

PROCESSO GPIAAF F_Inv20250903		Classificação Acidente grave	Tipo de ocorrência Descarrilamento
OCORRÊNCIA			
Data 2025-SET-03	Hora 18:03	Dependência/localidade mais próxima Calçada da Glória, Lisboa	Coordenadas GPS 38°42'57.0"N 9°08'35.4"W
Descrição sumária: Descarrilamento e subsequente colisão das cabinas do ascensor da Glória, na sequência da rotura da ligação do cabo à cabina n.º 1.			

1. PREÂMBULO

O presente relatório preliminar visa dar conta das constatações feitas até ao momento na investigação, para efeitos de divulgação de informações relevantes para a segurança, bem como suportar as recomendações que se entende ser, desde já, pertinente emitir. Visa também informar o público sobre as ações desenvolvidas e a desenvolver na investigação.

Deve ficar bem claro que este documento apresenta informação ainda incompleta, a qual necessita ainda de largo complemento como resultado das perícias e ensaios ainda a executar e correspondente análise dos dados resultantes, **não apresentando nem devendo o seu conteúdo ser entendido como conclusões integradas e finais sobre o acidente.**

A disponibilização de informação neste documento teve necessariamente em conta as limitações decorrentes do facto de a investigação a cargo do Ministério Público se encontrar em segredo de Justiça, sem prejuízo de, em articulação entre o GPIAAF e aquela entidade, e com o seu acordo, se tornarem aqui públicas todas as informações neste momento disponíveis que sejam relevantes para a prevenção.

Salvo motivos excecionais que o justifiquem, o GPIAAF não tenciona publicar mais informação até ao relatório final, o qual deve ser publicado até um ano após a ocorrência.

2. A INVESTIGAÇÃO

Na sequência do acidente grave ocorrido pelas 18:03 no Ascensor da Glória, o GPIAAF foi notificado 50 minutos após a sua ocorrência, através de telefonema da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.

Face às características e consequências do acidente, foi de imediato determinado que se tratava de um acidente grave, na definição do Decreto-Lei n.º 394/2007, o que determina a obrigatoriedade de abertura de um processo formal de investigação de segurança, ao abrigo do n.º 1 do art.º 4.º do referido Decreto-Lei.

Uma equipa de dois elementos de GPIAAF iniciou a recolha de evidências no local por volta das 08:30 do dia seguinte, em articulação com o Ministério Público, Polícia Judiciária, Polícia de Segurança Pública e a Autoridade para as Condições do Trabalho, com a cooperação da Companhia Carris de Ferro de Lisboa, E.M, S.A. (doravante CCFL), e do prestador de serviços de manutenção desta empresa.

Após as constatações iniciais e registo das evidências no local, os destroços da cabina n.º 1, a cabina n.º 2, partes do cabo de ligação entre cabinas e outros elementos relevantes, foram durante a noite e madrugada do dia 4 para do dia 5 removidos do local para salvaguarda em local seguro, para posteriores peritagens técnicas.

Posteriormente foi também recolhido todo o cabo de ligação que ficou no canal sob a Calçada da Glória.

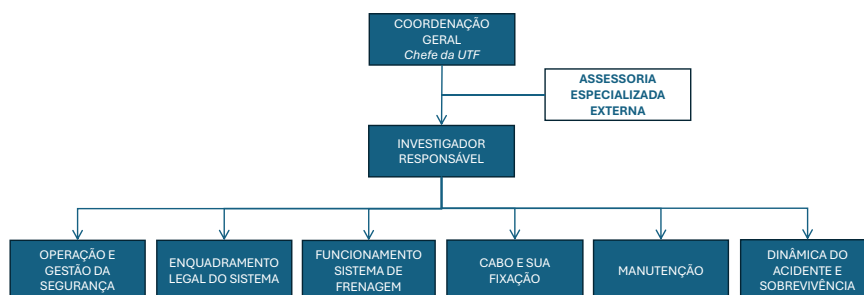
A maioria das evidências materiais encontram-se sob a custódia do Ministério Público, tendo o GPIAAF acesso para a sua investigação, conforme decorre do acima mencionado Decreto-lei.

Deve ficar claro que ambas as investigações são totalmente independentes e têm fins distintos. No entanto, considerando as evidências comuns e necessidade de realização de peritagens e ensaios em conjunto, tem havido a prevista coordenação e cooperação entre as investigações do GPIAAF, do Ministério Público e Polícia Judiciária, nomeadamente na preparação das especificações para os ensaios a realizar e seu acompanhamento, sem comprometer a independência de cada investigação.

Também tem havido interação entre a investigação do GPIAAF e a da Autoridade para as Condições de Trabalho, mais uma vez tendo em conta a independência e fins de cada uma.

Todas as demais entidades envolvidas, nomeadamente a CCFL e o seu prestador de serviços de manutenção, bem como a gestão e os trabalhadores dessas empresas, assim como o fabricante do cabo, entidades e laboratórios especializados, e ainda o Instituto da Mobilidade e dos Transportes / Autoridade Nacional de Segurança Ferroviária (IMT/ANSF), têm demonstrado a maior colaboração com o GPIAAF.

Para a realização da investigação, o Gabinete constituiu uma equipa multidisciplinar composta por investigadores de ambas as unidades de investigação do GPIAAF, distribuídos pelas diversas áreas neste momento consideradas relevantes para a investigação, bem como agregou um grupo externo de peritos para assessorar a equipa a preparar e analisar os resultados de ensaios relativos a determinados aspetos técnicos muito específicos.



Também os organismos homólogos do GPIAAF dos países europeus com maior tradição em funiculares estão a facultar informação e aconselhamento técnico relevante para a investigação.

A investigação tem também recebido informação técnica relevante espontaneamente fornecida por especialistas nacionais e estrangeiros em cabos e transporte por cabo.

Entre outros aspetos, a investigação do GPIAAF está a incidir sobre os seguintes:

- Mecanismo de rotura do cabo e análise das condições de execução e funcionamento da sua fixação;
- Projeto inicial do elevador, suas sucessivas alterações e pressupostos dos sistemas de segurança;
- Verificação do funcionamento dos sistemas de travagem, sua composição e eficácia;
- Definição do tipo de cabo e sua fixação, controlos de qualidade da execução e receção;
- Procedimentos de manutenção dos componentes críticos para a segurança, sua execução e verificação;
- Condições e exequibilidade de realização das operações de inspeção e manutenção;
- Formação, experiência e proficiência dos técnicos envolvidos nas operações de manutenção;
- Fiscalização da execução da prestação de serviços pela entidade contratante, incluindo meios e frequência;
- Critérios de seleção do prestador de serviços;
- Formação, treino e proficiência do pessoal de condução para lidar com situações de emergência;

- Aspetos de sobrevivência;
- Enquadramento legal do ascensor da Glória e da sua supervisão;
- Desenvolvimento das operações de socorro.

Nesta fase da investigação já foram realizados alguns ensaios e reconstituições, por exemplo das operações de manutenção no Ascensor do Lavra, que é similar ao da Glória. Foram também preparadas as especificações técnicas dos ensaios especializados a realizar, a maioria em articulação com a investigação do Ministério Público, os quais requerem a contratação de entidades especializadas e de outros meios externos, sendo de preparação e execução demoradas.

Foram também feitos pedidos de informação à CCFL, consistindo até ao momento de 46 pontos de complexidade diversa, os quais foram já todos satisfeitos embora alguns dos quais apenas muito recentemente. Também se continua em fase de recolha de informação junto do prestador de serviços de manutenção.

