

COMISSÃO TÉCNICA

**(Comissão de avaliação para a reabertura dos elevadores e
ascensores da cidade de Lisboa)**

Fase 1

Emissão de um Parecer Técnico sobre a viabilidade, em termos de segurança, para entrada em funcionamento do Funicular da Graça, em função do cumprimento dos requisitos técnicos constantes na legislação aplicável, da adequação do programa de manutenção e da análise do registo de ocorrências e intervenções.

PARECER TÉCNICO



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



TÉCNICO
LISBOA

Índice

Sumário Executivo	1
1. Preâmbulo e Metodologia	3
1.1. Preâmbulo	3
1.2. Metodologia	4
2. Descrição da empreitada para construção e instalação	8
3. Legislação	10
3.1. Instalação de Equipamento Eletromecânico de Transporte (Funicular)	10
3.2. Infraestruturas e Especialidades	10
3.2.1. Enquadramento geral	10
3.2.2. Estruturas e fundações	11
3.2.3. Instalações elétricas	11
3.2.4. Drenagem de águas pluviais	12
3.2.5. Telecomunicações	12
3.2.6. Segurança contra incêndio	12
3.2.7. Segurança e Saúde no Trabalho	12
4. Normalização	13
5. Análise da Compilação Técnica da Obra	15
5.1. Instalação de Equipamento Eletromecânico de Transporte (Funicular)	15
5.1.1. Subsistema Cabo e respetivas fixações	15
5.1.2. Subsistema Sistemas de acionamento e de frenagem	16
5.1.3. Subsistema Instalações mecânicas	17
5.1.4. Subsistema Veículo	19
5.1.5. Subsistema Instalações eletrotécnicas	19
5.1.6. Subsistema Equipamento de salvamento	20
5.1.7. Segurança dos equipamentos de trabalho	21
5.1.8. Projeto global de equipamentos eletromecânicos	21
5.2. Infraestrutura	22

5.2.1. Projeto de Arquitetura e Coordenação de Projeto	22
5.2.2. Estruturas e Fundações	23
5.2.3. Instalações elétricas	24
5.2.4. Drenagem de águas pluviais	24
5.2.5. Telecomunicações	25
5.2.6. Segurança contra incêndio	25
5.2.7. Fiscalização, Direção Técnica da Obra e Responsável Técnico de Construção	27
5.2.8. Declaração de conformidade do Diretor Técnico da Obra.....	28
5.2.9. Compilação Técnica da Obra (CTO).....	28
5.3. Declaração de conformidade do Dono de Obra.....	29
5.4. Verificação da conformidade do projeto e análise de segurança por Organismo Independente	30
5.5. Análise de segurança para a fase de entrada em serviço por Organismo Independente	31
5.6. Autorização para entrada em serviço	31
5.7. Verificações extraordinárias da segurança	32
5.7.1. LIFTECH.....	32
5.7.2. CATIM	33
5.7.3. ISQ	34
5.7.4. Análise de segurança	35
5.7.5. Ensaio de corte da alimentação elétrica com a cabine em movimento	37
5.7.6. Relatório de Verificação dos Equipamentos de Trabalho	37
6. Verificação de Procedimentos	38
6.1. Operação	38
6.2. Procedimentos de emergência	38
6.3. Formação	41
6.4. Manutenção	42
6.4.1. Programas de Manutenção	42
6.4.2. Plano de Manutenção	46

6.4.3. Sistema de Gestão da Manutenção.....	47
6.4.4. Informações complementares.....	48
7. Demonstração da capacidade técnica.....	50
8. Conclusões	52
8.1. Parecer.....	52
8.2. Ações condicionantes à reabertura	53
8.3. Recomendações	54

Sumário Executivo

De acordo com o estabelecido na Fase 1 para os trabalhos a realizar pela Comissão de Avaliação para a Reabertura dos Elevadores e Ascensores da Cidade de Lisboa (doravante designada por Comissão Técnica), a Câmara Municipal de Lisboa propôs como missão realizar:

“Auditoria, monitorização e validação técnica e científica das inspeções que estão a ser desenvolvidas no Elevador de Sta. Justa e Funicular da Graça”

Neste sentido, a Comissão Técnica emite no presente documento um Parecer Técnico sobre o Funicular da Graça consubstanciado na análise das inspeções realizadas por outras entidades, na regulamentação apropriada, na legislação aplicável e na documentação disponibilizada, complementada com visitas técnicas.

Esta avaliação visou verificar o cumprimento dos requisitos técnicos constantes na legislação aplicável, da análise da adequação do programa de manutenção e da análise do registo de ocorrências e intervenções. No âmbito desta análise não foram incluídos equipamentos que não estão diretamente implicados na operação em segurança do funicular.

A garantia da segurança dos transportes por cabo na União Europeia, entre os quais os funiculares, obedece ao Regulamento (UE) 2016/424, que estabelece regras sobre a disponibilização no mercado e à livre circulação dos subsistemas e componentes de segurança para instalações por cabo.

No que respeita à segurança da infraestrutura, foi verificado que são reconhecidas competências a todos os projetistas de sistemas relacionados com a segurança e que assumem a responsabilidade de cumprimento de toda a regulamentação nacional aplicável ao projeto.

Numa segunda etapa, constatou-se que um Organismo Independente realizou a análise da segurança e verificou a conformidade do projeto do sistema de transporte com os requisitos essenciais do Regulamento, tendo igualmente efetuado a análise da segurança do sistema após a sua construção, para a respetiva entrada em serviço.

Numa terceira etapa, foram analisados os procedimentos de exploração e de segurança, e foi confirmada a existência de um corpo de pessoal e analisadas as suas competências de acordo com a legislação em vigor, bem como a sua formação específica. Em especial, foi

confirmada a existência de procedimentos de manutenção e foram analisados os registos das atividades de formação e de manutenção.

Numa quarta etapa, foram analisadas as evidências que resultaram das inspeções e ensaios realizados após o acidente ocorrido no Funicular da Glória em 2025-09-03.

Este processo permite confirmar que o funicular foi concebido tendo em vista a segurança, que é operado e mantido de acordo com as práticas adequadas, e que existem procedimentos estabelecidos e cumpridos que visam a operação em segurança e preveem situações de emergência, desde que sejam implementadas as ações consideradas fundamentais, referidas por esta Comissão. Para além destas ações cuja implementação se considera relevante antes do início da operação do funicular, são também apresentadas algumas recomendações, que, embora não sendo impeditivas da reentrada em funcionamento do Funicular da Graça, deverão ser consideradas e implementadas efetivamente em prazo razoável. Todas as conclusões e recomendações constantes deste relatório são emitidas no âmbito do conhecimento técnico atual.

1. Preâmbulo e Metodologia

1.1. Preâmbulo

Na sequência do acidente do Funicular da Glória, ocorrido em 3 de setembro de 2025, na Calçada da Glória, em Lisboa, o Executivo da Câmara Municipal de Lisboa aprovou a constituição de um grupo de missão, Comissão de Avaliação para a Reabertura dos Elevadores e Ascensores da Cidade de Lisboa (doravante designada por Comissão Técnica), constituída por especialistas indicados por três instituições, nomeadamente, Ordem dos Engenheiros (OE), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e Instituto Superior Técnico (IST), com os seguintes objetivos:

- a) Auditoria, monitorização e validação técnica e científica das inspeções que estão a ser desenvolvidas nos Elevador de Sta Justa, Funicular da Graça e Ascensores do Lavra e da Bica;
- b) Desenvolver os estudos técnicos e científicos necessários à conceção de novo sistema tecnologicamente atualizado para a substituição do Funicular da Glória;
- c) Constituir-se um repositório de conhecimento para qualquer questão sobre este assunto.

De acordo com o estabelecido na Fase 1 para os trabalhos a realizar pela Comissão Técnica Independente, a Câmara Municipal de Lisboa propôs como missão realizar:

“Auditoria, monitorização e validação técnica e científica das inspeções que estão a ser desenvolvidas no Elevador de Sta. Justa e Funicular da Graça”.

Neste sentido, a Comissão Técnica emite no presente documento um Parecer Técnico consubstanciado na análise das inspeções realizadas por outras entidades, na regulamentação apropriada, na legislação aplicável e na documentação disponibilizada, complementada com visitas técnicas efetuadas ao Funicular da Graça em 8 de outubro e em 18 de dezembro de 2025.

De referir que o objetivo último foi avaliar a viabilidade, em termos de segurança, para a entrada em funcionamento do Funicular da Graça, que se encontra encerrado desde o acidente do Funicular da Glória. Esta avaliação visou verificar o cumprimento dos requisitos técnicos constantes na legislação aplicável, da análise da adequação do programa de manutenção e da análise do registo de ocorrências e intervenções. No âmbito desta análise não foram incluídos equipamentos que não estão diretamente implicados na operação em segurança do funicular (e.g., ascensor existente na estação superior).

1.2. Metodologia

A garantia da segurança dos transportes por cabo na União Europeia, entre os quais os funiculares, obedece ao Regulamento (UE) 2016/424, que estabelece regras sobre a disponibilização no mercado e a livre circulação dos subsistemas e componentes de segurança para instalações por cabo. Este regulamento define os requisitos essenciais de segurança e especifica a metodologia para assegurar a conformidade com esses requisitos. Essa metodologia tem por base a existência de um conjunto de normas europeias harmonizadas, presumindo-se que as instalações por cabo conformes com as normas harmonizadas, ou partes destas, estão conformes com os requisitos essenciais abrangidos pelas referidas normas, ou partes destas. É exigida a realização de uma análise da segurança, que incide na totalidade dos aspetos relacionados com a segurança da instalação por cabo e com fatores externos, nas fases de conceção, construção e entrada em serviço. É utilizada para inventariar os riscos e as situações perigosas, para recomendar as medidas previstas para fazer face a esses riscos e para elaborar a lista dos subsistemas e componentes de segurança a incorporar na instalação por cabo.

Face a um subsistema específico, é efetuado por um organismo notificado um procedimento de avaliação da conformidade de acordo com um esquema prescrito pelo regulamento. Os organismos notificados são organismos de terceiros independentes da organização ou do subsistema ou componente de segurança que avaliam. Devem (i) integrar pessoal com conhecimentos técnicos e experiência suficiente e adequada para desempenhar as tarefas de avaliação da conformidade e (ii) dispor de procedimentos que lhes permitam exercer as suas atividades tendo devidamente em conta a dimensão, o setor e a estrutura das empresas, o grau de complexidade da tecnologia dos subsistemas ou dos componentes de segurança em questão e a natureza do processo de produção em massa ou em série. Compete aos Estados Membros designar uma autoridade responsável pelo estabelecimento e pela aplicação dos procedimentos necessários para a avaliação e notificação dos organismos de avaliação da conformidade e para o controlo dos organismos notificados.

No caso do Funicular da Graça, foram adotados os procedimentos previstos no anexo VI módulo G do regulamento para a comprovação da conformidade dos seus subsistemas. Nesse âmbito, um organismo notificado examina a documentação técnica dos subsistemas ou componentes de segurança e realiza, ou manda realizar, os exames e ensaios adequados definidos nas normas harmonizadas relevantes ou ensaios equivalentes definidos noutras especificações técnicas pertinentes, a fim de verificar a

conformidade dos subsistemas ou componentes de segurança com os requisitos aplicáveis do presente regulamento. Na falta de norma harmonizada, o organismo notificado deve decidir quais os ensaios apropriados a realizar. O organismo notificado emite um certificado de conformidade em relação aos exames e ensaios realizados e apõe o seu número de identificação em cada subsistema ou componente de segurança aprovado.

O fabricante é responsável por tomar todas as medidas necessárias para que o processo de fabrico e o respetivo controlo garantam a conformidade dos subsistemas ou componentes de segurança fabricados com os requisitos aplicáveis do regulamento. O fabricante emite a respetiva declaração UE de conformidade, indicando o respetivo certificado de conformidade emitido pelo organismo notificado.

Este esquema de comprovação da conformidade com os requisitos essenciais assegura competência técnica e isenção, bem como a responsabilização claramente definida de cada um dos intervenientes no processo, pelo que esta Comissão Técnica o considerou suficiente para se avaliar a segurança do Funicular da Graça, nas partes respeitantes aos subsistemas definidos no regulamento (anexo I). Embora os requisitos essenciais tenham também em vista a infraestrutura, o regulamento não prevê regras específicas para a verificação da conformidade desta, endossando a responsabilidade de estabelecer um processo de autorização para a construção e entrada em serviço de cada instalação por cabo ao Estado Membro.

O Decreto-Lei n.º 34/2020, que assegura a execução na ordem jurídica interna do Regulamento, determina que o Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I. P. (IMT) estabelece o processo de autorização para a construção e entrada em serviço das instalações por cabo em território nacional. Determina ainda que a verificação da conformidade do projeto com os requisitos essenciais, bem como a análise de segurança, para a fase de conceção, é realizada por organismo independente, escolhido pelo dono da obra, ou pelo seu mandatário, e aceite, para esse efeito, pelo IMT. Determina também ser necessária uma análise de segurança para a fase de entrada em serviço do sistema de transporte por cabo, dando origem ao relatório da segurança, também realizada por organismo independente. O CATIM foi contratado como organismo independente e aceite pelo IMT, tendo realizado verificações e emitido os respetivos relatórios de análise da conformidade e da segurança, que foram analisados por esta Comissão.

