivinil butiral e pigmentos resistentes à corrosão (espessura seca de 30 microns); > 2 demãos de esmalte de poliuretano à base de resinas acrílicas de dois componentes (espessura seca 60 microns).

## Condutores e Cabos

Na presente instalação serão, na sua generalidade, empregues cabos do tipo XV (0.6/1kV), estabelecidos em esteira metálica ou protegidos por tubagem do tipo VD(1250N) / Tubo de aço galvanizado.

**Quando estabelecidos à vista, a cotas acessíveis ao público, os cabos serão protegidos por tubo de aço galvanizado em todo o seu traçado, não sendo admissível, por motivos de furto/vandalismo, a possibilidade de aceder ao isolamento destes.**

### 5.3.8 Iluminação

Serão considerados os seguintes tipos de iluminação:

- Iluminação Normal;
- Iluminação de Segurança.

#### 5.3.8.1 Iluminação Normal

A escolha das características dos equipamentos de iluminação obedeceu aos seguintes objetivos:

- Utilização de equipamentos com bom rendimento e elevado conforto visual;
- Fontes luminosas de elevada longevidade e fiabilidade;
- Luminárias de elevada eficiência lm/W;

- Temperatura de cor da fonte luminosa e índice de restituição de cores adequado ao local e às atividades nele desenvolvidas;
- Integração harmoniosa com a Arquitetura dos espaços;
- Índice de proteção adequado às influências externas do local;
- Emprego, sempre que possível, de equipamentos de fabrico Nacional (desde que possuam um rácio qualidade/custo equiparável, ou melhor, ao de outras marcas) ou, em alternativa, e se enquadrável, de igual marca e referência das restantes Estações/Apeadeiros do troço, de modo a se minimizarem os stocks de peças para manutenção preventiva e corretiva;
- Emprego de luminárias construídas com materiais resistentes que lhes confirmam um elevado índice de proteção contra ações mecânicas (IK);
- Montagem das luminárias a cotas que proporcionem a maior inacessibilidade possível ao público, não inviabilizando no entanto futuras ações de manutenção.

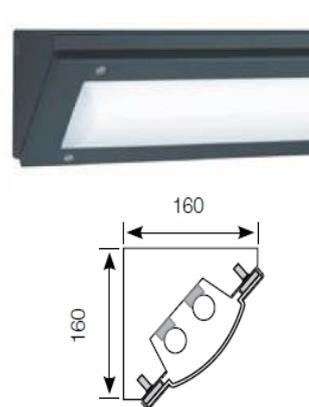
A iluminação dos vários espaços a intervencionar, foi projetada de modo a proporcionar as condições de segurança do tráfego pedonal noturno, permitindo aos utilizadores distinguir e antecipar obstáculos e situações de perigo no seu caminho, assegurando na medida do possível o reconhecimento facial de outros pedestres e a intuição das suas intenções.

Os espaços a iluminar limitar-se-ão ao tabuleiro da Passagem Superior, às escadas dos núcleos de acesso vertical Norte e Sul e da Área Técnica onde será implantado o Q.PS.PEÕES.

***As instalações de iluminação serão concebidas de forma a que a avaria de um circuito de iluminação não deixe a respetiva zona na escuridão.***

#### Luminárias

- No tabuleiro da passagem superior serão empregues luminárias LED de elevada resistência a atos de vandalismo, IP65/IK10++/120J, com difusor em policarbonato opalino orientado a 45°, temperatura de cor Branco-Neutro (4000°K), Ra > 80% e vida útil estimada de 52.000h. De acordo com a preferência da especialidade de Arquitetura, serão de cor standard antracite cinza RAL7016. Serão fixas aos perfis/vigas longitudinais superiores da estrutura, ficando com a face superior à cota das esteiras de cabos (assentes na face superior das vigas transversais da passagem),



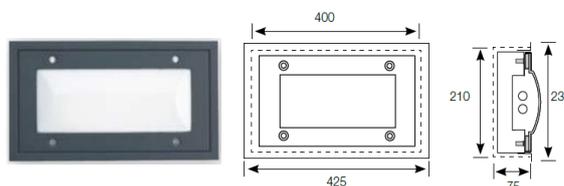
conforme ilustrado nos pormenores de montagem das peças desenhadas.

- Nas escadas dos núcleos de acesso Norte e Sul serão igualmente previstas luminárias do mesmo tipo, mas fornecidas de fábrica na cor branca RAL9003 (para melhor integração nas paredes cinza claro).