Tal constitui um corpo de informação documental muito extenso e de análise demorada.

Foram já realizadas numerosas reuniões e entrevistas com quadros, técnicos e operários da CCFL e do prestador de serviços, coordenadores/inspetores de operação e guarda-freios da CCFL, Comissão de Trabalhadores da CCFL e com outras pessoas e entidades relevantes.

No decurso da investigação prosseguir-se-á com os ensaios, peritagens, entrevistas e recolha de informações adicionais que sejam consideradas necessárias para a cabal determinação dos fatores causais e contribuintes, diretos, indiretos e sistémicos, envolvidos no acidente.

3. O SISTEMA E O SEU FUNCIONAMENTO

O ascensor instalado na Calçada da Glória, classificado como monumento nacional, na sua tipologia e configuração atual data de 1914 embora tenha ao longo destes 111 anos sido sujeito a diversas intervenções de conservação e beneficiação, para além da manutenção periódica definida para cada momento. Desde 1926 que a sua operação está a cargo da Companhia Carris de Ferro de Lisboa.

Tem um curso de 260 metros e vence um desnível de 45 m, com uma inclinação média de 18%. A sua velocidade máxima de funcionamento é de 3,2 m/s (11,5 km/h) levando no percurso pouco mais de um minuto.

É constituído por dois veículos, designados por “cabinas” e numerados 1 e 2, cada um com capacidade para 42 pessoas, 22 das quais sentadas e as restantes em pé, além do condutor (designado por “guarda-freio”). Cada cabina é composta por um leito metálico no qual é fixada uma caixa em armação de prumos e travessas de madeira revestida também a madeira e a chapa metálica fina, segundo a tipologia de construção clássica na época da sua entrada ao serviço e beneficiações entretanto introduzidas.

As cabinas são ligadas entre si por um cabo, o qual equilibra o peso de ambas através de um volante de inversão de grande diâmetro localizado no cimo da Calçada da Glória num compartimento técnico subterrâneo.

Contrariamente ao sistema mais comum adotado nos funiculares, este volante não é motorizado para acionar o movimento do cabo e dessa forma movimentar as cabinas, pelo que o Ascensor da Glória (e o do Lavra) são uma variante muito rara, se não mesmo única, do tipo designado na literatura especializada por *funicular automotor*.

Assim, cada uma das duas cabinas está equipada com dois motores elétricos de 18 kW, os quais, através das rodas e aderência destas aos carris, permitem fornecer o esforço trator necessário apenas a vencer as forças internas resistentes ao movimento e as resultantes da diferença de peso que exista entre os veículos correspondente à respetiva carga de passageiros. Os quatro motores do sistema (dois em cada veículo) estão todos eletricamente ligados em série através dos condutores aéreos aos quais as duas cabinas estão conectadas, pelo que

estas e o cabo que as equilibra apenas se colocam em marcha quando em cada um dos veículos o sistema de comando é manobrado para uma das posições de tração pelo respetivo guarda-freio.

O cabo de tração/equilíbrio entre as duas cabinas tem um percurso subterrâneo, sendo guiado por polias numa vala cuja abertura para o pavimento da calçada é delimitada por perfis especiais em aço em forma de “Z”. Esse cabo é fixado ao leito de cada cabina (designado por “truque”) através de um carrinho especial (“trambolho”), que desde o truque tem um prolongamento que entra na vala e ao qual o cabo é amarrado. Existem dois trambolhos em cada veículo ligados por um outro cabo, independente do cabo de tração/equilíbrio entre ambas as cabinas.

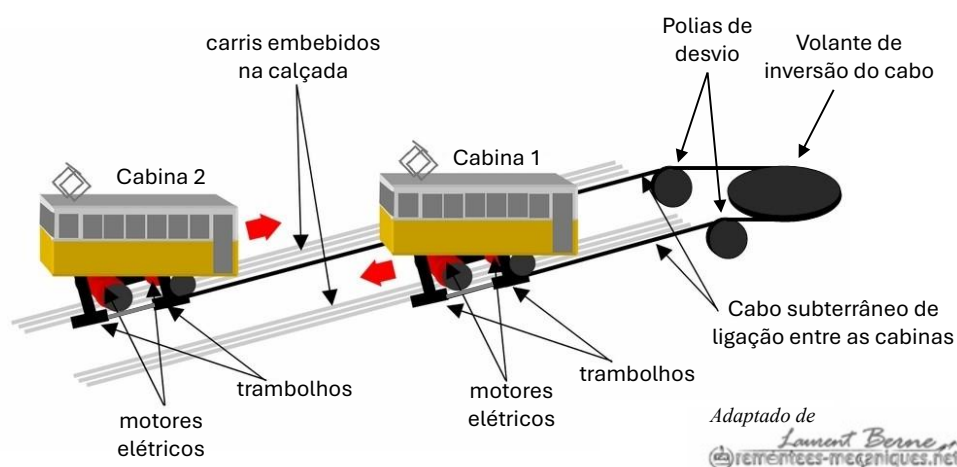


Fig. 1 - Esquema de funcionamento do ascensor. [Adapt. de Laurent Berne - remonteers-mecaniques.net]

O cabo de tração/equilíbrio é fixado a cada cabina no respetivo trambolho superior, através de um dispositivo específico designado por “destorcedor”, o qual por meio de diversos rolamentos pode girar axialmente, permitindo assim a rotação do cabo em torno do seu eixo. No trambolho inferior existe um dispositivo similar mas onde apenas chega o cabo de ligação entre ambos.

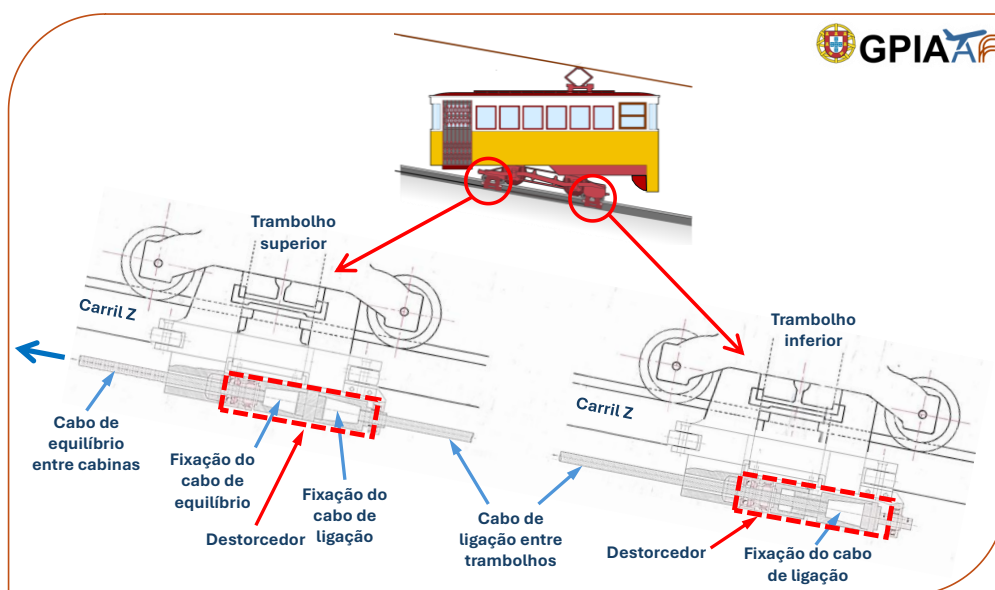


Fig. 2 - Disposição dos trambolhos e da fixação do cabo de tração/equilíbrio e do cabo de ligação entre trambolhos.