No que se refere à infraestrutura, o ordenamento jurídico nacional define claramente a responsabilização dos intervenientes na realização de operações urbanísticas,

nomeadamente nas obras de construção. Devem existir declarações dos autores dos projetos, nas quais conste que foram observadas na elaboração dos mesmos as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente as normas técnicas de construção em vigor, e do coordenador dos projetos, que ateste a compatibilidade entre os mesmos (Art.º 10.º do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE) - Decreto-Lei n.º 555/99, na sua versão atual). Só podem subscrever projetos os técnicos legalmente habilitados que se encontrem inscritos em associação pública de natureza profissional e que façam prova da validade da sua inscrição. A qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis são estabelecidos na Lei n.º 31/2009, na sua versão atual. Assim, tendo em vista a comprovação da conformidade com os regulamentos técnicos nacionais aplicáveis, foi confirmada a existência de projetos das especialidades de fundações e estruturas, de instalações elétricas, de drenagem, de telecomunicações e de segurança contra incêndio, que foram considerados os mais relevantes para a segurança do sistema de transporte por cabo, bem como os termos de responsabilidade dos respetivos projetistas e sua inscrição em associação pública de natureza profissional.

Relativamente à execução da obra, foi confirmada a existência do termo de responsabilidade da direção de obra, declarando que a obra está concluída e que foi executada de acordo com o projeto (no contexto do Art.º 62.º-A do RJUE - Decreto-Lei n.º 555/99, na sua versão atual), e inscrição dos técnicos em associação pública de natureza profissional.

Todo este processo visa confirmar que o funicular foi concebido tendo em vista a segurança. Para além disso, é ainda necessário assegurar que a exploração do sistema está implementada também de modo a garantir a segurança. Neste sentido, foram analisados os procedimentos de exploração e de segurança, e foi confirmada a existência de um corpo de pessoal e analisadas as suas competências de acordo com a legislação em vigor, bem como a sua formação específica. Em especial, foi confirmada a existência de procedimentos de manutenção e foram analisados os registos das atividades de formação e de manutenção.

Finalmente, na sequência do acidente do Funicular da Glória, a exploração deste sistema de transporte foi suspensa e foi realizada uma inspeção extraordinária ao sistema pelo organismo independente. A documentação gerada foi analisada por esta Comissão

Técnica e é considerada determinante para confirmar a segurança do funicular no seu estado atual.

Assim, a metodologia de análise seguida por esta Comissão Técnica seguiu os seguintes passos:

- 1) Análise dos certificados de conformidade emitidos por organismo notificado para cada um dos subsistemas;
- 2) Análise das declarações EU de conformidade emitidas pelo fabricante de cada um dos subsistemas;
- 3) Verificação da responsabilização dos projetistas da infraestrutura e do responsável pela sua execução.
- 4) Análise dos relatórios da segurança emitidos pelo organismo independente aceite pelo IMT, bem como da respetiva análise da segurança;
- 5) Análise dos procedimentos de segurança;
- 6) Verificação da existência de formação dos operadores do sistema;
- 7) Verificação da existência de manutenção do sistema.

2. Descrição da empreitada para construção e instalação

O Funicular da Graça refere-se a uma instalação cujo veículo (cabina) é suportado por rodados e deslocado através de um cabo movido eletricamente, fazendo a ligação entre a Mouraria e a Graça, nomeadamente entre a Rua dos Lagares, na Mouraria (gare inferior) e o Miradouro Sophia de Mello Breyner Andresen, na Graça (gare superior). A instalação deste equipamento foi da responsabilidade da EMEL - Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, E.M., S.A. (doravante designada por EMEL), que assegurou a operação do funicular desde a sua entrada em serviço.

O percurso tem uma distância de cerca de 134 metros, praticamente em linha reta (apenas uma ligeira curva horizontal próxima da gare superior), num desnível de cerca de 43 metros, operando numa via única com bitola de um metro, sem paragens intermédias entre as duas gares acima indicadas, numa inclinação que varia entre um valor mínimo de 7° e um máximo de 31°. A estrutura de suporte é construída com lajes convencionais e vigas de sustentação (sob trilhos), havendo muros de suporte e muros de contenção, bem como fundações adaptadas ao terreno.

A cabina tem capacidade para 14 pessoas por viagem, além do operador, funcionando em circunstâncias normais todos os dias, das 09:00 às 21:00, com uma frequência aproximada de viagens a cada 10 minutos. Apesar da existência de um operador a bordo, a instalação poderá ser adaptada para funcionar sem operador na cabina.

O compartimento para os passageiros (cabina), com uma massa de aproximadamente três toneladas, assenta sobre uma plataforma (do tipo *bogie*) adaptada ao plano inclinado. Um único cabo de aço, de diâmetro 16 milímetros, encontra-se preso à cabina pelas suas duas extremidades, passando por polias e acionado por um motor elétrico de 90 kW acoplado a uma caixa redutora. Quando o motor aciona a polia motriz, o cabo é puxado, movendo a cabina pela via inclinada a uma velocidade máxima de 2 m/s. A unidade de acionamento e os equipamentos de comando e controlo estão instalados na gare inferior, em compartimento próprio (designado por casa das máquinas).

A sua entrada ao serviço foi autorizada pela ANSF (Autoridade Nacional de Segurança Ferroviária) / IMT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes) no início de março de 2024, no âmbito da autorização de entrada em serviço a que estão sujeitas as instalações por cabo para o transporte de pessoas, prevista no Art.º 4.º, do Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho, conforme Ofício da ANSF/IMT Ref.ª _S/24/22110, de 7 de março de 2024.

De acordo com a legislação em vigor, e nos termos do Art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho, a instalação deverá estar sujeita a um novo processo de reapreciação em fevereiro de 2027, devendo a entidade exploradora enviar previamente os elementos documentais requeridos para o efeito.

3. Legislação

Tendo como ponto de partida o cumprimento da Compilação Técnica da Obra, prevista no Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, que colige as informações técnicas respeitantes aos equipamentos instalados (funicular), projetos das diversas especialidades e intervenientes/responsáveis e a legislação em que se apoia o presente parecer, consideraram-se as diversas regulamentações específicas, que seguidamente se referem, nas versões em vigor na altura do projeto.

3.1. Instalação de Equipamento Eletromecânico de Transporte (Funicular)

Da legislação apreciada no presente trabalho, salienta-se fundamentalmente o Regulamento (UE) 2016/424 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2016, relativo às instalações por cabo, cuja execução na ordem jurídica nacional é assegurada pelo Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho. Além das referências regulamentares anteriormente referidas, foi também considerado o Regulamento n.º 227/2012, relativo à conceção e aos processos de autorização de construção e entrada em serviço de instalações por cabo para o transporte de pessoas.

E ainda, no que diz respeito às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho, foi considerado o Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro.

3.2. Infraestruturas e Especialidades

Relativamente às infraestruturas analisadas, esta Comissão refere apenas as especialidades que considerou relevantes no âmbito deste parecer, tendo excluído, entre outras, o ascensor instalado na Gare Superior.

3.2.1. Enquadramento geral

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- Decreto-Lei n.º 555/99 (atualizado) - Estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação;

- Lei n.º 31/2009, de 03 de julho (atualizada) - Aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projectos, pela fiscalização e pela direcção de obra.

3.2.2. Estruturas e fundações

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- RSA - Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes;
- REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado;
- REAE - Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios;
- EC2 - Eurocódigo 2 – Projeto de Estruturas de Betão;
- EC3 - Eurocódigo 3 – Projeto de Estruturas de Aço;
- EC7 - Eurocódigo 7 – Projeto de Estruturas Geotécnicas;
- EC8-5 - Eurocódigo 8 – Projeto de Estruturas para Resistência aos Sismos. Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspetos geotécnicos;
- NP EN 206-1 - Betão - Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Conformidade;
- NP EN 13670 - Execução de Estruturas de Betão.
- Decreto-Lei n.º 301/2007 - Execução de Estruturas de Betão;
- E464-2007 LNEC - Betões – Metodologia Prescritiva para uma Vida Útil de Projeto de 50 e de 100 Anos face às Acções Ambientais;
- Decreto-Lei n.º 390/2007 - Condições de fornecimento de aço para betão armado

3.2.3. Instalações elétricas

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- Decreto-Lei n.º 740/74 - Aprova os Regulamentos de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica e de Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas;
- Decreto-Lei n.º 226/2005 - Estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão;
- Portaria n.º 949-A/2006 - Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão.
- Lei n.º 14/2015 - Estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações eléctricas;

3.2.4. Drenagem de águas pluviais

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- Regulamento n.º 23/95 - Aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

3.2.5. Telecomunicações

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- Decreto-Lei n.º 123/2009 - Define o regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes e infra-estruturas de comunicações electrónicas;
- Manual ITED (Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios) – 3ª edição – setembro de 2014.

3.2.6. Segurança contra incêndio

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro - Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios;
- Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro - Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE).

3.2.7. Segurança e Saúde no Trabalho

O projeto especifica a utilização da seguinte regulamentação em vigor:

- Decreto-Lei n.º 273/2003 - Procede à revisão da regulamentação das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis.

4. Normalização

Relativamente à normalização relevante, referem-se as seguintes normas harmonizadas aplicáveis a instalações de transporte por cabo:

- EN 1709:2019 - Safety requirements for cableway installations designed to transport persons - Precommissioning inspection and instructions for maintenance and operational inspection and checks;
- EN 1908:2015 - Safety requirements of cableway installations designed to carry persons - Tensioning devices;
- EN 1909:2017 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Recovery and evacuation;
- EN 12385-8:2002 - Steel wire ropes - Safety - Part 8: Stranded hauling and carrying-hauling ropes for cableway installations designed to carry persons;
- EN 12397:2017 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Operation;
- EN 12927:2019 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Ropes;
- EN 12929-1:2015+A1:2022 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - General requirements - Part 1: Requirements for all installations;
- EN 12930:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Calculations;
- EN 13107:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Civil engineering works;
- EN 13107:2015/AC:2016 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Civil engineering works;
- EN 13223:2015+A1:2022 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Drive systems and other mechanical equipment;
- EN 13243:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Electrical equipment other than for drive systems;
- EN 13796-1:2017 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Carriers - Part 1: Grips, carrier trucks, on-board brakes, cabins, chairs, carriages, maintenance carriers, tow-hangers;
- EN 13796-3:2017+A1:2022 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Carriers - Part 3: Fatigue tests;

- EN 17064:2018 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Prevention and fight against fire.

5. Análise da Compilação Técnica da Obra

Conforme referido no preâmbulo do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, a Compilação Técnica da Obra é um instrumento importante e obrigatório, onde se coligem os elementos que devem ser tomados em consideração nas intervenções posteriores à conclusão da obra. É nesta compilação que se encontram as informações técnicas, relativas aos equipamentos instalados e projetos das diversas especialidades, relevantes para a prevenção dos riscos durante a utilização, conservação e manutenção, bem como a identificação dos diversos intervenientes e responsáveis.

5.1. Instalação de Equipamento Eletromecânico de Transporte (Funicular)

Na presente secção apresentam-se os documentos que testam a conformidade e segurança dos subsistemas e respetivos componentes de segurança, previstos no Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho, que aplica o Regulamento (UE) 2016/424, de acordo com as declarações CE de conformidade emitidas pelo fabricante e os certificados emitidos por Organismos Notificados.