Nos pisos superiores dos núcleos de escadas serão instalados projetores LED IP66/IK08 orientáveis, temperatura de cor Branco-Neutro (4000°K), Ra > 70% e vida útil estimada de 50.000h. Ficarão fixos à caixa dos elevadores sensivelmente a uma cota de 4.60m.



De modo a se assegurarem os requisitos de iluminação de segurança no patamar superior do núcleo de acesso Sul, será prevista a montagem de uma luminária de elevada resistência a atos de



vandalismo, IP65/IK10++/80J, com kit de emergência, embebida na parede de betão, ficando com a face inferior a 50cm do pavimento. Para o efeito será aberto um nicho na parede de betão com 400x210x75mm e respetivo roço para o cabo de alimentação, incluindo-se todos os acabamentos primorosos, nomeadamente reboco, pintura, etc.

- No compartimento do quadro elétrico será instalada uma régua LED estanque, IP65/IK08, com difusor em policarbonato opalino moldado, temperatura de cor Branco-Neutro (4000°K), Ra > 80% e vida útil estimada de 50.000h.



### **Níveis de Iluminação**

O estudo luminotécnico foi desenvolvido tendo em conta os valores recomendados pela Comissão de Iluminação Internacional - CIE e pela EN 12464-2, recorrendo-se a software específico de cálculo para a determinação, não só do número de aparelhos a empregar, como dos respetivos afastamentos.

Os níveis de iluminação a considerar (plano de trabalho à cota do pavimento) não deverão ser inferiores aos que a seguir se enunciam:

LOCAL	Valor Estipulado EN-12464-2	Valor Estipulado Projeto	OBSERVAÇÕES
	- Em / Uo -		
Passagem Superior (tabuleiro)	50lux / 0.40	> 100lux / > 0.40	Tendo em conta o elevado nível de vandalismo e sentimento de insegurança que se verifica nesta Passagem Superior em particular, fatores que determinaram a necessidade da presente intervenção, considerou-se um índice de iluminação substancialmente mais elevado do que o recomendado pela EN12464-2 (50lux's).
Escadas	50lux / 0.40	100lux / 0.40	
Área Técnica	-	300lux / 0.40	-

### 🔌 Comando da Iluminação

A iluminação da passagem superior e das escadas de acesso será automática, comandada através de um interruptor crepuscular horário de 2 canais.

No tabuleiro será possível a atuação de dois 2 níveis de iluminação, permitindo, se se vier a justificar, a deslastração de um dos níveis (Nível 2) durante o período de fecho da estação:

- **Nível 1 / Segurança** (50% do total das luminárias): Comandado por interruptor crepuscular (célula fotoelétrica);

- **Nível 2** (50% do total das luminárias): Comandado em série pelo interruptor crepuscular do Nível 1 e por programador horário de dois canais que, no período noturno em que não haja serviço ao passageiro, deslastra o Nível 2, ficando ligado apenas o Nível 1 (Segurança/Vigília).

Dois dos circuitos afetos à iluminação da PSP possuirão proteção diferencial distinta, sendo dotados de dispositivo de rearme automático com função de auto-diagnóstico (a religação deve ocorrer só após o autoteste verificar que o defeito a jusante já se encontra anulado).

Em cada um destes circuitos rearmáveis, será aplicada uma etiqueta em trafalite com fundo vermelho com o dizer - **“ATENÇÃO: CIRCUITO DOTADO DE RELIGAÇÃO AUTOMÁTICA”**.

**Nota:** Será sempre assegurado o comando manual, por atuação direta na aparelhagem de comando do respetivo quadro elétrico. Para o efeito os respetivos contadores possuirão comando manual (ON-OFF-AUTO) associado, por manípulo integrado no próprio contator ou por comutador de 3 posições independente.

O comando da iluminação da Área Técnica será feito localmente, através de aparelhagem de teclas basculantes, instalada a 1.10m do pavimento.



### **5.3.8.2 Iluminação de Segurança**

Em caso de avaria na instalação elétrica ou de falta de tensão na rede, a evacuação das pessoas e a execução de manobras respeitantes à segurança, e à eventual intervenção de socorros, será assegurada por parte das armaduras de iluminação normal (iluminação de ambiente anti-pânico), sendo estas para o efeito dotadas de baterias de NiCa (kit's de emergência) com autonomia mínima de 1 hora.