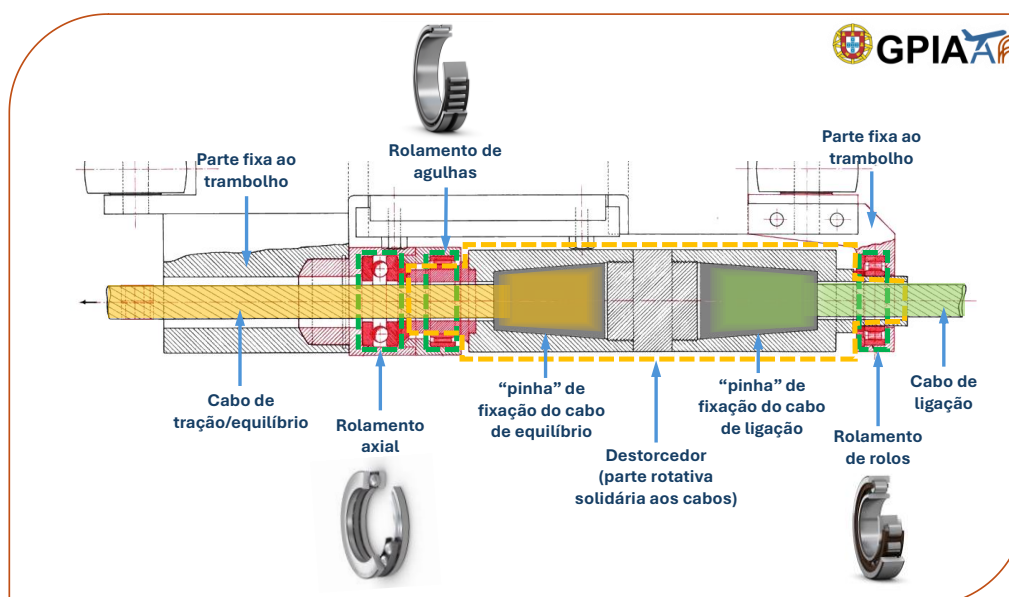


Fig. 3 - Constituição do destorcedor no trambolho superior, onde são fixados o cabo de tração/equilíbrio e o cabo de ligação entre trambolhos.

Cada trambolho incorpora também quatro sapatas móveis (portanto oito sapatas por veículo), movimentadas por um sistema de alavancas e tirantes acionado pneumaticamente contra cada banzo dos referidos perfis Z, o qual constitui o principal sistema de freio dos veículos, quer para serviço, quer para emergência. Este sistema de freio pode também ser acionado manualmente.

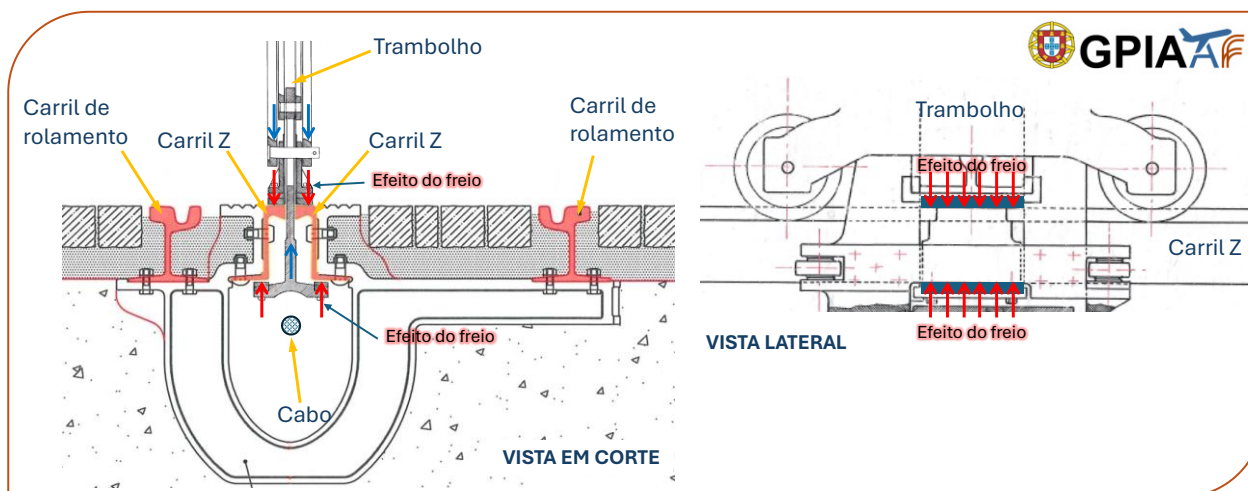


Fig. 4 - Ilustração do modo de funcionamento dos freios aos carris Z existentes nos trambolhos.

Os veículos dispõem complementarmente de um sistema de freio manual que aciona um cepo de fricção em cada roda.

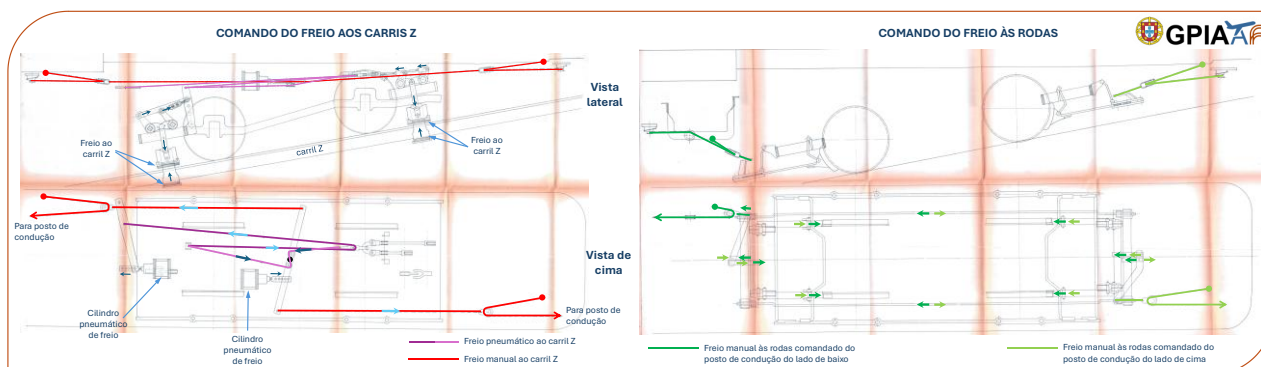


Fig. 5 - Esquemas ilustrativos dos sistemas mecânicos de acionamento dos freios aos carris Z e às rodas.

Estes freios são acionados pelo guarda-freio a partir de cada um dos dois postos de condução, ambos iguais.



Fig. 6 - Comandos das cabinas.

O freio pneumático aos carris Z pode também ser rapidamente acionado pelo guarda-freio em situações de emergência, atuando na alavanca de um interruptor elétrico existente no teto da cabine, à esquerda por acima da sua cabeça. Esta ação corta a corrente a uma eletro-válvula que, ao deixar de estar energizada, coloca o ar comprimido existente num reservatório auxiliar do sistema pneumático em comunicação com os dois cilindros de freio, acionando as sapatas do trambolho.



Fig. 7 - Electroválvula de acionamento do freio automático (esq.) e sapatas de freio do trambolho (dta.).