São analisados os seguintes subsistemas:

- Subsistema Cabo e respetivas fixações
- Subsistema Sistemas de acionamento e de frenagem
- Subsistema Instalações mecânicas
- Subsistema Veículo
- Subsistema Instalações eletrotécnicas
- Subsistema Equipamento de salvamento

5.1.1. Subsistema Cabo e respetivas fixações

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI)
Número	E23-0424
Subsistema	Cabos e respetivas fixações / Cables and cable connections
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III e Anexo VI / Módulo G do Regulamento (UE) 2016/424
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Certificado de conformidade	Certificado de conformidade UE N.º TS-G23-2282 Organismo Notificado - Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG, n.º 1339
Data	2023-10-11

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	TS – G23-2282
Produto/componente de segurança	Cabos e respetivas fixações / Cables and cable connections
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Organismo Notificado	Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-10

5.1.2. Subsistema Sistemas de acionamento e de frenagem

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI)
Número	E23-0425
Subsistema	Acionamento e frenagem / Drives and brakes
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III and Anexo VI / Módulo G do Regulamento (UE) 2016/424
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Certificado de conformidade	Certificado de conformidade UE N.º TS-G23-2283 Organismo Notificado - Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	-2023-10-11

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	TS – G23-2283
Produto/componente de segurança	Acionamento e frenagem/ Drives and brakes
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Organismo Notificado	Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-10

5.1.3. Subsistema Instalações mecânicas

a) Dispositivos de tensão dos cabos

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI)
Número	E23-0426
Subsistema	Equipamento de enrolamento do cabo / Cable winding gear
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III e Anexo VI / Módulo G do Regulamento (UE) 2016/424
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Certificado de conformidade	Certificado de conformidade UEN.º TS-G23-2284 Organismo Notificado - Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-11

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	TS – G23-2284
Produto/componente de segurança	Equipamento de enrolamento do cabo / Cable winding gear
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Organismo Notificado	Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-10

b) Instalações mecânicas das estações

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI)
Número	E23-0427
Subsistema	Equipamento mecânico da estação / Station machinery
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III e Anexo VI / Módulo G do Regulamento (UE) 2016/424
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Certificado de conformidade	Certificado de conformidade UEN.º TS-G23-2285 Organismo Notificado - Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-11

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	TS – G23-2285
Produto/componente de segurança	Equipamento da estação / Station machinery
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Organismo Notificado	Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023- 10-10

c) Instalações mecânicas das estruturas de suporte das linhas

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI)
Número	E23-0428
Subsistema	Equipamento mecânico da via / Line engineering
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III e Anexo VI / Módulo G do Regulamento n (UE) 2016/424
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Certificado de conformidade	Certificado de conformidade UE N.º TS-G23-2286 Organismo Notificado - Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-11

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	TS – G23-2286
Produto/componente de segurança	Engenharia de linha / Line engineering
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Organismo Notificado	Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023- 10-10

5.1.4. Subsistema Veículo

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI)
Número	E23-0429
Subsistema	Veículo / Vehicle
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III e Anexo VI / Módulo G do Regulamento (UE) 2016/424
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Certificado de conformidade	de Certificado de conformidade UE N.º TS-G23-2287 Organismo Notificado - Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-11

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	TS – G23-2287
Produto/componente de segurança	Veículo / Vehicle
Fabricante	Ludwig Steurer, Maschinen und Seilbahnbau GmbH & Co KG
Organismo Notificado	Seilbahnbüro Schupfer GmbH & Co KG n.º 1339
Data	2023-10-10

5.1.5. Subsistema Instalações eletrotécnicas

Documento	Declaração UE de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424)
Número	(*)
Subsistema	Instalações eletrotécnicas do Funicular da Graça
Processo	Avaliação da conformidade de acordo com Capítulo III e Anexo VI / Módulo G do Regulamento (UE) 2016/424
Fabricante	LIFTECH, S.A.
Certificado de conformidade	de Certificado de conformidade UE N.º 2309-50726-PS113a Organismo Notificado - Tytec AG n.º 2453
Data	2023-11-29

(*) A Declaração não apresenta um número, o que dificulta a sua rastreabilidade.

Documento	Certificado de conformidade (de acordo com o Regulamento (UE) 2016/424 - anexo VI módulo G)
Número	2309-50726-PS113a
Produto/componente de segurança	Equipamento elétrico / Electrical Equipment
Fabricante	LIFTECH S.A.
Organismo Notificado	Tytec AG n.º 2453
Data	2023-11-28

5.1.6. Subsistema Equipamento de salvamento

Documento	Certificado (Sistemas e equipamentos de proteção coletiva anti-queda EN 795 Classe C)
Número	
Produto/componente de segurança	Linha de vida horizontal FallProtec SecuRope 084-F/H-2023 c/ 40 m
Entidade certificadora	
Data	2025-06-27

Documento	Certificado (Sistemas e equipamentos de proteção coletiva anti-queda EN 795 Classe C)
Número	
Produto/componente de segurança	Linha de vida horizontal FallProtec SecuRope 083-F/H-2023 c/ 22 m
Entidade certificadora	
Data	2025-06-27

Documento	Certificado (Sistemas e equipamentos de proteção coletiva anti-queda EN 795 Classe C)
Número	
Produto/componente de segurança	Linha de vida horizontal FallProtec SecuRope 082-F/H-2023 c/ 15 m
Entidade certificadora	
Data	2025-06-27

5.1.7. Segurança dos equipamentos de trabalho

Embora os aspetos de segurança relativos aos equipamentos que constituem os subsistemas estejam devidamente acautelados na normalização que foi aplicada, constata-se que no acervo regulamentar nacional, através do Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, existe um conjunto de exigências prévias à entrada em funcionamento dos equipamentos que devem ser acauteladas.

Assim, deve formalmente ser realizado um relatório, conforme previsto no Art.º 7.º do referido Decreto-Lei, no qual deve constar a seguinte informação, conforme o n.º 1 do referido artigo:

- a) Identificação do equipamento de trabalho e do operador;
- b) Tipo de verificação ou ensaio, local e data da sua realização;
- c) Prazo estipulado para reparar as deficiências detetadas, se necessário;
- d) Identificação da pessoa competente que realizou a verificação ou o ensaio.

Foi dado conhecimento a esta Comissão do relatório “Percurso da Graça – Funicular. Relatório de Inspeção de Segurança (DEZ/2025) - Decreto-lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro”, verificado em 19 de novembro de 2025. Este relatório foi elaborado em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 2009/104/CE, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamentos de trabalho pelos trabalhadores. Este “resultado da verificação” foi subscrito pelos técnicos de higiene e segurança no trabalho, [REDACTED] e [REDACTED], sendo este último, com o título profissional n.º [REDACTED], identificado como pessoa competente pela EMEL, conforme previsto na alínea f) do Art.º 2.º do Decreto-lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro.

No que diz respeito à “Pessoa Competente” responsável pela verificação do equipamento, conforme referido no Decreto-Lei n.º 50/2005, observa-se omissão legislativa relativa à qualificação profissional exigível a estes técnicos. Assim, recomenda-se que a entidade contratante tenha exigências acrescidas sobre a qualificação profissional exigida a estes.

5.1.8. Projeto global de equipamentos eletromecânicos

O projeto do equipamento eletromecânico de transporte (Funicular) foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade do técnico autor do projeto, assinado em 31 de março de 2021, por [REDACTED], engenheiro técnico mecânico, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da

Ordem dos Engenheiros Técnicos dando conta da sua qualificação como membro efetivo desta Ordem e da sua habilitação para a elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras das Categorias III, incluindo as obras dos respetivos subgrupos: Instalações, equipamentos e sistemas de transporte de pessoas e cargas. Nesta declaração, o técnico autor do projeto refere que o projeto cumpre as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente, o Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho, o Regulamento n.º 227/2012, de 18 de junho e o Decreto-Lei n.º 143/2004, de 11 de junho. Sendo claro que o técnico autor do projeto verificou a aplicação da regulamentação europeia e nacional relevante, não foi dado conhecimento da extensão da sua intervenção ao nível do projeto e da instalação.

5.2. Infraestrutura

Nesta secção faz-se uma apreciação relativamente às especialidades relevantes para a segurança do funcionamento do funicular, designadamente, estruturas e fundações, instalações elétricas, drenagem de águas pluviais, telecomunicações, segurança contra incêndios, incluindo medidas de autoproteção e compilação técnica da obra.

5.2.1. Projeto de Arquitetura e Coordenação de Projeto

O projeto de arquitetura foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade, assinado em 18 de março de 2016, por [REDACTED], arquiteto, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da Ordem dos Arquitetos dando conta da sua qualificação como membro da Ordem dos Arquitetos e da sua habilitação para elaborar e apreciar estudos, projetos e planos de arquitetura. Nesta declaração, o técnico autor do projeto refere que observou as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as normas legais e regulamentares aplicáveis e está conforme com os planos municipais ou intermunicipais de ordenamento do território aplicáveis à pretensão.

O mesmo técnico entregou um termo de responsabilidade como coordenador do projeto de arquitetura e especialidades, assinado em 18 de março de 2016, e entregou também uma declaração da Ordem dos Arquitetos dando conta da sua qualificação como membro da Ordem dos Arquitetos e da sua habilitação para exercer a função de coordenador de projeto em obras até ao valor correspondente à classe 4 de alvará.

5.2.2. Estruturas e Fundações

O projeto de execução da estrutura e fundações foi elaborado pela empresa Betar – Estudos e projetos. Este projeto distingue quatro troços estruturais separados entre si por juntas de dilatação: Gare da Rua dos Lagares; Interseção com o Jardim da Cerca da Graça; Laje vigada; Gare de Chegada ao Miradouro da Graça.

A **Gare da Rua dos Lagares** serve de entrada para o funicular no sentido ascendente, sendo constituída por um edifício de três pisos: piso 0 (ao nível do terreno), piso -1 (cave, cerca de 3 m de profundidade) e piso -2 (poço do funicular, com mais de 9 m de profundidade). O sistema estrutural do edifício é composto por laje, paredes e vigas no piso 0; pilares e vigas na cobertura inclinada, a qual se apoia em duas paredes e em vigas nos lados opostos. Face à altura significativa da cobertura (9 m acima do piso 0), foram previstos dois níveis de vigas de travamento, limitando o comprimento não travado de pilares e alvenarias a 3 m. A laje do funicular apoia-se lateralmente nos muros de suporte, que transmitem os esforços diretamente para as micro-estacas.

A **Interseção com o Jardim da Cerca da Graça** foi assegurada através da construção de um muro de contenção, com altura máxima de 7,5 m, que diminui rapidamente devido à inclinação do funicular criando um troço de muro aproximadamente triangular. Para garantir a estabilidade do muro foi considerada uma solução em 'Z' em que se aproveitou o nível da sapata do muro da Cerca da Graça para conferir apoio. Dado que a maior parte da estrutura se desenvolve sobre os solos de aterro com fraca capacidade de carga a estrutura foi fundada em micro-estacas.

A **Laje vigada** é constituída por uma laje vigada com duas vigas sob o eixo dos carris, apoiadas em micro-estacas com um afastamento entre si de aproximadamente 6,2 m. Os muros laterais de suporte de terra são de dimensão reduzida, com exceção da zona de entrada no túnel, pelo que foram colocadas micro-estacas extra para apoio destes muros e impedir a necessidade de flexão da laje para resistir ao peso dos muros e ao impulso de terras.

A **Gare de Chegada ao Miradouro da Graça** é uma estrutura de betão armado, com uma significativa curvatura em planta, constituída por muros de contenção, laje e cobertura, suportada por uma fundação direta. Esta estrutura exhibe três tipos de perfil transversal: em abóbada, em caixa e um perfil aberto com os muros em consola aquando da chegada do funicular.

O projeto de estabilidade foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade, assinado em 3 de março de 2021, por [REDACTED], engenheiro civil, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], que entregou também

uma declaração da Ordem dos Engenheiros dando conta da sua qualificação como membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e da sua habilitação para a elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras das Categorias I, II, III e IV, bem como para a Coordenação de Projeto, em obras até à classe 5 ou superior. Nesta declaração, o técnico autor do projeto refere que observou as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as normas legais e regulamentares aplicáveis.

5.2.3. Instalações elétricas

O projeto de execução de instalações elétricas foi elaborado pela empresa Ohmsor - Instalações Especiais. O projeto foi concebido tendo em atenção o programa funcional fornecido pela Câmara Municipal de Lisboa e as normas portuguesas e demais regulamentação em vigor.

O projeto de instalações elétricas foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade, assinado em 3 de abril de 2017, por [REDACTED], engenheiro eletrotécnico, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da Ordem dos Engenheiros dando conta da sua qualificação como membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e da sua habilitação para a elaboração e subscrição de projetos de instalações elétricas relativos a obras das Categorias I, II, III e IV estabelecidas nos quadros n.º 1 e n.º 2 do Anexo III da Lei n.º 40/2015. Nesta declaração, o técnico autor do projeto refere que observou as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.

5.2.4. Drenagem de águas pluviais

O projeto de execução de instalações de drenagem de águas pluviais de toda a estrutura do funicular foi elaborado pela empresa Campo D'água, Engenharia e Gestão. O projeto encontra-se incluído no projeto de drenagem de águas residuais, que inclui também as redes prediais de esgotos do edifício da gare.

O projeto de drenagem de águas residuais foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade, assinado em 3 de março de 2021, por [REDACTED], engenheira civil, portadora da cédula profissional n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da Ordem dos Engenheiros dando conta da sua qualificação como membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e da sua habilitação para a elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras das Categorias I, II, III e IV. Nesta

declaração, o técnico autor do projeto refere que observou as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente, as normas contidas no regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de drenagem de águas residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto).

5.2.5. Telecomunicações

O projeto de execução de infraestruturas de telecomunicações em edifícios foi elaborado pela empresa Ohmsor - Instalações Especiais. O projeto foi concebido tendo em atenção o programa funcional fornecido pela Câmara Municipal de Lisboa e as normas portuguesas e demais regulamentação em vigor.

O projeto de infraestruturas de telecomunicações em edifícios foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade do técnico autor do projeto, assinado em 23 de fevereiro de 2016, por [REDACTED], engenheiro eletrotécnico, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da Ordem dos Engenheiros dando conta da sua qualificação como membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e da sua habilitação para a elaboração e subscrição de projetos de infraestruturas de telecomunicações em edifícios (ITED) da categoria I, II, III e IV. Nesta declaração, o técnico autor do projeto refere que observou as normas legais e técnicas aplicáveis, designadamente o Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, e as prescrições e especificações técnicas (ITED - 3ª edição).