Como a passagem superior servirá igualmente de atravessamento urbano, estando portanto permanentemente franqueado ao público, não se previu o comando centralizado dos blocos autónomos como exigido na secção 801.2.1.5.3.3.1 das RTIEBT.

A sinalização das saídas de evacuação será assegurada por sinalética regulamentar fotoluminescente.

### **5.3.9 Sistema de Extinção de Incêndios**

Os meios de 1ª intervenção em caso de fogo serão assegurados por extintores portáteis instalados nos locais assinalados nas Peças Desenhadas, tendo presente os seguintes documentos:

- a) Notas técnicas do Serviço Nacional de Bombeiros;
- b) Regras Técnicas do Instituto de Seguros de Portugal - Regra Técnica nº 0 (Classificação) e Regra Técnica nº 2 (Extintores portáteis e móveis);
- c) Normas Portuguesas - NP 1553, NP 1589, NP 1618, NP 1800, NP 3038, NP 3064, NP 3178, NP 3505, NP 3506, NP 838, NP 253, NP 1487;
- d) Normas Estrangeiras - NFPA nº10, NFPA nº14, NFPA nº20, NFPA nº22;
- e) Documentos de homologação - DH 139, DH 145, DH 303;
- f) Instruções dos Fabricantes dos equipamentos instalados.

No dimensionamento e localização dos extintores consideraram-se ainda as seguintes regras técnicas:

- a) Localização dos extintores na proximidade dos riscos de maior probabilidade de sinistro;
- b) Sinalização de localização e tipo de extintor através de placas identificativas normalizadas;
- c) Fixação de modo a que a cota dos respetivos manípulos fique a 1.20m do pavimento.

Nas áreas em que se preveja a instalação de equipamentos elétricos ou eletrónicos, serão instalados extintores de CO<sub>2</sub>, para classes de fogos BC e Eletricidade com 5Kg de capacidade.

Os restantes espaços serão dotados de extintores de “pó químico polivalente” para classes de fogos ABC com 6Kg de capacidade.

### **5.3.10 Sistema de Sinalização Gráfica de Segurança**

A sinalização de segurança será feita através de placas fotoluminescentes em material da classe de reação ao fogo não inferior a M1, com espessura não inferior a 2mm e pictogramas normalizados, de acordo com a DIN 67510-4 e NP 4386.

Os sinais obedecerão ao Dec. Lei n.º 141/95 de 14 Junho (transpõe a diretiva comunitária n.º92/58/CEE de 24 de Junho), Dec. Lei n.º 66/95 de 08 Abril, Portaria n.º 1456-A/95 de 11 Dezembro, Portaria n.º 1275/2002 de 19 Setembro, NP 3992-1994 e às normas ISO 6309 e 3864 nas restantes características não especificadas nestes termos de referência.

#### **5.3.10.1 Sinalização de Segurança**

A instalação será dotada de um sistema de sinalização de segurança de forma a dar efetiva satisfação aos seguintes objetivos:

- a) Atrair a atenção;
- b) Dar a conhecer a mensagem com suficiente antecipação e clareza;
- c) Conduzir rapidamente a uma interpretação;
- d) Informar sobre as atuações mais convenientes;
- e) Possibilitar a realização dos procedimentos de segurança.

O Sistema de Sinalização Gráfica de Segurança será basicamente constituído por:

#### **a) Sinalização de Prevenção:**

- Sinais de proibição;
- Sinais de perigo;
- Sinais de obrigação.

#### **b) Sinalização de Proteção:**

- Sinais de emergência;
- Sinais de identificação dos meios de alarme disponíveis (ex.: botoneiras de alarme de incêndio);

- Sinais de identificação dos meios de combate a incêndios (extintores e bocas de incêndio).

**c) Sinalização de Evacuação:**

- Identificação de acessos;
- Identificação de vias de evacuação normais;
- Identificação de vias de evacuação alternativas;
- Identificação de saídas normais;
- Identificação de saídas de emergência.

O presente projeto apenas prevê o estudo da Sinalização de Proteção e de Evacuação, sendo as restantes contempladas no projeto de Arquitetura.

#### **5.4 Sinalética**

O presente projeto de sinalética prevê a instalação da sinalética necessária para informação aos passageiros, tendo por base o normativo em vigor (GR.MN.CCA.001 V02), tendo em consideração as adaptações necessárias relativamente à substituição do logótipo da ex-REFER pelo da Infraestruturas de Portugal.