O sistema do Ascensor, tal como foi concebido, está previsto para, em caso de cedência do cabo de tração entre as cabinas cortar a energia elétrica aos veículos e provocar a sua imobilização em segurança. Tal é feito através de um dispositivo localizado no compartimento técnico no topo da Calçada da Glória e incorporado na mesa de fixação do volante de inversão do cabo, a qual é deslizante e ao deixar de estar sob a ação da força transmitida pelo cabo de tração/equilíbrio, é forçada a recuar por ação de uma potente mola desligando mecanicamente o disjuntor de alimentação elétrica às cabinas fornecida pela rede aérea.

A ausência de energia nas cabinas provocada pela cedência do cabo de tração tem exatamente o mesmo efeito acima descrito de atuação sobre o interruptor de emergência pelo guarda-freio, ou seja, desenergizar a eletroválvula do sistema pneumático e assim atuar o freio aos carris Z pela pressão do ar comprimido existente no reservatório auxiliar de cada veículo.

Quanto à utilização a que os veículos estão submetidos, nos últimos 20 anos o Ascensor da Glória tem tido uma utilização pouco variável, excetuando os períodos de imobilização prolongada devido às obras no túnel do Rossio (2006 e 2007) e da pandemia por SARS-Cov2 (2020 e 2021), com uma tendência até ligeiramente decrescente do número médio diário de passageiros se normalizado aos dias efetivos de funcionamento.

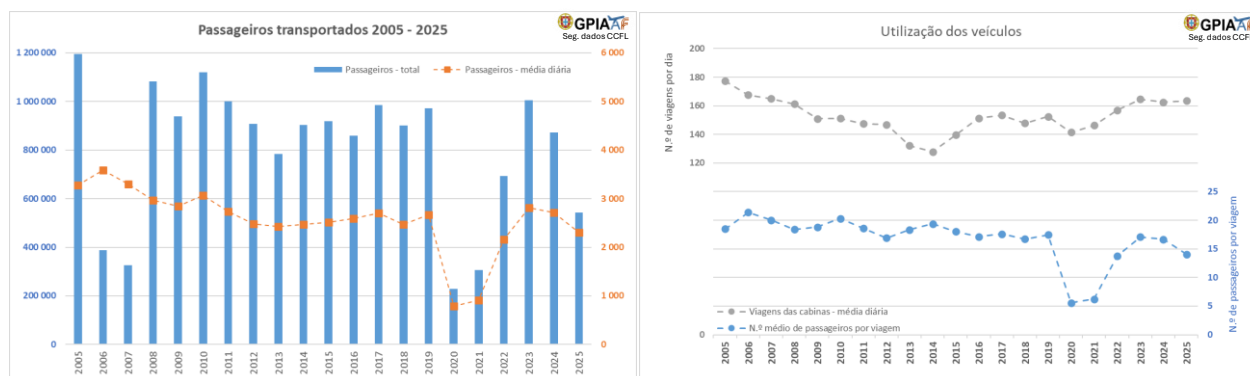


Fig. 8 - Passageiros transportados e utilização dos veículos entre 2005 e 2025.

O mesmo se constata no percurso das cabinas do Ascensor que, apesar de ter aumentado de 2020 a 2023, mantendo-se desde aí sensivelmente constante em pouco mais de 160 viagens por dia, ainda assim está a um nível inferior ao registado até 2007. O número médio de passageiros por viagem também tem diminuído ligeiramente.

Anota-se que até 2015 não havia horários das viagens, estando apenas definido um período diário de funcionamento, sendo decisão dos guarda-freios quando realizar as viagens, de acordo com a afluência aos veículos.

4. OS EVENTOS DO ACIDENTE

Os veículos estavam equipados com quatro câmaras de videovigilância, cada um, e com um dispositivo dotado de acelerómetros de baixa precisão. Por outro lado, na Calçada da Glória existem também diversas câmaras de vigilância. Tal permitiu à investigação estabelecer com o rigor suficiente a sequência de eventos que antecederam o acidente.

No dia 3 de setembro de 2025, pelas 06:07 da manhã, um técnico de manutenção chega ao local de estacionamento noturno dos veículos do Ascensor da Glória, junto ao Largo da Oliveirinha, e começa por abrir a cabina n.º 2. Menos de um minuto depois, dirige-se para a cabina n.º 1 e abre-a também, entrando e saindo pouco depois, afastando-se pelas 06:09.

Pelas 06:56, o segurança que vigia os veículos durante a noite sai da cabina n.º 1, onde esteve durante a noite, e afasta-se.

Pelas 07:01 chega um guarda-freio que entra na cabina 1, depois na cabina 2 e regressa à cabina 1. Pelas 07:03 chega o outro guarda-freio, que entra na cabina 2. Às 07:05 as cabinas iniciam o seu movimento, descendo a cabina 1 para o terminal inferior e a cabina 2 para o terminal superior. O serviço comercial inicia-se às 07:15.

Após a realização de 35 viagens, o guarda-freio da cabina 1 é rendido às 14:20 pelo seu colega do turno da tarde e, na viagem seguinte, às 14:30 é rendido o guarda-freio da cabina 2. Ambos os guarda-freios que viriam a estar envolvidos no acidente estavam devidamente habilitados para a função e tinham experiência naquele trabalho.

As viagens decorreram normalmente durante a tarde. Durante o dia esteve presente pessoal da manutenção, o qual falou com ambos os guarda-freios e subiu com o guarda-freio da cabina 1 até à oficina no Largo da Oliveirinha na última viagem ascendente dessa cabina.

Pelas 18:00, as cabinas do ascensor encontravam-se paradas em ambas as estações, a 1 no cimo da Calçada da Glória e a 2 em baixo, junto à Praça dos Restauradores, recebendo passageiros.

Imediatamente antes da preparação para o início da viagem, na cabina 1 estavam 27 pessoas, incluindo uma criança e o guarda-freio, enquanto que na cabina 2 estavam 33 pessoas, incluindo três crianças e o guarda-freio, portanto ambas bem abaixo da sua lotação máxima de 42 ocupantes.

Pelas 18:02:57 o guarda-freio da cabina 1 fecha a grade da porta e dirige-se para o posto de condução, após os habituais procedimentos de coordenação da partida entre guarda-freios.

Às 18:03:10 introduz os manípulos no posto de condução do lado da descida e, um segundo depois, alivia o freio pneumático e comanda tração, iniciando o veículo o movimento, em conjugação com a cabina 2 ao fundo da Calçada.

Três segundos após o início do movimento e quando haviam percorrido pouco mais de dois metros, o cabo rompe dentro do trambolho da cabina 1 e ambas perdem subitamente a força de equilíbrio garantida pelo cabo de equilíbrio que as une. Tal evento aciona o dispositivo de segurança existente na cabina do volante, sendo cortada a corrente a ambos os veículos.

Na ausência da tração, quer do cabo, quer dos motores, a cabina n.º 2 recua bruscamente, tendo o seu guarda-freio atuado de imediato o disjuntor que aciona o freio de emergência, sendo o seu movimento sustido cerca de sete metros depois pela sua saída parcial além do final da via-férrea e enterramento do trambolho do lado inferior no final da vala do cabo.

Já a cabina n.º 1, no cimo da Calçada da Glória, prossegue o seu movimento descendente aumentado subitamente a sua velocidade. Menos de um segundo após sentir a súbita aceleração resultante do rompimento do cabo, o guarda-freio de imediato colocou o comando de tração em 0 e acionou a válvula do freio pneumático

para o máximo, o que seria uma ação redundante em relação à frenagem de emergência decorrente da falta de energia elétrica. Não sentindo reação significativa do veículo, três segundos depois começou a rodar energicamente o volante do freio manual às rodas, dando-lhe 12 voltas e ficando a fazer força para baixo para o manter apertado.