O termo de responsabilidade de execução de infraestruturas de telecomunicações do edifício, foi assinado em 24 de janeiro de 2024, por [REDACTED], engenheiro eletrotécnico, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], como membro da Ordem dos Engenheiros, declarando que as infraestruturas de telecomunicações do edifício identificado foram executadas em conformidade com as prescrições e especificações técnicas aplicáveis, tendo sido efetuados os ensaios exigidos.

5.2.6. Segurança contra incêndio

O projeto de segurança, que inclui a segurança ao incêndio, foi elaborado pela empresa Ohmsor - Instalações Especiais, em maio de 2019. Visa, em especial, os edifícios em que se situam as gares superior e inferior. Tem em conta:

- a) Condições exteriores de segurança e acessibilidade
- b) Limitação e propagação do incêndio pelo exterior
- c) Abastecimento e prontidão dos meios de socorro
- d) Instalações de aquecimento
- e) Controlo de fumos

O projeto especifica as características de desempenho dos seguintes meios:

- a) Resistência ao fogo de elementos estruturais
- b) Reação ao fogo
- c) Condições de evacuação
- d) Condições das instalações técnicas
- e) Ventilação e condicionamento de ar
- f) Equipamentos e sistemas de segurança
- g) Meios de primeira intervenção

Uma vez que o funicular se encontra equipado com um sistema de deteção de incêndios autónomo, foi prevista a interligação entre a central de deteção de incêndios do edifício e o quadro de comando do funicular através de dois cabos, de modo a assegurar a comunicação com o sistema do edifício.

O projeto de segurança contra incêndio (SCI) foi subscrito pelo seu autor, através de termo de responsabilidade, assinado em 27 de março de 2017, por [REDACTED], engenheiro eletrotécnico, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], com inscrição a ANEPC com o n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da Ordem dos Engenheiros dando conta da sua qualificação como membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e da sua habilitação para a elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras das Categorias I, II, III e IV. Nesta declaração, o técnico autor do projeto refere que observou o disposto no Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro (Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios), e na Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro (Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios), bem como as especificações técnicas de projeto e normas técnicas.

No que diz respeito às medidas de autoproteção (MAP), o projeto foi concebido tendo em atenção o equipamento: Percurso da Graça - Funicular, UT VIII da 2ª Categoria de Risco. O edifício está abrangido pela alínea h) do Art.º 8.º referente à Utilização – Tipo VIII - Comerciais e Gares de Transportes. As MAP foram subscritas pela técnica autora do projeto de MAP, através de termo de responsabilidade do técnico autor do projeto, assinado em 13 de novembro de 2023, por [REDACTED], arquiteta, portadora da

cédula profissional n.º [REDACTED], com inscrição a ANEPC com o n.º [REDACTED], que entregou também uma declaração da Ordem dos Arquitetos dando conta da sua inscrição e com efetividade de direitos para o exercício da profissão de arquiteta. Nesta declaração, a técnica autora do projeto refere, tendo como base de execução a inspeção visual durante a visita ao local, que observou na elaboração das MAP as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente, Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro na sua redação em vigor, a Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, na sua redação em vigor, e a Nota Técnica n.º 21.

Foi pedido parecer à ANEPC relativamente às MAP, tendo esta considerado, após análise, que o pedido reúne todos os critérios definidos pela legislação em vigor, pelo que foi deferido em 2024-02-16.

5.2.7. Fiscalização, Direção Técnica da Obra e Responsável Técnico de Construção

O termo de responsabilidade do diretor de fiscalização foi assinado em 21 de abril de 2022, por [REDACTED], engenheiro civil, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], declarando ser responsável pela verificação da execução da obra em conformidade com o projeto aprovado e as condições da licença, em sede de procedimento administrativo, pelo cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, bem como pelo cumprimento das obrigações previstas no Art.º 16.º da Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, nos termos do RJUE, com as devidas adaptações.

O termo de responsabilidade pela direção técnica da obra foi assinado em 28 de junho de 2021, por [REDACTED], engenheiro técnico civil, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], como membro da Ordem dos Engenheiros Técnicos, declarando comprometer-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade, não podendo ser substituído sem fundamento e sem autorização da entidade adjudicante.

A LIFTECH, S.A. apresentou declaração de “designação de responsável técnico” assinada pelo seu administrador ([REDACTED]) em 07/02/2022, a qual, nos termos do Regulamento n.º 227/2012, de 18 de junho, para cumprimento do n.º 1 do Art.º 47.º, indica como Responsável Técnico pela Construção do Funicular da Graça – Componente Eletromecânica do Funicular, o técnico [REDACTED], portador da cédula profissional n.º [REDACTED], com a responsabilidade pela direção e controlo da execução dos trabalhos.

No que diz respeito ao “Responsável Técnico de Construção”, conforme referido no Regulamento n.º 227/2012, observa-se omissão legislativa relativa à qualificação profissional exigível a estes técnicos. Assim, recomenda-se que a entidade contratante tenha exigências acrescidas sobre a qualificação profissional exigida a estes.

5.2.8. Declaração de conformidade do Diretor Técnico da Obra

O termo de responsabilidade do diretor de obra, foi assinado em 17 de agosto de 2023, por [REDACTED], engenheiro técnico civil, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], como membro da Ordem dos Engenheiros Técnicos, declarando que a obra foi executada e concluída e assegurada a efetiva execução dos trabalhos por técnicos qualificados, de acordo com os seguintes projetos:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de estabilidade que inclua o projeto de escavação e contenção periférica;
- Projeto de instalações elétricas;
- Projeto de redes de prediais de águas e esgotos;
- Projeto de redes de águas pluviais;
- Projeto de arranjos exteriores;
- Projeto de infraestruturas de telecomunicações;
- Projeto de instalação de eletromecânicas, incluindo as de transporte de pessoas e/ou mercadorias (funicular e ascensor);
- Projeto de segurança contra incêndios em edifícios;
- Projeto de Ventilação e Exaustão de Fumos.

Mais declarou, no que diz respeito ao projeto SCI, que foram cumpridas as condições de segurança contra incêndios em edifícios, nos termos do Art.º 18.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de outubro.

O referido termo de responsabilidade do diretor de obra é omissivo relativamente à execução da obra de acordo com os seguintes projetos aplicáveis:

- Projeto de condicionamento acústico.

5.2.9. Compilação Técnica da Obra (CTO)

A responsabilidade de iniciar a organização da Compilação Técnica da Obra (CTO) é do Coordenador de Segurança e Saúde em Fase de Projeto, conforme a alínea d) do n.º 1 do

Art.º 19.º do Decreto-Lei n.º 273/2003. A Comunicação Prévia da Obra, datada de 29 de julho de 2021, refere que a coordenação de segurança e saúde em fase de projeto é da responsabilidade da EMEL. Todavia, não foi apresentada declaração escrita do dono da obra, com a respetiva nomeação do Coordenador de Segurança e Saúde em Fase de Projeto, conforme o n.º 3 do Art.º 9.º. No entanto, para efeitos de cumprimento da alínea c) do n.º 1 do Art.º 19.º, o plano de segurança e saúde em fase de projeto foi subscrito pelo seu autor, [REDACTED], engenheiro técnico de segurança, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], através de termo de responsabilidade, assinado em 17 de dezembro de 2015. Nesta declaração, refere que o plano observa as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as normas legais e regulamentares aplicáveis, nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.

Na fase de obra, a responsabilidade de completar a CTO é da coordenação de segurança em obra, assegurada pela RIOBOCO - Serviços Gerais, Engenharia e Manutenção, S.A. e foi assumida por [REDACTED], coordenador de segurança em obra, que declarou assegurar o cumprimento do disposto no n.º 2 do Art.º 19.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, em declaração assinada em 28 de junho de 2021.

Constatou-se que a CTO e seu posterior desenvolvimento, sendo o instrumento a ser tomado em consideração nas intervenções posteriores à conclusão da obra, foram utilizados como elemento agregador das diversas especialidades. Contudo, verificou-se que a CTO poderia ter mais informação acerca das “informações técnicas respeitantes aos equipamentos instalados que sejam relevantes para a prevenção dos riscos da sua utilização, conservação e manutenção”, nomeadamente, no que diz respeito ao equipamento eletromecânico de transporte (funicular).

No que diz respeito ao “Coordenador de Segurança e Saúde em Fase de Projeto e Obra”, conforme referido no Decreto-Lei n.º 273/2003, observa-se omissão legislativa relativa à qualificação profissional exigível a estes técnicos. Assim, recomenda-se que a entidade contratante tenha exigências acrescidas sobre a qualificação profissional exigida a estes.

5.3. Declaração de conformidade do Dono de Obra

A EMEL, na qualidade de dono de obra, emitiu, em 2024-02-09, uma declaração, no enquadramento dado pela alínea b) do n.º 2 do Art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, de que a mesma se encontrava terminada de acordo com o projeto e que reunia condições para entrar em serviço com segurança.

5.4. Verificação da conformidade do projeto e análise de segurança por Organismo Independente

O Decreto-Lei n.º 34/2020 determina que a verificação da conformidade do projeto com os requisitos essenciais, bem como a análise de segurança, para a fase de conceção, é realizada por um organismo independente (n.º 4 do Art.º 3.º). No presente caso do Funicular da Graça, esta atividade foi assegurada pelo CATIM, Unidade de Engenharia e Segurança de Equipamentos. Esta entidade procedeu a essa atividade com base na análise de um conjunto de documentação entre a qual se destacam os seguintes estudos técnicos:

- a) LIFTECH - Funicular da Graça. Cálculo de linha (Rev. 3), 2021-11-29;
- b) LIFTECH - Funicular da Graça. Análise de segurança mecânica. 2021-11-01;
- c) LIFTECH - Funicular da Graça. Análise de segurança. Sistema de comando. 2021-10-15;
- d) Peças de projeto do funicular;
- e) Projetos da infraestrutura.

Em resultado dessa análise, foi produzido o seguinte relatório, subscrito pelo técnico responsável [REDACTED]:

- CATIM - Verificação da conformidade do projeto da instalação. Funicular da Graça. Lisboa. 2022-02-03.

Nas conclusões desse relatório refere-se que:

- a) *“A documentação disponível (...) indica que o projeto do Funicular da Graça foi elaborado com o propósito de cumprir os requisitos essenciais constantes do Anexo II do Regulamento (UE) 2016/424 e que para o efeito o construtor recorre à normalização europeia aplicável no âmbito das instalações por cabo para transporte de pessoas.*
- b) *Na análise de segurança apresentada pelo construtor da instalação foi adotada uma metodologia adequada e comumente aceite para o efeito. Foram tidos em conta os perigos, causas e efeitos habitualmente associados ao funcionamento deste tipo de instalações por cabo para transporte de pessoas, avaliados os respetivos riscos e identificadas as medidas a adotar para os prevenir.*
- c) *O projeto de execução das infraestruturas é adequado.”*

5.5. Análise de segurança para a fase de entrada em serviço por Organismo Independente

De acordo com o Art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, é necessário que seja apresentada uma análise de segurança para a fase de entrada em serviço do sistema de transporte por cabo, dando origem ao relatório da segurança (alínea a) do n.º 2 do Art.º 4.º). A análise de segurança e a verificação da conformidade do projeto de construção com os requisitos essenciais são realizadas por organismo independente (n.º 3 do Art.º 4.º). No presente caso do Funicular da Graça, esta atividade foi assegurada pelo CATIM, Unidade de Engenharia e Segurança de Equipamentos, que produziu o seguinte relatório da segurança, subscrito pelo técnico responsável [REDACTED]:

- CATIM - Funicular da Graça. Lisboa. Relatório da segurança. 2024-01-12.

Esta atividade foi baseada em análise documental e em análise experimental, através da realização de diversos ensaios ao funicular. Indica nas conclusões que:

- a) “A instalação foi projetada e construída de forma a satisfazer os requisitos de segurança aplicáveis, estabelecidos no Anexo II Regulamento (UE) 2016/424 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março de 2016 relativo às instalações por cabo.*
- b) A certificação dos subsistemas está devidamente documentada pelos certificados de conformidade emitidos pelos Organismos Notificados que efetuaram os exames correspondentes e pelas declarações EU de conformidade emitidas pelos respetivos fabricantes.*
- c) O funicular respondeu satisfatoriamente aos ensaios de funcionamento e simulação de falhas realizados.*
- d) Aqueles requisitos de segurança estão cumpridos.”*

O relatório enumera, todavia, um conjunto de situações não verificadas, impondo que as soluções para essas situações não verificadas fossem implementadas antes da entrada em exploração do funicular, as quais foram resolvidas atempadamente.

5.6. Autorização para entrada em serviço

Na sequência do apresentado no ponto anterior, a ANSF/IMT emitiu o Ofício Ref.ª _S/24/22110, de 7 de março de 2024, onde consta a declaração de autorização para

entrada em serviço do Funicular da Graça, em que declara que *“foi demonstrado o cumprimento dos requisitos de capacidade técnica legalmente exigidos, através da análise da documentação apresentada e das observações e constatações efetuadas na vistoria à instalação”*. Esta autorização foi condicionada à execução dos seguintes pontos:

- 1) Aplicação imediata (prazo de 15 dias) de sinalética nos átrios das duas estações e de informação quanto ao modo de funcionamento do funicular;
- 2) Corte imediato (prazo de 15 dias) da vegetação que invade o terço superior da via;
- 3) Realização de um simulacro de acidente/emergência com os diferentes serviços de emergência, no prazo de 60 dias
- 4) Marcação imediata (prazo de 15 dias) do limite da plataforma intermédia de malha metálica na sala das máquinas.
- 5) Envio anual, ao IMT, dos dados estatísticos do funicular, nomeadamente, o n.º de passageiros e/ou o n.º de viagens efetuadas e o n.º de incidentes ou acidentes graves ocorridos (acidentes com mortos ou feridos graves).

Em email remetido em 2024-06-19, o IMT confirma que todas as questões pendentes decorrentes da visita ao Funicular da Graça se encontravam resolvidas.

5.7. Verificações extraordinárias da segurança

5.7.1. LIFTECH

Na sequência do acidente ocorrido no Funicular da Glória, em 2025-09-03, e da suspensão do serviço dos restantes funiculares e ascensor histórico de Lisboa foi emitida, pela empresa LIFTECH, uma Nota Informativa que tinha como objetivo prestar os esclarecimentos necessários sobre o funcionamento, e respetivos dispositivos de segurança, do Funicular da Graça e ainda documentar a inspeção extraordinária realizada durante o dia de 2025-09-04.

A referida Nota menciona que, nesta inspeção extraordinária, foram verificados ou ensaiados todos os sistemas de frenagem, bem como todos os sistemas de segurança, tendo concluído que a instalação está em condições de operar com todas as condições de segurança.

5.7.2. CATIM

Também na sequência do acidente ocorrido no Funicular da Glória e da suspensão do serviço dos restantes funiculares e do ascensor histórico de Lisboa, foi realizada uma verificação extraordinária da segurança. Embora não estando prevista na regulamentação, foi entendido que esta verificação devia ser conduzida pelo mesmo organismo independente que procedeu previamente à análise de segurança e a verificação da conformidade do projeto de construção com os requisitos essenciais. Na sequência desta atividade foi produzido o seguinte relatório:

- CATIM - Relatório de Verificação de Segurança do Funicular da Graça. Decreto-Lei 34/2020 de 9 de julho. 2025-10-07.

Esta atividade foi baseada em análise documental, em inspeções e em análise experimental, através da realização de diversos ensaios funcionais ao funicular. Permitiu analisar as soluções adotadas para as situações não verificadas para a fase da entrada em serviço. Indica nas conclusões que *“A inspeção e ensaios realizados permitiram demonstrar a conformidade global da instalação com os requisitos de segurança aplicáveis com exceção dos pontos assinalados como não-conformidades”*, nomeadamente:

- 1) Existência de meios e procedimentos para inspeção do estado de conservação do cabo.
- 2) Plano de evacuação de emergência e resgate.
- 3) Formação do pessoal afeto à instalação sobre operação, manutenção e emergência, resgate e salvamento.

Após análise de um novo conjunto de elementos, nomeadamente a inspeção e o ensaio extraordinários ao cabo de aço de tração, a revisão do plano de emergência e resgate e evidências da formação do pessoal afeto à instalação, o CATIM reemitiu o relatório precedente sem a indicação de não conformidades, pressupondo-se assim que as mesmas foram resolvidas:

- CATIM - Relatório de Verificação de Segurança do Funicular da Graça. Decreto-Lei 34/2020 de 9 de julho. 2025-12-11.

Nesta versão do relatório, conclui que *“a inspeção e ensaios realizados permitiram demonstrar a conformidade global da instalação com os requisitos de segurança aplicáveis”*.

5.7.3. ISQ

Foram também realizados uma inspeção e um ensaio extraordinários ao cabo de aço de tração do Funicular da Graça. Esta ação foi realizada pelo Instituto de Soldadura e Qualidade e deu origem ao seguinte relatório:

- ISQ - inspeção e ensaio de cabos de aço. Funicular da Graça. RELATÓRIO CA 000008/25. 2025-11-10.

Esta ação consistiu na inspeção e ensaio magnético indutivo ao cabo de aço do Funicular da Graça, no âmbito da aplicação do Art.º. 10.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho, que transpõe o Regulamento (UE) 2016/424, relativo às instalações por cabo, de modo a detetar e analisar qualquer defeito que possa comprometer a sua integridade e garantir as condições de segurança da instalação para transporte de pessoas por cabo.

Foi constatado que o cabo de aço evidencia abrasão superficial concentrada nos arames exteriores dos cordões e recomenda que seja controlada a evolução da degradação durante as inspeções visuais a realizar. Refere também as seguintes limitações:

- 1) *“Esta inspeção não possibilita a avaliação interna do subsistema de ligação, sendo recomendada a inspeção por técnica alternativa para o efeito.”*
- 2) *“As medições foram realizadas próximas às fixações do cabo de aço ao veículo, não sendo possível realizar leituras na zona inferior do mesmo, motivado pelos constrangimentos construtivos e operacionais, bem como, da instalação.”*

Deste ensaio resultou a identificação de um conjunto de *“defeitos localizados representativos de arames partidos, com perda de secção metálica, bem como abrasão generalizada no comprimento de cabo ensaiado”*. Foi adotado o critério de aceitação para avaliação do cabo de aço de acordo com a norma EN 12927:2019, que permitiu concluir que o resultado é positivo, não tendo sido *“constatadas à data da inspeção, indicações suscetíveis de colocar em causa a sua integridade, de acordo com a normalização aplicável”*.

A conclusão do relatório aconselha, tendo em conta a perda de secção metálica constatada, que seja realizada *“nova inspeção no prazo máximo de 12 meses a fim de avaliar a evolução da degradação ao mesmo, a menos que circunstâncias anormais ou acidentes determinem uma inspeção extraordinária”*.

Tendo em conta as limitações técnicas da inspeção, recomenda-se que sejam definidos a metodologia e critérios de aceitação a adotar para se proceder à *“avaliação interna do subsistema de ligação”* e à avaliação do estado do cabo na zona inferior do veículo. Este

sistema foi concebido de forma a ter sistemas redundantes na segurança. No caso de rotura do cabo, dispõe de sistemas de travagem à via (carril) que permitirão imobilizar o veículo, pelo que o desconhecimento do estado desta ligação não implica que o sistema seja inseguro, mas pode estar em causa a eliminação de um nível confiável de redundância e a possibilidade de ocorrência de um incidente grave para o sistema mecânico. Assim, considera-se relevante que seja realizada essa avaliação antes do reinício da exploração do Funicular da Graça. De acordo com informação prestada pela EMEL, o ISQ afirma que é viável a execução de um ensaio radiográfico para avaliar o estado do cabo na zona inferior do veículo e o subsistema de ligação. Está a ser dado seguimento a este processo pela EMEL.

5.7.4. Análise de segurança

A análise de segurança permite evidenciar quais os perigos que foram considerados na operação do sistema e a forma como foram considerados e mitigados na sua conceção e construção. A emissão dos certificados de conformidade por organismo notificado para cada subsistema, conforme referido na secção 5.1 do presente Relatório, terá tido em consideração a existência dessa análise. A relevância dessa análise é reconhecida pela exigência da sua existência pelo Regulamento (UE) 2016/424 (Art.º 8.º).

O desenvolvimento da análise da segurança pode apoiar-se em normas, nomeadamente:

- EN 12929-1:2015+A1:2022, no que respeita aos requisitos gerais do sistema de transporte;
- EN 13223:2015+A1:2022, no que respeita ao sistema mecânico;
- EN 13243:2015, no que respeita aos equipamentos elétricos que não sejam de acionamento.

Foram apresentados os seguintes documentos referentes à análise da segurança do sistema de transporte:

- “LIFTECH - Funicular da Graça. Análise de segurança. Sistema de comando. 2021-10-15”, que apresenta uma análise de segurança do sistema de comando;
- “LIFTECH - Funicular da Graça. Análise de segurança mecânica. 2021-11-01”, que apresenta uma análise de segurança do sistema mecânico;
- “LIFTECH - Funicular da Graça. Risk and safety analysis. 2023-04-10”, que apresenta uma análise de segurança do sistema de comando;

Da análise destes documentos decorreram as seguintes observações:

- No documento “LIFTECH - Funicular da Graça. Análise de segurança mecânica. 2021-11-01” constata-se que considera a maioria dos perigos referidos na secção “4.2.2 Hazard scenarios” da norma EN 13223:2015+A1:2022, todavia, não parece enquadrar explicitamente o seguinte perigo: “foreseeable misconduct of personnel (passengers, operating personnel, third parties)”. Embora os danos provocados nos sistemas mecânicos por situações “previsíveis de má conduta do pessoal (passageiros, operadores, terceiros)” possam já estar individualmente considerados na análise de risco, é relevante que sejam evidenciados quais são os danos que o fabricante do sistema considera que podem ser causados por má conduta do pessoal. Recomenda-se que este perigo seja explicitamente considerado numa próxima análise de risco.
- No documento “LIFTECH - Funicular da Graça. Análise de segurança. Sistema de comando. 2021-10-15”, completado pelo documento “LIFTECH - Funicular da Graça. Risk and safety analysis. 2023-04-10” constata-se que considera a maioria dos perigos listados no Quadro 1 da secção 4.4.2 da norma EN 12929-1:2015+A1:2022; todavia, não parece enquadrar explicitamente o perigo “dispositivos de tensionamento atingem o respetivo fim de curso”. Constatou-se também que o sistema dispõe de interruptores fim-de-curso nas extremidades do curso do cilindro de tensionamento do cabo para mitigar este risco. Considera-se que é relevante que este aspeto esteja enquadrado no formalismo da análise de risco, pelo que se recomenda que este perigo seja explicitamente considerado numa próxima análise de risco.
- Verificou-se também que esse documento (ver ponto precedente) não detalha os riscos elétricos, nomeadamente os relativos aos perigos previstos na norma EN 13243:2015 – “Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Electrical equipment other than for drive systems”, (secção 4.2.1.1 citada seguidamente):
 - a) “accidental contact of a person with a live metallic component;
 - b) failure of electrical safety functions;
 - c) voltage drop or total loss of voltage;
 - d) occurrence of a short-circuit, earth fault or break;
 - e) failure of electrical or electronic components;
 - f) foreseeable external influences, in particular, environmental conditions and electromagnetic fields.”

Sendo plausível admitir que estes perigos tenham sido levados em consideração no projeto do equipamento, recomenda-se que sejam explicitamente considerados numa próxima análise de risco.

5.7.5. Ensaio de corte da alimentação elétrica com a cabine em movimento

No dia 2025-12-18 foi realizado um ensaio em que, devido ao corte da alimentação elétrica, se procedeu à passagem da alimentação de energia de rede para a alimentação de emergência (suportada por UPS). Este ensaio foi realizado com a cabine carregada com a sua carga máxima (materializada pela colocação no piso da cabine de 45 sacos de areia com a massa unitária de 25 kg, totalizando 1125 kg). O ensaio foi realizado em condições normais de exploração (à velocidade de 1,55 m/s), com a cabine em movimento ascendente, que constitui a situação de maior solicitação da UPS. O sistema indicava o consumo de 99 A.

Após o corte da alimentação elétrica, a cabine prosseguiu o seu movimento ascendente sem alteração visível do seu movimento, até se imobilizar na estação superior. Foi também evidenciado que, nestas condições, o sistema de controlo não permite a realização de nova viagem sem se restabelecer a alimentação com energia de rede. Após a conclusão do ensaio, a UPS apresentava no seu visor a indicação de carga quase completa. Considera-se que o resultado deste ensaio foi satisfatório.

5.7.6. Relatório de Verificação dos Equipamentos de Trabalho

No dia 2025-11-19 foram realizadas verificações ao Funicular da Graça (equipamento de transporte por cabo) com o objetivo de demonstrar que o funicular, enquanto equipamento de trabalho, cumpre os requisitos legais aplicáveis em matéria de segurança, garantindo condições adequadas de utilização, operação, manutenção e proteção dos trabalhadores. Com base na análise efetuada, foi elaborado relatório constando que o Funicular da Graça se encontra globalmente conforme, desde que sejam mantidas e asseguradas as medidas de prevenção, proteção, manutenção e formação identificadas no presente relatório.

6. Verificação de Procedimentos

6.1. Operação

O sistema de transporte dispõe de um conjunto de informação que inclui os procedimentos de exploração, nomeadamente:

- LIFTECH - Funicular da Graça. Manual de operação. Revisão 01. 2023-09-25.
- LIFTECH - Manual de operação do sistema de supervisão. Funicular da Graça – Lisboa. Revisão 01. 2023-10-11.

O primeiro documento inclui um conjunto de anexos que definem as condições gerais de exploração do sistema e as ações a realizar em diversas situações de utilização corrente, nomeadamente: abertura das instalações, tarefas do condutor e fecho das instalações. Inclui também um conjunto de anexos que detalham as ações a realizar em caso de incidente ou de acidente, nomeadamente: procedimento de frenagem de emergência/serviço, manobra do freio de via e atuação em caso de acidente.