Cada uma das ações nos sistemas de freio reduziu ligeiramente a aceleração do veículo, que ainda assim se manteve positiva resultando num continuado aumento de velocidade pelo declive abaixo. O veículo descreveu sem problemas a ligeira curva à esquerda no final do alinhamento reto da via, reduzindo um pouco a sua aceleração. Cerca de 180 metros após o início do seu percurso, no início da curva à direita que o alinhamento da Calçada apresenta na sua parte final, o veículo, devido à velocidade que tinha e ao reduzido raio da curva, descarrila e começa a tombar para a esquerda no sentido da marcha, no que é parcialmente sustido pelo encaixe dos trambolhos nos perfis Z. Tal causou uma redução na aceleração do veículo, que ainda assim sempre se manteve positiva.

No entanto, as forças desenvolvidas acabam por arrancar os perfis Z do pavimento e o veículo perde totalmente o guiamento, embatendo lateralmente a parte superior da cabina na parede do edifício existente do lado esquerdo da Calçada, o que iniciou a destruição da caixa de madeira, após o que colide frontalmente contra um poste de iluminação pública e outro de suporte da rede aérea elétrica do ascensor, ambos em ferro fundido e que causaram danos muito significativos na caixa. O movimento descontrolado do veículo termina alguns instantes depois contra a esquina de um outro edifício.

O primeiro embate, com o veículo já parcialmente tombado, ocorreu a uma velocidade que se conseguiu determinar estar entre os 41 e 49 km/h, devido à incerteza existente nos dados, tendo decorrido 33 segundos desde a preparação para a viagem, 20 segundos desde o início do movimento e mais cerca de 2 a 3 segundos até a imobilização total.

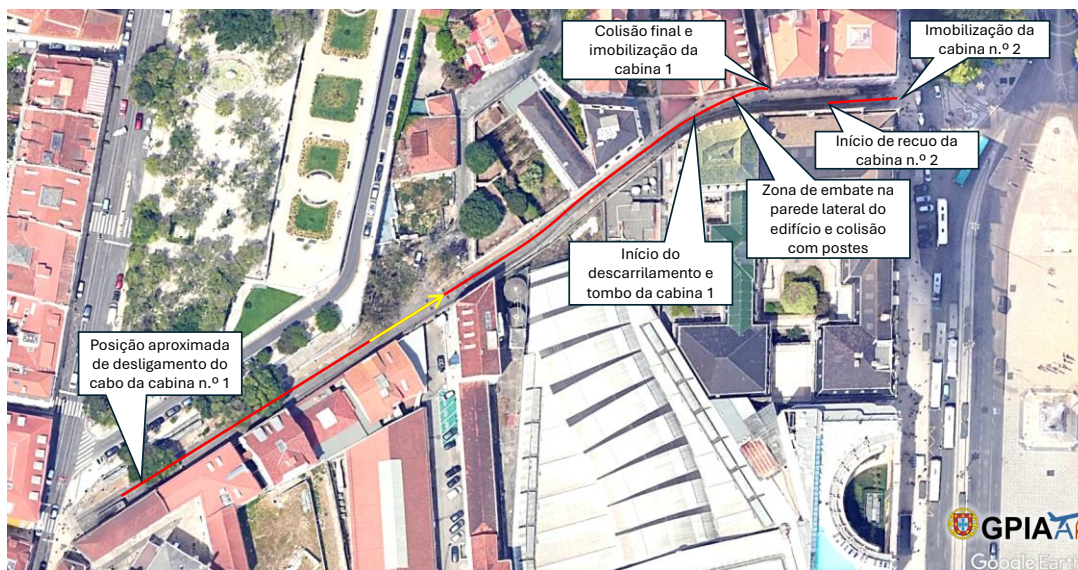


Fig. 9 - Ilustração dos eventos em ambas as cabinas durante o acidente.

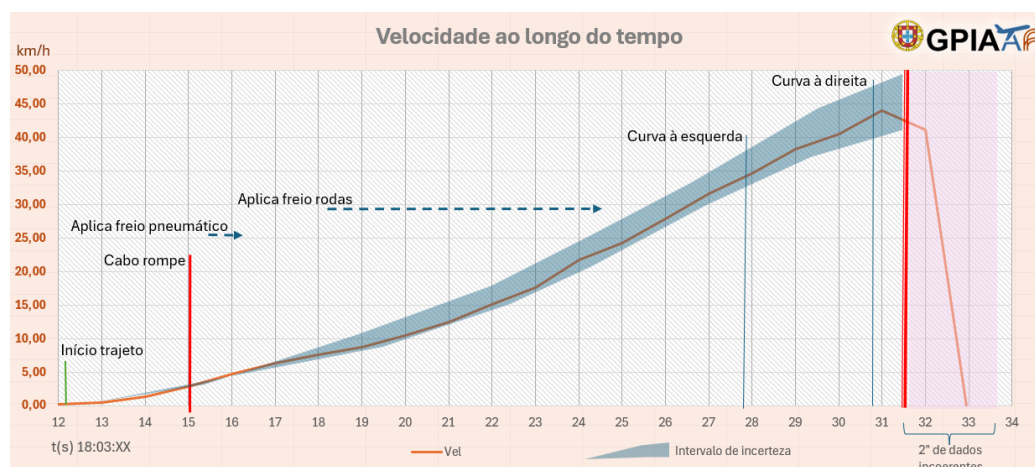


Fig. 10 - Gráfico ilustrando a velocidade ao longo do tempo e os momentos dos principais eventos.

O violento embate foi imediatamente constatado pelos transeuntes e agentes da autoridade presentes, tendo os serviços de emergência sido rapidamente chamados, iniciando-se de imediato a ativação de um significativo dispositivo de socorro dos feridos, começando os meios de emergência médica a chegar ao local poucos minutos depois.

Do acidente, resultaram no local 15 pessoas com ferimentos fatais, 13 com ferimentos graves e 9 com ferimentos ligeiros, algumas das quais não eram ocupantes dos veículos. No dia seguinte faleceu um dos feridos graves, elevando para 16 o total de mortes.

Durante o dia do acidente os veículos haviam realizado 53 viagens no total. A ocupação média foi de 22 passageiros na cabina 1 e de 17 passageiros na cabina 2, sendo que a lotação máxima de 42 passageiros foi atingida em duas viagens na cabina 1 e em uma viagem da cabina 2.

5. CONSTATAÇÕES RELEVANTES ATÉ À DATA

Nesta secção são apresentadas as constatações feitas até ao momento que se considera relevantes divulgar para fins de prevenção em sistemas similares e para divulgação ao público.

Deve ficar claro que as informações apresentadas nesta secção deste relatório preliminar são forçosamente limitadas e incompletas, não constituindo informações ou conclusões definitivas, sendo ainda necessário aprofundar as diversas linhas de investigação, as quais estão ainda dependentes da realização de ensaios laboratoriais especializados e de outras peritagens, bem como da recolha e análise de informação adicional.

5.1. A rotura do cabo

O cabo de tração que liga as duas cabinas rompeu-se dentro do destorcedor do trambolho superior, a poucos centímetros da sua pinha de amarração.