O segundo documento contém instruções ilustradas específicas para operação do sistema de supervisão.

Este conjunto de documentação visa também apoiar a formação dos operadores.

6.2. Procedimentos de emergência

As medidas de autoproteção são enquadradas pelo Regime Jurídico da Segurança contra Incêndio em Edifícios e respetivo regulamento. São constituídas por medidas de organização e gestão da segurança. Existe um conjunto de documentos que dão corpo a estas medidas:

- SOLIDCOLUMN – Fiscalização e Projectos de Segurança, Lda - Medidas de autoprotecção. Plano de prevenção. Percurso da Graça – Funicular. 1.ª Edição, 2023.
- SOLIDCOLUMN – Fiscalização e Projectos de Segurança, Lda - Medidas de autoprotecção. Disposições administrativas. Percurso da Graça – Funicular. 1.ª Edição, 2023.
- SOLIDCOLUMN – Fiscalização e Projectos de Segurança, Lda - Medidas de autoprotecção. Acções de sensibilização e formação em SCIE. Percurso da Graça – Funicular. 1.ª Edição, 2023.

- SOLIDCOLUMN – Fiscalização e Projectos de Segurança, Lda - Medidas de autoproteção. Instruções de segurança. Percurso da Graça – Funicular, 2025-12-16.
- SOLIDCOLUMN – Fiscalização e Projectos de Segurança, Lda - Medidas de autoproteção. Procedimentos em caso de emergência. Percurso da Graça – Funicular, 2025-12-16.
- SOLIDCOLUMN – Fiscalização e Projectos de Segurança, Lda - Medidas de autoproteção. Simulacros. Percurso da Graça – Funicular. 1.ª Edição, 2023.

Está ainda incluído um conjunto de mapas para serem utilizados em registos diversos.

As medidas de autoproteção foram elaboradas por [REDACTED], com cédula profissional n.º [REDACTED] (Ordem dos Arquitetos) e registada na Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil com o n.º [REDACTED].

Existem também documentos, elaborados pelo instalador do sistema, que incluem um plano de emergência:

- LIFTECH – Plano de emergência. Funicular da Graça – Lisboa. Revisão 01, 2023-10-11.
- LIFTECH - Procedimento de evacuação da cabina. Funicular da Graça – Lisboa. 2023-10-11.

Enquanto o primeiro conjunto de documentos elaborados no âmbito das medidas de autoproteção visa essencialmente os edifícios, os documentos elaborados pela LIFTECH focam-se essencialmente nos aspetos relacionados com o sistema de transporte, não tendo sido constituído apenas um corpo coerente de documentação visando a emergência de todo o sistema de transporte, incluindo a infraestrutura.

É relevante assegurar que os documentos da SOLIDCOLUMN e da LIFTECH são complementares entre si. Por exemplo, no Anexo C do Plano de emergência da LIFTECH, existem procedimentos (incêndio, inundação, etc.) cujos títulos se repetem nas Instruções de Segurança integradas no Plano de Segurança elaborado pela SOLIDCOLUMN, não sendo, todavia, os mesmos textos nem estando claro se se aplicam a situações distintas. Recomenda-se que a coleção de procedimentos de emergência seja única (em vez de estar repartida por dois conjuntos de documentos), uma vez que, numa situação de emergência, os operadores não devem ter dúvidas sobre o procedimento a seguir. Importa que este conjunto unificado de documentos esteja disponível na formação de novos operadores.

Constata-se que podem existir situações de emergência cuja evacuação da cabine tenha de ser realizada muito rapidamente, como é o caso de incêndio no veículo. Essas situações são incompatíveis com o transporte da escada, que facilita a saída do veículo para a via de evacuação, a partir da estação inferior, onde se encontrava guardada. Considera-se relevante que essa escada esteja colocada no interior do veículo, conforme evidenciado em 2026-01-30, cumprindo a recomendação do Regimento de Sapadores Bombeiros nas conclusões do simulacro realizado em 2024-06-07. Sugere-se que a escada seja melhorada de acordo com a recomendação do CATIM.

O termo de aceitação de responsável de segurança foi assinado em 6 de dezembro de 2023, por Carlos Manuel dos Santos Batista da Silva, representante da EMEL, declarando que aceita as medidas de autoproteção propostas pelo seu autor e que devem ser seguidas por todos os colaboradores, prestadores de serviços e utentes dos espaços do edifício, conforme referido no n.º 1 do Art.º 20.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro.

Conforme previsto no n.º 2 do Art.º 20.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, o delegado de segurança age em representação da entidade responsável, ficando esta integralmente obrigada ao cumprimento das condições de SCIE, previstas no presente Decreto-Lei e demais legislação aplicável.

De acordo com o referido nas medidas de autoproteção propostas pelo seu autor, foi nomeada a delegada de segurança, [REDACTED], técnica da EMEL, conforme referido no n.º 2 do Art.º 20.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro.

Foi realizado um simulacro em 2024-06-04, que consistiu na simulação de incêndio da zona técnica exterior do funicular, no piso 0. Foram emitidos dois documentos com conclusões do simulacro, um do concessionário do sistema (EMEL) e outro do Regimento de Sapadores Bombeiros:

- EMEL - Relatório de Simulacro. Funicular da Graça.
- [REDACTED] - Relatório de simulacro. Funicular da Graça. RSB, CML, 2024-06-07.

Em ambos os relatórios foram identificados aspetos a melhorar.

Foi disponibilizado um conjunto de registos de segurança, previstos no âmbito das MAP, referentes a formação (no âmbito da Central de Detecção de Incêndio e da Segurança e Saúde no Trabalho), anomalias nas instalações técnicas, ações de manutenção nas instalações técnicas e relatórios dos simulacros.

Relembra-se que, em última instância, é da responsabilidade do Responsável de Segurança, [REDACTED], o cumprimento destas inspeções

com a periodicidade definida no Plano de Prevenção, podendo delegar estas verificações em pessoa ou equipa, conforme previsto nas MAP, coordenadas pela Delegada de Segurança, ao abrigo do Art.º 20.º, do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro.

No que diz respeito ao “Delegado de Segurança”, conforme referido no Decreto-Lei n.º 220/2008, observa-se omissão legislativa relativa à qualificação profissional exigível a estes técnicos. Assim, recomenda-se que a entidade contratante tenha exigências acrescidas sobre a qualificação profissional exigida a estes.

6.3. Formação

A formação destina-se a familiarizar os operadores do equipamento (funicular) com os procedimentos de inspeção ou de manutenção básica que se enquadram no seu domínio de responsabilidade, com os procedimentos de operação corrente e com os procedimentos de emergência. Existe um plano de formação, da autoria da empresa LIFTECH, que se encontra no seguinte documento:

- LIFTECH - Plano de formação. Operação / manutenção. Funicular da Graça – Lisboa. Revisão 01. 2024-02-01.

Este plano divide a formação em quatro partes, nomeadamente: (i) formação geral, (ii) formação elétrica, (iii) formação mecânica e (iv) manutenção. O plano de formação define apenas os tópicos abordados. Não identifica qualquer documento de suporte à formação, pressupondo-se que se baseie na documentação específica do funicular, na qual se devem incluir os procedimentos de operação e de emergência. O plano de formação não é claro se engloba também as medidas de autoproteção.

Foram apresentados atestados de catorze operadores que comprovam que realizaram a formação com a duração de 40 horas ministrada pelo formador [REDACTED] da LIFTECH. Todavia, não é claro como foi avaliada a proficiência dos operadores do sistema após a respetiva formação. É importante que seja definido de que forma é avaliada a proficiência dos operadores, após formação, e como serão realizados os registos dessa avaliação.

Constata-se que no plano de formação não existem evidências de serem abordados os procedimentos incluídos nas medidas de autoproteção. É também importante que a formação dos operadores tenha um conteúdo abrangente, devendo incluir também as medidas de autoproteção.

6.4. Manutenção

A fase de operação e manutenção representa o maior horizonte temporal no ciclo de vida de um ativo físico. A manutenção, em particular, sendo uma combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida, assume uma importância fundamental para a garantia da disponibilidade da instalação, assim como de altos padrões de segurança de pessoas e bens, e da qualidade do serviço prestado.

A análise das atividades de manutenção no Funicular da Graça incidu fundamentalmente sobre os seguintes aspetos:

- Existência de Programas de Manutenção específicos para cada subsistema;
- Existência de Planeamento que inclua todos os Programas de Manutenção;
- Existência de um Sistema de Gestão da Manutenção, com evidências de cumprimento das atividades e tarefas de manutenção.

6.4.1. Programas de Manutenção

Relativamente aos Programas de Manutenção foi analisado o documento Nr. S2111-50195, referente a “Instruções de Manutenção e Operação - Componentes mecânicos para STSB Lisboa”, emitido pela Steurer Seilbahnen AG Versão 1 (12 de outubro de 2023). Neste documento, a empresa Steurer Seilbahnen AG isenta-se de qualquer responsabilidade e obrigação de pagar danos se interrupções operacionais, acidentes ou danos forem devidos a determinadas causas, entre as quais:

- Incumprimento dos requisitos legais e regulamentares;
- Não conformidade com regulamentos ou condições contratualmente acordadas com a Steurer Seilbahnen AG;
- Incumprimento do Contrato de Utilizador;
- Incumprimento das instruções de utilização;
- Uso inadequado do equipamento;
- Funcionamento do sistema por pessoal insuficientemente qualificado e formado;
- Tratamento de erros;
- Manutenção da instalação por pessoal insuficientemente qualificado e formado;
- Incumprimento dos intervalos de manutenção;
- Não utilização de peças sobresselentes originais;

- Remoção ou anulação de dispositivos de segurança;
- Irregularidades que não foram imediatamente comunicadas à Steurer Seilbahnen AG, que foram descobertas durante a operação e manutenção da instalação;
- Modificações, adaptações, aditamentos ou reparações do equipamento técnico do funicular ou do sistema de controlo sem o consentimento escrito da Steurer Seilbahnen AG;
- Conexão defeituosa, que não está incluída no âmbito de entrega pela empresa Steurer Seilbahnen AG;
- Efeitos no equipamento do funicular ou na segurança das pessoas causados por alterações de edifícios, fundações, terrenos ou vegetação;
- Peças que não tenham sido concebidas, fabricadas e fornecidas pela Steurer Seilbahnen AG. No entanto, as garantias são reservadas, na medida em que são concedidas pela Steurer Seilbahnen AG;
- Sabotagem, acontecimentos bélicos e casos de força maior;
- Avalanches e outros eventos naturais, que não são considerados riscos aceites, de acordo com as Condições de Utilização.

Relativamente à manutenção prevista para os vários subsistemas, esta é fundamentalmente aplicada aos seguintes órgãos:

- 1) Cabo;
- 2) Transmissão e Travões;
- 3) Instalações Elétricas;
- 4) Dispositivo Tensor;
- 5) Veículo;
- 6) Equipamento da Via.

Para estes subsistemas, o fabricante apresenta fundamentalmente três documentos, sendo estes:

- Registo F: Manutenção
- Anexo a: Plano de inspeção e manutenção
- Anexo b: Listas de verificação

As tarefas de manutenção descritas nos documentos acima referidos encontram-se divididas em três subáreas, nomeadamente em i) Manutenção: Medidas para Preservação dos parâmetros, ii) Inspeção: Medidas para Determinação e avaliação do estado atual e iii) Reparação: Medidas para Reparação dos parâmetros.

É referido pelo fabricante que os intervalos de manutenção apresentados no plano de inspeção e manutenção foram determinados com base nas condições de funcionamento previstas para o sistema, tal como definidas no acordo de utilização. É igualmente referido que, se estas condições se alterarem, os intervalos devem ser adaptados às novas circunstâncias. Também são indicadas algumas situações específicas que devem ser acauteladas (e.g. apenas pastilhas de freio originais podem ser usadas).

Para além dos trabalhos realizados em conformidade com o plano de inspeção e manutenção anteriormente referidos, devem ser efetuadas e documentadas inspeções especiais em conformidade com a norma EN 1709.

As atividades especiais a realizar em cabos a intervalos regulares devem ser realizadas em conformidade com as normas EN 12927-6, EN 12927-7 e EN 13796-1. Por exemplo, o encurtamento do cabo de tração, quando necessário, só poderá ser efetuado por especialistas qualificados, conforme EN 12927-7. Também é referido que a reparação da ligação do cabo de tração só pode ser efetuada sob a supervisão do fabricante.

Para determinados órgãos preconiza-se a realização de Inspeções Especiais, sendo estas somente autorizadas para serem efetuadas por empresas especializadas. Por exemplo, os trabalhos relativos ao sistema hidráulico só podem ser efetuados por especialistas autorizados e os testes de fissuras devem apenas ser realizados por um organismo autorizado. Neste aspeto, é indicado que a cada 6 anos devem ser realizados ensaios não destrutivos de todas as soldaduras (teste de fissuras), de todos os parafusos (teste de fissura) e medição da espessura da parede de todos os perfis, devendo ser substituídos todos os elementos de fixação por elementos novos.

Deve-se ter em especial atenção que a execução de trabalhos de manutenção de componentes de segurança, em conformidade com as normas EN 12929-1 e EN 12929-2, deve ser inspecionada por uma segunda pessoa autorizada pelo gestor da instalação e confirmada com uma assinatura.

Assim, com base no exposto anteriormente, considera-se que existem Programas de Manutenção e indicações específicas que devem ser acautelados, relativamente aos vários subsistemas existentes na instalação, referentes a todos os equipamentos eletromecânicos.

Não se verificou a existência de manuais específicos para alguns dos equipamentos instalados (e.g. motor, caixa redutora, acoplamento, ...). Segundo a Steurer Seilbahnen AG,

para as unidades do sistema que não estão incluídas no fornecimento desta entidade, o manual de instruções deve ser obtido pelo operador e coordenado com o manual existente.

De acordo com o documento “Registo F - Manutenção”, da Steurer Seilbahnen AG, os controlos operacionais a realizar diariamente devem abranger, pelo menos, as seguintes ações:

- Todos os dias, na primeira viagem, deve-se ter o cuidado de garantir que não se ouvem ruídos invulgares durante a condução, a deflexão, o veículo e os rolos;
- Verificar a acessibilidade a todos os dispositivos de controlo;
- A funcionalidade dos circuitos de segurança que atuam diretamente nos dispositivos de paragem de emergência, bem como na monitorização da entrada e saída das estações;
- Deve verificar-se a resposta dos circuitos de monitorização em caso de avaria no solo, curto-circuito e interrupção;
- A função de paragem elétrica a partir da velocidade máxima de funcionamento;
- A função dos dispositivos para alterar a velocidade do veículo a partir dos pontos apropriados;
- A função dos sistemas mecânicos de travagem e o estado das superfícies de travagem (isentas de óleo e sujidade);
- A posição dos cabos nas polias;
- Estanquidade e pressões de funcionamento do sistema hidráulico;
- Estanquidade da caixa de velocidades;
- Verificação das distâncias de segurança (gabarito de folga).

Não foi possível identificar a existência de Ordens de Trabalho (OT), ou outro tipo de documento, relativas a cada intervenção prevista nos Programas de Manutenção observados. Este tipo de documento/registo é fundamental para que os técnicos responsáveis pela manutenção e pela sua execução saibam com todo o detalhe as tarefas que vão realizar, os materiais a utilizar, procedimentos de segurança, valores exetáveis para os parâmetros e outras especificações próprias de cada intervenção. Neste documento/registo deverá ser também possível ao técnico indicar situações anómalas ou outro tipo de informação relevante para a manutenção.

6.4.2. Plano de Manutenção

Com base nos Programas de Manutenção referidos no ponto anterior e suas periodicidades, foram desenvolvidos Planos de Manutenção referentes às várias atividades a realizar nos ativos físicos, nomeadamente nos equipamentos eletromecânicos inerentes ao sistema de transporte por cabo em análise.

Relativamente ao Plano de Inspeção e Manutenção apresentado na documentação técnica estão preconizadas tarefas com diversas periodicidades, nomeadamente tarefas diárias, semanais, mensais, semestrais, anuais e outras de menor frequência, incidindo sobre o cabo de tração, acionamento e freios (unidade principal, transmissão, acionamento principal e veio), freio de serviço, freio de segurança, unidade hidráulica, polia motriz, dispositivo de tensionamento do cabo (dispositivo tensor, polias de flexão e dispositivo tensor da unidade hidráulica), assim como outros dispositivos mecânicos, veículo (cabina, porta, *bogie*, freio de via, acessórios na extremidade do cabo, monitorização do veículo e unidade hidráulica), equipamento de via (polias de guiamento) e estações.

Seria aconselhável efetuar uma revisão do documento referente ao Plano de Inspeção e Manutenção, no sentido de retificar alguns termos que se encontram incorretamente traduzidos.

No Plano de Inspeção e Manutenção apresentado são indicadas as periodicidades. Foram também apresentados documentos, designados por “cronograma”, nos quais se apresenta a calendarização das ações de inspeção e de manutenção desde o fim de outubro de 2024 até ao fim de março de 2026.

Deve-se ter em atenção que após eventos extraordinários, tais como:

- Danos mecânicos no equipamento;
- Descarrilamento do cabo;
- Raio;
- Fortes vibrações no solo.

Devem ser efetuados, pelo menos, controlos posteriores por forma a verificar os componentes e acessórios quanto à deteção de deformações e fissuras, verificar a posição do cabo, verificar a posição do veículo e realizar uma inspeção visual do cabo.

6.4.3. Sistema de Gestão da Manutenção

A existência de um sistema de gestão da manutenção é fundamental para assegurar o cumprimento dos Programas de Manutenção, a consulta das atividades e tarefas realizadas, e para obter uma listagem de materiais consumidos e mão de obra utilizada, assim como possibilita ter indicadores para auxiliar a tomada de decisão. Um sistema de gestão da manutenção eficaz permite também comprovar a realização das tarefas e registar todas as ocorrências verificadas no decurso das inspeções e manutenções. Será também possível ter uma separação eficaz das Ordens de Trabalho (OT) realizadas por tipologia de atividade (preventiva, corretiva ou de melhoria), um controlo de intervenções por entidades externas e informação sobre tempos de falha, tempos de reparação e outros indicadores específicos.

Relativamente à instalação em análise e ao abrigo do contrato estabelecido, verifica-se que as tarefas de inspeção e manutenção são realizadas maioritariamente pela empresa LIFTECH. Do ponto de vista da gestão das atividades de inspeção e manutenção por parte da entidade operadora, constata-se que a dinâmica atualmente existente não será a mais robusta e eficaz, uma vez que a entidade operadora está muito dependente da informação que lhe é disponibilizada pela LIFTECH. Neste procedimento, a EMEL verifica o cumprimento do contrato assim como outras tarefas de base, sendo desejável que o procedimento seja mais robusto e controlado pela entidade exploradora, como um todo.

Do ponto de vista do sistema de gestão implementado, a EMEL possui um controlo da quantidade de viagens e da quantidade de passageiros transportados diariamente, registado numa folha de cálculo, assim como um registo simplificado de algumas intervenções de manutenção. Neste último registo, apresentam uma tipificação das atividades, cujas designações não coincidem com as constantes da normalização (NP EN 13306: 2021), deixando alguma subjetividade na atribuição das mesmas (“Avaria”, “Corretiva”, “Manutenção” e “Preventiva”). No período de aproximadamente um ano e meio existem 78 registos, sendo 3 referentes a avarias, 45 intervenções de manutenção corretiva, 25 intervenções designadas por manutenção, 3 da tipologia preventiva e 2 registos não tipificados. De referir que nestes registos, 24 das 78 ocorrências estão relacionadas com disfuncionalidades das portas do veículo e das estações. Embora haja a informação de que esta questão das portas se encontra resolvida, tendo em conta que esta resolução é muito recente e não tendo havido exploração por tempo suficientemente longo para confirmar que já está resolvida (em 2025-07-16 refere-se: “Verificação dos níveis do óleo. Problema das portas persiste”), recomenda-se que seja encontrada uma explicação

mais detalhada sobre a causa do problema e como o mesmo foi resolvido. Embora este aspeto aparentemente tenha apenas a ver com a disponibilidade do serviço, é necessário que fique claro que não pode vir a tornar-se um problema de segurança.

Relativamente à documentação disponibilizada que demonstra a realização das atividades de inspeção e manutenção realizadas pela LIFTECH, observa-se que ocorreram 6 intervenções de manutenção corretiva em 2024 e 8 intervenções desta natureza em 2025. Em todas as ocorrências desta tipologia não existiram situações de risco para os utentes ou para o operador.

Verifica-se também a existência de relatórios de intervenções referentes a inspeções diárias (alguns), mensais, semestrais (dois registos de atividades semestrais, um em 23 de dezembro de 2024 e outro em 11 de junho de 2025) e anuais (um registo anual realizado em 23 de dezembro de 2024). Conforme informação prestada pela EMEL, as inspeções diárias serão da sua responsabilidade, confirmando a sua execução, mas sem qualquer tipo de registo. A LIFTECH procede à inspeção semanal e, no dia da visita, desenvolve também as ações referentes à inspeção diária, com os respetivos registos. Segundo a Steurer Seilbahnen AG, todos os dispositivos de segurança devem ser inspecionados visualmente pelo menos diariamente.

Será necessário garantir um acompanhamento permanente de todas as atividades de inspeção e manutenção por parte da entidade gestora, por forma a garantir que as mesmas são realizadas. O cumprimento das atividades será assim confirmado através da assinatura do responsável pela exploração (EMEL) ou do técnico que acompanhou a sua execução. Constatou-se que só a partir de outubro de 2025 (inclusive) existe uma assinatura por parte de um responsável da EMEL nos relatórios da LIFTECH.

6.4.4. Informações complementares

Deve-se ter em especial atenção que todas as alterações no sistema ou seus componentes, bem como no *software* ou no sistema de controle de via, sem a permissão por escrito da Steurer Seilbahnen AG, são estritamente proibidas. De igual forma, a desativação de dispositivos de segurança é estritamente proibida.

Embora de menor importância, sugere-se uma revisão dos documentos, nomeadamente para uma tradução tecnicamente mais correta de alguns termos. No documento referente ao Plano de Inspeção e Manutenção existem inconsistências relacionadas com a numeração das posições indicadas (e.g. na secção 2.5 apresentam-se as subsecções

2.4.1 a 2.4.12, na secção 2.6 apresentam-se as subsecções 2.5.1 a 2.5.13, na secção 2.7 apresentam-se as subsecções 2.6.1 a 2.6.7, na secção 2.8 apresentam-se as subsecções 2.7.1 a 2.7.11, da secção 2.8 salta para a secção 6 e da secção 8 passa para a secção 10).

Chama-se a atenção para que a manutenção do sistema só possa ser efetuada por pessoal devidamente qualificado e formado, possuindo um conhecimento da instalação e do seu funcionamento e cumprindo todas as regras de segurança e instruções para a execução das atividades.

O responsável técnico pela instalação deve verificar a ausência de falhas que possam colocar em perigo pessoas e bens, efetuar os controlos prescritos antes de cada início de operação e manter um diário de operações (horas de funcionamento, viagens realizadas, passageiros transportados, condições e inspeções e trabalhos de manutenção realizados).

A entidade gestora deverá passar a ter um maior controlo sobre o sistema de monitorização dos sistemas eletromecânicos associados ao funicular, uma vez que se constata que este se encontra exclusivamente detido pela empresa responsável pela manutenção.

7. Demonstração da capacidade técnica

De acordo com o Decreto-Lei n.º 34/2020, o requisito da capacidade técnica considera-se preenchido desde que a entidade que vai proceder à exploração das instalações por cabo para o transporte de pessoas disponha de:

- a) Um responsável técnico que assegure um controlo seguro e eficaz da exploração das instalações;
- b) Serviços adequados de condução nos postos de comando, de vigilância e de manutenção das instalações;
- c) Um sistema de manutenção que garanta a segurança da exploração.

A EMEL, através de ofício datado de 2025-01-08, propôs ao IMT o Eng.º [REDACTED] [REDACTED] (TUU – Building Design Management, Lda.), engenheiro eletrotécnico, portador da cédula profissional n.º [REDACTED], como membro da Ordem dos Engenheiros, para desempenho das funções de responsável técnico da instalação do Funicular da Graça, conforme previsto no n.º 2 do Art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho. O ofício (Ref.ª_S/25/4036) da Autoridade Nacional de Segurança Ferroviária (ANSF), datado de 16 de janeiro de 2025, relativo a “Funicular da Graça – Indicação de novo responsável técnico”, refere que não tem qualquer objeção à indicação de [REDACTED] como responsável técnico do Funicular da Graça.

Segundo informação prestada pela EMEL, o Eng.º [REDACTED] faz parte dos seus quadros desde agosto de 2025. Tendo em consideração as atribuições do Responsável Técnico de Exploração, previstas no n.º 3 do Art.º 57.º do Regulamento n.º 227/2012 e apesar do referido no n.º 2, recomenda-se que seja submetido novo processo ao IMT, I. P., informando que o responsável continua a ser o Eng.º [REDACTED] [REDACTED], não como colaborador da TUU – Building Design Management, Lda., mas sim como técnico dos quadros da EMEL.

A EMEL evidenciou que existem serviços adequados para a operação do funicular em segurança, através da existência:

- a) de procedimentos de operação e de segurança (ver secção 6.1 e 6.2);
- b) de um quadro de pessoal técnico e de operação (documento “Funicular da Graça. Quadro de pessoal”, sem data) e;
- c) de formação (ver secção 6.3).