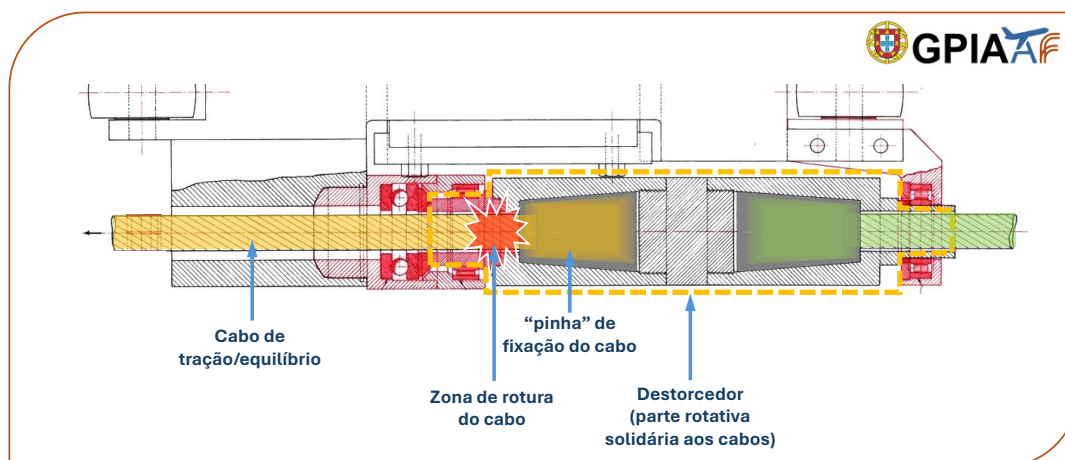


Fig. 11 - Localização da rotura no cabo.



Fig. 12 - Imagens de pormenor das fraturas dos arames.

Uma análise macroscópica das extremidades dos cordões rompidos evidencia roturas progressivas, portanto, ocorrendo gradualmente ao longo do tempo, e de diversos tipos. As peritagens metalográficas que serão realizadas no decurso da investigação esclarecerão os mecanismos de rotura envolvidos. Como fica patente do desenho acima, o local da rotura não era passível de observação visual sem desmontagem do destorcedor.

Quando o cabo se rompeu, a sua libertação súbita gerou sensivelmente a meio do seu comprimento, no fosso de manutenção, um significativo laço enrolado no sentido do entrançamento do cabo.



Fig. 13 - Laço formado pelo enrolamento do cabo depois da rotura.

5.2. Cabo

O cabo existente no momento do acidente foi instalado aquando da realização de uma intervenção de Reparação Intercalar do Ascensor da Glória ocorrida entre 26 de agosto e 30 de setembro de 2024, considerando-se que entrou ao serviço em 1 de outubro de 2024. Portanto, à data do acidente tinha 337 dias de utilização.

Trata-se de um cabo de aço com 32 mm de diâmetro nominal, do tipo 6x36WS-FC gr1960 zZ, ou seja, composto por seis cordões, cada um constituído por 36 arames de aço de diversos diâmetros com 1960 MPa de tensão de rotura, arrumados em cada cordão segundo a disposição Warrington-Seale, com torção Lang para a direita em torno de uma alma de fibra sintética.

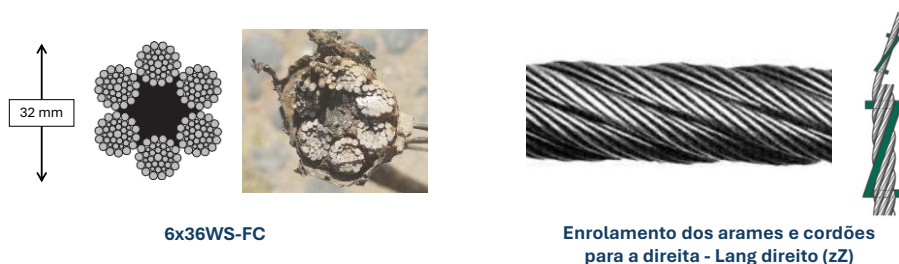


Fig. 14 - Ilustração do cabo 6x36WS-FC e da torção Lang para a direita.

Este é um tipo de cabo de uso corrente e que não é invulgar ser utilizado em funiculares, estando previsto o seu uso para este fim na norma PT EN 12385-8:2014 - *Cabos de aço. Segurança. Parte 8: Cabos de cordões de tração e transportadores de tração para instalações destinadas a pessoas*.

A sua força de rotura mínima de 662 kN declarada no certificado de inspeção do fabricante, embora abaixo do requerido pela norma acima referida, era largamente suficiente para a carga a que estava sujeito no Ascensor da Glória, ultrapassando bastante o fator de segurança requerido na norma EN 12927 (*Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Ropes*).

No entanto, a investigação fez as seguintes constatações significativas:

- O cabo não estava conforme com a especificação em vigor na CCFL para utilização no Ascensor da Glória
- O certificado de inspeção fornecido pelo fabricante declara que o cabo não pode ser usado com um destorcedor, o que não é a situação no Ascensor da Glória.

Cada uma destas constatações será detalhada nas secções seguintes.

5.2.1. Cabo não conforme com a especificação da CCFL

O cabo para o Ascensor da Glória tem o código de artigo 400701 no sistema de inventário da CCFL, para o qual a área de engenharia definiu no ano 2011 a seguinte especificação técnica, que se encontra em vigor desde então:

Artigo: 400701 - Cabo de aço para o Ascensor da Glória, com o diâmetro nominal de 32 mm e comprimento de 276 metros

Especificação:

Cabo de aço classe 6 x 19 + 1 Seale, alma de aço, com tensão de rotura de 1770 N/mm² e carga de rotura de 711 kN, direcção de enrolamento zZ, em conformidade com a norma EN 12385-8.

Alternativa:

Cabo de aço classe 6 x 19, alma de fibra, com tensão de rotura de 1770 N/mm² e carga de rotura mínima de 634 kN, direcção de enrolamento zZ, em conformidade com a norma EN 12385-8.

Condições de utilização a indicar na consulta aos fornecedores

Cabo a utilizar em ascensor destinado ao transporte de pessoas:

- Movimentação inclinada (cerca de 18 % de pendente) e com 3 curvas em cada tramo (raios de 50, 60 e 50 metros), sendo duas consecutivas para o mesmo lado;
- Cabo ligado nas extremidades a cada um dos veículos, equipados com motor embarcado;
- Sistema com uma polia (diâmetro de 2700 mm) de inversão do cabo, em aço vazado, na estação superior e com 36 polias de guiamento do cabo (sendo 15 de eixo vertical com o diâmetro de 225 mm e 21 de eixo horizontal com o diâmetro de 150 mm) ao longo do percurso de cada um dos veículos;
- Percurso dos veículos, cerca de 260 metros;
- Cabo sujeito às condições ambientais, embora em canal próprio, com temperaturas ambiente podendo variar entre os -2° e os 40°C.

Informação a solicitar aos fornecedores (quer na consulta, quer na encomenda):

- Confirmação da conformidade com a norma indicada;
- Tipo de construção do cabo;
- Tipo de alma;
- Graduação do cabo;
- Acabamento dos arames;
- Direcção/tipo de enrolamento dos cordões;
- Lubrificante específico e requisitos de lubrificação do cabo;
- Carga de rotura mínima;
- Peso do cabo por unidade de comprimento, com informação do modo como foi obtido este valor (medido ou calculado);
- Desenho da secção do cabo com a constituição de cada um dos enrolamentos;
- Requisitos particulares de acondicionamento e armazenamento do cabo.

Informação a solicitar ao fornecedor, com a encomenda:

- Preenchimento do “Certificado de Conformidade e Teste” com dados de ensaios e confirmação da especificação do cabo

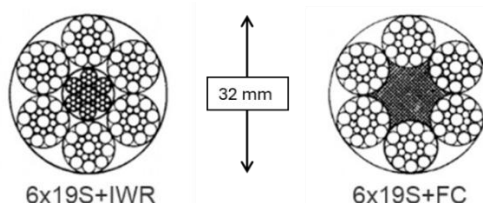


Fig. 15 - Tipos de cabo admitidos na especificação da CCFL para o Ascensor da Glória

O cabo 6x19S-IWRC gr1770 zZ, com alma de aço, especificado era aquele utilizado nos Ascensores da Glória e do Lavra há várias décadas pela CCFL, cujo comportamento era bem conhecido e dava relativa satisfação.

O cabo 6x19S-FC gr1770 zZ, com alma em fibra sintética, admitido como alternativa, resultava de recomendação feita por uma entidade acreditada e especializada na matéria, e foi acolhida e incorporada pela CCFL na especificação atendendo a alguma possível dificuldade de obtenção do cabo habitual, como estava acontecendo na data de elaboração da referida especificação.

Aliás, precisamente devido a essa dificuldade, nesse ano de 2011 e durante um período de tempo relativamente curto, foi instalado no Ascensor da Glória um cabo 6x19S-FC com alma de fibra têxtil. Este, segundo recomendação da mesma entidade acreditada acima mencionada, foi sujeito a uma observação especial do seu comportamento atendendo à falta de experiência com a sua utilização naquele equipamento e não estar certificado para aquela utilização.

Desde então e até dezembro de 2022, e apesar de alguns documentos contraditórios, parece ter sido sempre utilizado o habitual cabo 6x19S-IWRC gr1770 zZ, tendo sem dúvida naquela data sido aplicado pela primeira vez o cabo 6x36WS-FC gr1960 zZ, do tipo existente aquando do acidente e não conforme com qualquer dos dois tipos admitidos nas especificações da CCFL.

Na tabela seguinte, estão indicados os cabos que, de acordo com o conhecimento atual, foram aplicados desde 2017 no Ascensor da Glória, ano a partir do qual a investigação obteve informação referenciada cronologicamente:

Data	Evento	Cabo	Dias em operação
2017-12-11	Cabo entra em operação	DN32 6x19S+IWRC, gr 1770, zZ	166
2018-05-18	Cabo retirado		
2018-07-04	Cabo entra em operação	DN32 6x19S+IWRC, gr 1770, zZ	600
2020-02-24	Cabo retirado		
2020-03-01	Cabo entra em operação	DN32 6x19S+IWRC, gr 1770, zZ	620 (ver nota 1)
2021-11-13	Cabo retirado		
2021-11-14	Cabo entra em operação	DN32 6x19S+IWRC, gr 1770, zZ (ver nota 2)	384
2022-12-04	Cabo retirado		
2022-12-20	Cabo entra em operação	DN32 6x36WS-FC, gr 1960 zZ	601
2024-08-26	Cabo retirado		
2024-10-01	Cabo entra em operação	DN32 6x36WS-FC, gr 1960 zZ	337
2025-09-03	Acidente		

NOTAS:

1- Inclui período de paragem devido à epidemia de SARS-Cov2.

2- Um documento refere que se tratava de um cabo da mesma constituição mas com entrançamento sZ e galvanizado.

3- As descontinuidades entre a data de remoção de um cabo e a data de entrada ao serviço de outro correspondem a períodos de reparação dos veículos.

Constata-se que o cabo que teve o acidente era o segundo daquele tipo utilizado no Ascensor da Glória. O primeiro havia entrado ao serviço em 20-12-2022 e esteve em uso, sem incidentes registados, durante 601 dias. Cabos do mesmo tipo foram e estavam a ser utilizados também no Ascensor do Lavra desde 22-03-2023.

Importa descrever os eventos e motivos que levaram a ter sido, e estar a ser utilizado aquando do acidente, um cabo que não correspondia ao tipo especificado pela CCFL para aquela utilização, conforme decorre das evidências documentais.

a) O processo de aquisição do cabo

Em meados de março de 2022 estavam em curso trabalhos de remotorização do elevador de Santa Justa. No dia 17 desse mês, a Direção de Manutenção do Modo Eléctrico (DME) da CCFL identifica a inexistência em armazém dos cabos necessários para esse trabalho (artigos de inventário 400704 e 400705) e sinaliza a necessidade da sua compra urgente à Direção de Logística e Património (DLP) da empresa.

Nesse mesmo dia, a DLP pede à DME a especificação dos cabos, tendo esta última fornecido as especificações para os cabos correspondentes aos artigos de inventário 400704 e 400705 bem como o correspondente parecer de uma entidade certificada contendo diversas condições para o fornecimento, todos esses documentos devidamente identificados como respeitantes aos cabos do Elevador de Santa Justa, aqueles objeto de toda a troca de correspondência eletrónica ao longo desse dia.

Ainda no dia 17 de março de 2022 e logo na manhã do dia seguinte, a DLP faz uma consulta a quatro empresas para os artigos 400704 e 400705 destinados ao Elevador de Santa Justa solicitados pela DME, aos quais foram acrescentados os artigos 400701 e 400702, respeitantes aos cabos do Ascensor da Glória e do Lavra, respetivamente, conforme se reproduz extracto:

Solicitamos envio de cotação para os cabos identificados em baixo, nas quantidades indicadas.

CÓDIGO	CABOS	QUANTIDADE
0000400701	Cabo de aço não galvanizado 32 mm de diâmetro, com 1770 N/mm ²	2
0000400702	Cabo de aço não galvanizado 32 mm de diâmetro, com 1770 N/mm ²	2
0000400704	Cabo de aço não galvanizado 16 mm de diâmetro, com 1770 N/mm ²	12
0000400705	Cabo de aço não galvanizado 19 mm de diâmetro, com 1770 N/mm ²	8

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Nominal rope diameter	Approximate nominal length mass ¹⁾	Minimum breaking force (kN)			
		Dual tensile		Single tensile	
mm	kg/100 m	Rope grade 1180/1770	Rope grade 1370/1770	Rope grade 1570	Rope grade 1770
16 ²⁾	91,9	116	127	133	150
Nominal rope diameter	Approximate nominal length mass ¹⁾	Minimum breaking force (kN)			
mm	kg/100 m	Rope grade 1370/1770			
19	132	179			
32	376	507			

Segundo foi declarado à investigação, os artigos 400701 (cabo do Ascensor da Glória) e 400702 (cabo do Ascensor do Lavra) foram adicionados à mesma consulta uma vez que existia pendente no sistema informático um pedido de compra para esses artigos inserido pela DME em 18-11-2021.

É relevante salientar que essa consulta incluía como únicos anexos os dois ficheiros fornecidos nesse mesmo dia pela DME com as características dos dois cabos para o Elevador de Santa Justa e indicação da norma aplicável, tal como claramente definido nos respetivos nomes:

Anexos: 400705 - Cabo aço alma fib 6x36 WS-FC - 19 mm - Folha EN 12385-5 2002.pdf;
400704 - Cabo aço alma fib 6x25 F-FC - 16 mm - Folha EN 12385-5 2002.pdf

Por uma razão que a CCFL não conseguiu explicar à investigação, e de que não foi possível encontrar evidências documentais, na consulta feita aos fornecedores nos dias 17 e 18 de março de 2022 foi adotada para os dois artigos adicionados, correspondentes aos cabos para os Ascensores da Glória e do Lavra, a especificação fornecida pela DME para um dos cabos do Elevador de Santa Justa (artigo 400705: cabo tipo 6x36WS-FC), mudando apenas o diâmetro.