Assim, no que diz respeito aos “serviços adequados de condução nos postos de comando, de vigilância e de manutenção das instalações”, registam-se os seguintes responsáveis, nomeadamente;

- Serviços adequados de condução nos postos de comando, com “equipa de, pelo menos, dois funcionários” conforme previsto no Art.º 58.º do Regulamento n.º 227/2012 e na alínea b) do n.º 1 do Art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, assegurados por oito colaboradores da EMEL.
- Serviços adequados de vigilância, “agente(s) de exploração”, conforme previsto no Art.º 20.º do Regulamento n.º 227/2012 e na alínea b) do n.º 1 do Art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, assegurados pela empresa externa, RONSEGUR - Rondas e Segurança, S.A.” que se encontram no local em permanência;
- Serviços adequados de manutenção das instalações, conforme previsto no Art.º 65.º, do Regulamento n.º 227/2012 e na alínea b) do n.º 1 do Art.º 8.º do Decreto-Lei n.º 34/2020, assegurados pela consorciada, LIFTECH – Tecnologia para Elevadores, Lda., sendo o seu responsável técnico, [REDACTED]. Está ainda previsto que os colaboradores da EMEL acima referenciados também efetuem verificações diárias.

A EMEL evidenciou que existem competências, através de contrato estabelecido com o consórcio construtor (atualmente assegurado pela LIFTECH), para a realização da manutenção (ver secção 6.4).

Estes aspetos foram tidos em conta pelo IMT para a autorização de entrada em serviço (ver secção 5.6).

No que diz respeito ao “Responsável Técnico de Exploração”, conforme referido no Regulamento n.º 227/2012, observa-se omissão legislativa relativa à qualificação profissional exigível a estes técnicos. Assim, recomenda-se que a entidade contratante tenha exigências acrescidas sobre a qualificação profissional exigida a estes.

8. Conclusões

8.1. Parecer

O Funicular da Graça é constituído por um conjunto eletromecânico complexo dotado de um sistema de controlo eletrónico e associado a uma infraestrutura que envolve um conjunto de especialidades diversificado no domínio da engenharia. A avaliação da sua segurança envolve, portanto, um conhecimento de engenharia muito aprofundado num conjunto vasto de domínios. A metodologia de análise da segurança deste sistema de transporte apoiou-se, numa primeira etapa, na análise das evidências existentes relativamente à comprovação da conformidade dos subsistemas que integram o funicular com os requisitos essenciais, conforme definidos no Regulamento (UE) 2016/424. Foi evidenciado que todos os subsistemas foram avaliados por um Organismo Notificado, o que assegura que esta avaliação de conformidade com os requisitos essenciais foi realizada por entidades formalmente especializadas nesse domínio, e que existe uma declaração de conformidade EU emitida pelo fabricante, que assegura que o processo de fabrico e o respetivo controlo garantem a conformidade dos subsistemas ou componentes de segurança fabricados com os requisitos aplicáveis do Regulamento.

No que respeita à segurança da infraestrutura, foi verificado que a todos os projetistas de sistemas relacionados com a segurança foi reconhecida competência pelas respetivas associações públicas de natureza profissional e que assumem a responsabilidade de cumprimento de toda a regulamentação nacional aplicável ao projeto. Foi também verificado que foi assumida a responsabilidade pela boa execução dos projetos.

Numa segunda etapa, constatou-se que existe análise da segurança e que foi verificada a conformidade do projeto do sistema de transporte com os requisitos essenciais do Regulamento por um Organismo Independente, que também procedeu à análise da segurança do sistema depois de construído, para a sua entrada em serviço.

Desta forma, assegurou-se que em cada aspeto relevante para a segurança foram tidos em conta os resultados de análises realizadas por especialistas em cada domínio. Para além disso, esta Comissão Técnica procedeu a uma análise relativamente à interação do sistema eletromecânico do funicular com a respetiva infraestrutura, visando assegurar que a interface entre estes dois conjuntos é também adequada.

Numa terceira etapa, foram analisados os procedimentos de exploração e de segurança, e foi confirmada a existência de um corpo de pessoal e analisadas as suas competências de acordo com a legislação em vigor, bem como a sua formação específica. Em especial, foi

confirmada a existência de procedimentos de manutenção e foram analisados os registos das atividades de formação e de manutenção.

Numa quarta etapa, foram analisadas as evidências que resultaram das inspeções e ensaios realizados após o acidente ocorrido no Funicular da Glória em 2025-09-03.

Deverá ainda ser assegurado que todas as inspeções e manutenções previstas nos Programas de Manutenção e no Plano de Manutenção (incluindo as inspeções especiais) são realizadas e devem ser efetuados os respetivos registos, de forma a assegurar a sua rastreabilidade.

Este processo permite confirmar que o funicular foi concebido tendo em vista a segurança, que é operado e mantido de acordo com as práticas adequadas e que existem procedimentos estabelecidos e cumpridos que visam não só a operação em segurança, como preveem situações de emergência, desde que sejam cumpridos os aspetos que esta Comissão Técnica enumera na secção seguinte. Estas conclusões são emitidas no enquadramento do conhecimento técnico atual. Assim, considera-se que o Funicular da Graça pode reabrir depois de satisfeitas as ações condicionantes que se indicam na secção seguinte.

8.2. Ações condicionantes à reabertura

Considera-se que a reabertura do Funicular da Graça está condicionada à conclusão satisfatória das seguintes ações:

1. Considera-se relevante que sejam definidos a metodologia e critérios de aceitação a adotar para se proceder à “avaliação interna do subsistema de ligação” e avaliação do estado do cabo na zona inferior do veículo, sendo necessário que o procedimento seja realizado com resultado satisfatório ¹.
2. No que se refere às medidas de autoproteção, constatou-se que existe um documento focado essencialmente nos edifícios e outros documentos focados essencialmente no sistema de transporte. É relevante assegurar que os documentos da SOLIDCOLUMN e da LIFTECH sejam complementares entre si, de modo a permitir uma atuação de emergência que não suscite dúvidas aos operadores.

¹ De acordo com informação prestada pela EMEL, está a ser dado seguimento a este processo.

3. Na fase de reinício da operação do funicular devem ser realizadas ações de formação dos operadores tendo em conta os documentos que resultarem da aplicação das ações condicionantes.

Os seguintes aspetos devem ser de execução permanente:

4. Conforme referido no Regulamento n.º 227/2012, deve estar integrado nos procedimentos de exploração/manutenção e ser realizada diariamente e registada, antes da abertura ao público ou após a realização de trabalhos de manutenção, de uma viagem de teste, em vazio, sendo a abertura à exploração decidida após a conclusão, sem incidentes, daquela viagem (Art.º 59.º).
5. Os trabalhos de manutenção de componentes de segurança devem ser inspecionados por uma segunda pessoa autorizada pelo gestor da instalação e confirmados com uma assinatura.
6. Quando for necessário realizar um encurtamento do cabo, ou a sua substituição, essas atividades só poderão ser realizadas por especialistas qualificados e sob a supervisão do fabricante.
7. Relativamente ao Sistema de Gestão da Segurança e da Qualidade, deverão ser cumpridos os Artigos 71.º, 72.º e 73.º do Regulamento n.º 227/2012, de 18 de junho.

8.3. Recomendações

Após a análise realizada, esta Comissão Técnica complementa as conclusões precedentes com as seguintes recomendações que, embora não sendo impeditivas da reentrada em funcionamento do Funicular da Graça, deverão ser consideradas e implementadas efetivamente em prazo razoável.

1. Constatou-se que na análise da segurança não foi explicitado o perigo “foreseeable misconduct of personnel (passengers, operating personnel, third parties)”, conforme especificado na secção “4.2.2 Hazard scenarios” da norma EN 13223:2015+A1:2022. Recomenda-se que este perigo seja explicitamente considerado em análise de segurança.
2. Constatou-se que na análise da segurança não foi explicitado o perigo “dispositivos de tensionamento atingem o respetivo fim de curso”, conforme especificado no Quadro 1 da secção 4.4.2 da norma EN 12929-1:2015+A1:2022. Considera-se que

é relevante que este aspeto esteja enquadrado no formalismo da análise de segurança, pelo que se recomenda que este perigo seja explicitamente considerado.

3. Verificou-se também que a análise da segurança não detalha os perigos elétricos, nomeadamente os relativos aos perigos previstos na norma EN 13243:2015 (secção 4.2.1.1). Embora seja de admitir que estes perigos tenham sido levados em consideração no projeto do equipamento, recomenda-se que sejam explicitamente considerados em análise de segurança.
4. Constata-se que podem existir situações de emergência cuja evacuação da cabine tenha de ser realizada muito rapidamente, como é o caso de incêndio no veículo. Recomenda-se que a escada colocada no interior da cabine, que permite a sua evacuação, seja melhorada de acordo com a recomendação do CATIM.
5. Constatou-se que existe um plano de formação, que refere genericamente as matérias lecionadas. Recomenda-se a constituição de um plano de formação que, para além dos tópicos abordados, mencione também as matérias específicas a ministrar e os documentos de referência que devem ser utilizados para apoio da formação, nomeadamente os manuais de operação, de manutenção e procedimentos de operação corrente e em emergência.
6. Constata-se que no Plano de formação não existem evidências de serem abordados os procedimentos incluídos nas medidas de autoproteção. Recomenda-se que a formação dos operadores tenha um conteúdo abrangente, devendo incluir também esses procedimentos.
7. Não é claro como é realizada a avaliação da proficiência dos operadores do sistema. Recomenda-se que seja definido de que forma é avaliada a proficiência dos operadores, após formação e como serão realizados os registos dessa avaliação.
8. Deve verificar-se se o problema registado com a disfuncionalidade das portas do veículo e das estações se encontra resolvido e se estas situações não poderão vir a tornar-se num problema de segurança.
9. Os Programas de Manutenção devem ser adequados sempre que se verifiquem condições de funcionamento diferentes das inicialmente estabelecidas, adaptando a frequência em função das alterações verificadas.
10. Deverão ser efetuadas diligências para obter manuais de todos os equipamentos e sistemas instalados e deverá ser realizada uma revisão da tradução dos manuais de inspeção e de manutenção.

11. Deverá ser criado um sistema de gestão da manutenção baseado em Ordens de Trabalho (OT) para cada atividade ou tarefa de inspeção e manutenção, com indicação dos materiais a utilizar, procedimentos de segurança, valores expectáveis para os parâmetros e outras especificações próprias de cada intervenção, estando as OT especificadas por tipologia de atividade (preventiva, corretiva ou de melhoria). Este sistema deverá permitir obter indicadores técnicos, económicos e organizacionais.
12. Embora existam atividades de manutenção definidas para o funicular, existem outros equipamentos relacionados com a segurança cujas necessidades de manutenção ou de verificação não estão contidas no mesmo plano (e.g., verificação de extintores, verificação da saída de emergência, verificação de detetores de incêndio, equipamentos de iluminação relevantes para a evacuação, etc.). Recomenda-se que seja constituído um plano de manutenção global do funicular que inclua todos os equipamentos relevantes para a operação do sistema de transporte por cabo em segurança.
13. Para as atividades de manutenção de carácter especial é necessário definir todas as periodicidades, e assegurar que estas atividades sejam realizadas por organismos reconhecidos e autorizados.
14. Verificou-se na análise dos requisitos mínimos de segurança dos equipamentos de trabalho (Decreto-Lei n.º 50/2005) a necessidade de proceder a algumas ações a implementar no prazo de 3 e 6 meses; apesar do relatório referir que o funicular se encontra globalmente conforme, recomenda-se que sejam mantidas e asseguradas as medidas de prevenção, proteção, manutenção e formação identificadas no relatório, recordando a necessidade de o empregador consultar os trabalhadores sobre a aplicação do presente diploma, pelo menos duas vezes por ano (Art.º 9.º).
15. Tendo em atenção que *“o dono da obra poderá assegurar mais eficazmente a elaboração da compilação técnica através da recusa da receção provisória da obra enquanto a entidade executante não proporcionar os elementos necessários”*, recomenda-se que a receção não seja concluída, sem que tal esteja garantido.
16. No que diz respeito às funções de alguns intervenientes, observam-se diversas omissões legislativas relativas à qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis, situações referenciadas neste parecer. Assim, recomenda-se que a entidade contratante tenha exigências acrescidas sobre a qualificação profissional exigida aos técnicos responsáveis, com especial atenção ao referido no Art.º 5.º da

recente Lei n.º 3/2026, de 6 de janeiro, uma vez que estas atividades se traduzem em atos de responsabilidade pública, normalmente regulados por associações profissionais portuguesas, que especificam as competências, promovendo a transparência e a clareza sobre os limites da atuação profissional, com o objetivo de proteger o público e garantir o bom exercício da engenharia, incluindo a cobertura de seguros de responsabilidade civil para os atos declarados.

Lisboa, 6 de fevereiro de 2026

A Comissão Técnica

Assinado por:
Num. de Identificação: 1
Data: 2026.02.06 15:28:53+00'00'

OE

Assinado por:
Num. de Identificação: 1
Data: 2026.02.08 18:22:48+00'00'

- IST

Assinado por:
Num. de Identificação: 1
Data: 2026.02.06 15:37:29+00'00'

OE

Assinado por:
Num. de Identificação: 1
Data: 2026.02.06 15:49:39+00'00'

OE

Assinado por:
Num. de Identificação: 1
Data: 2026.02.06 15:42:31+00'00'

- LNEC

Assinado por: 1
Num. de Identificação: 1
Data: 2026.02.06 15:45:43+00'00'

- LNEC