Entre 24 e 31 de março foram recebidas as respostas dos quatro fornecedores, sendo que duas delas não correspondiam parcialmente aos requisitos constantes da consulta feita pela CCFL, nomeadamente indicavam cabos com aço de graduação 1960 MPa em vez de 1770 MPa e eram certificados em conformidade com a norma EN 12385-4 e não com a EN 12385-5 requerida.

Não há evidências de tal desconformidade ter sido detetada, tendo todas as propostas sido consideradas válidas pela CCFL.

No próprio dia 31 de março, e recuperando a sequência de correios-eletrónicos de 17 de março sobre a urgência na aquisição de cabos para o Elevador de Santa Justa, a DLP envia à DME uma lista com os preços totais e prazos das diversas propostas, sem qualquer informação técnica sobre o que tinha sido proposto pelos fornecedores. Considerando a urgência na obtenção dos cabos (para o Elevador de Santa Justa), e tendo em conta que a proposta com menor prazo de entrega era apenas marginalmente mais cara do que aquela mais barata, a escolha da DME recai sobre a de menor prazo. Esta era uma das propostas que propunha cabos com características divergentes em relação ao especificado na consulta da CCFL para todos os artigos.

Nesta sequência foi desenvolvido pela DLP o processo aquisitivo ao fornecedor selecionado na sequência da consulta, tendo o correspondente contrato (n.º 4600000785) sido assinado pela CCFL e empresa fornecedora em 14 de abril de 2022, estando neste documento designado um gestor de contrato da Direção de Logística e Património cujas atribuições são garantir o adequado cumprimento do mesmo.

O contrato inclui uma folha de especificações técnicas, assinada por todas as partes, de que se reproduzem os seguintes extratos relevantes:

PARTE II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Tipo cabos:

MATERIAL	TEXTO BREVE	NECESSIDADE	UNIDADE	Comprimento	
				por unidade	UNIDADE
0000400701	CABO AÇO NÃO GALVANIZADO 32 mm de DIÂMETRO, COM 1770 N/m	2	Un.	53	m
0000400702	CABO AÇO NÃO GALVANIZADO 32 mm de DIÂMETRO, COM 1770 N/m	2	Un.	53	m
0000400704	CABO AÇO NÃO GALVANIZADO 16 mm de DIÂMETRO, COM 1770 N/m	12	Un.	53	m
0000400705	CABO AÇO NÃO GALVANIZADO 19 mm de DIÂMETRO, COM 1770 N/m	8	Un.	53	m

Referência	Designação	Quant	Preço	Total
001 013 636 160	Cabo de aço 16 m/m 6x25F-CF U 1960 ZZ L3 CRM - 166 Kn	1.000,000	4,83	4.830,00
001 013 636 180	Cabo de aço 19 m/m. 6x36SW-CF U 1960 ZZ L3 CRM-233 Kn	1.000,000	7,06	7.060,00
001 013 636 220	Cabo de aço 32 m/m 6x36SW-CF U 1960 ZZ L3 CRM-662 Kn (2 x 500 mts)	1.000,000	16,05	16.050,00

Com a encomenda deve ser exigida ao fornecedor a seguinte informação:

- Referência à conformidade dos cabos com a norma EN 12 385-5.

Anexos:

400704 - Cabo aço alma fib 6x25 F-FC - 16 mm - Folha EN 12385-5 2002.pdf

400705 - Cabo aço alma fib 6x36 WS-FC - 19 mm - Folha EN 12385-5 2002.pdf

Elev Santa Justa Cabos - Relatorio 1 CATIM - 2012-01-30 Cópia PB.pdf

Mais uma vez, não foram detetadas pelas partes signatárias as diferenças constantes do documento entre a graduação e a norma de certificação dos aços pedidas pela CCFL e propostas pelo fornecedor. Também os números de inventário dos artigos constantes das especificações (400704 e 400705) face àqueles a fornecer não suscitaram questionamento.

b) O processo de receção e aceitação do cabo

Os cabos objeto do contrato n.º 4600000785 foram recebidos no armazém da CCFL em 9 de agosto de 2022, tendo a cada um deles sido atribuído o respetivo número de inventário. Desta forma, as duas bobinas de cabo DN32 6x36WS-FC foram integradas nas existências dos artigos 400701 e 400702.

Segundo a norma da empresa NE 0029 - *Verificação do Produto Comprado*, o processo de verificação da conformidade dos materiais entregues em armazém é feito pelo respetivo pessoal no que respeita ao controlo visual e, no que respeita ao controlo qualitativo, é feito por pessoal da área de apoio técnico da Direção de Logística. Por outro lado, segundo as normas internas NG 0062 - *Locação, Aquisições de Bens, Serviços e Empreitadas* e NG 0065 - *Gestão de Contratos*, uma das obrigações do gestor do contrato é verificar a conformidade dos bens recebidos e a plena execução dos termos do contrato.

De acordo com as declarações recolhidas pela investigação, o gestor do contrato não teve intervenção na receção, a aceitação foi feita do ponto de vista quantitativo pela área de armazéns e pessoal da área utilizadora terá ido ver os cabos recebidos, não existindo, porém, evidências desta última intervenção nem sendo neste momento da investigação claro se tal visita foi feita com intuito de confirmar a adequação do cabo e se se tratava de pessoal com os conhecimentos necessários para o efeito.

Segundo as evidências constatadas pela investigação, até 2020 a área de engenharia responsável pela especificação dos cabos a adquirir era chamada a intervir no processo de receção e aceitação destes. No entanto, desde aquela data não mais foi solicitada a participar nesse processo, por razão que não foi ainda possível apurar.

Independentemente destes factos, efetivamente os cabos adquiridos foram recebidos e aceites pela CCFL sem que mecanismos organizacionais de controlo de qualidade tivessem detetado as diversas divergências existentes, quer com os termos do próprio contrato quer com as especificações da empresa para qualquer dos artigos. Assim, e para maior clareza, sistematiza-se de seguida as desconformidades existentes no fornecimento objeto do contrato:

- Artigo 400701 - Cabo para o Ascensor da Glória: O cabo fornecido não correspondia com o tipo de construção, graduação do aço e norma de certificação constantes da especificação para este artigo, nem com a graduação do aço e norma de certificação constantes da consulta;
- Artigo 400702 - Cabo para o Ascensor do Lavra: O cabo fornecido não correspondia com o tipo de construção, graduação do aço e norma de certificação constantes da especificação para este artigo, nem com a graduação do aço e norma de certificação constantes da consulta;
- Artigo 400704 - Cabo para o Elevador de Santa Justa: O cabo fornecido não correspondia com a graduação do aço e norma de certificação constantes da especificação e da consulta para este artigo;
- Artigo 400705 - Cabo para o Elevador de Santa Justa: O cabo fornecido não correspondia com a graduação do aço e norma de certificação constantes da especificação e da consulta para este artigo.

c) A utilização do cabo

A partir do momento em que está atribuído às bobinas de cabo DN32 6x36WS-FC recebidas o número de artigo de inventário 400701 (ou 400702, uma vez que são iguais), após requisição do artigo pretendido pela área utilizadora (DME) ao armazém este fornece-o em caso de existência, o que era o caso. Nessa fase, a questão da sua conformidade não é verificada ou questionada pela área utilizadora.

Segundo as declarações recolhidas, no momento da primeira instalação do cabo 6x36WS-FC no Ascensor da Glória em dezembro de 2022, os trabalhadores do prestador de serviços e a fiscalização da CCFL no terreno efetivamente notaram a sua diferente constituição e comportamento no manuseamento, nomeadamente o facto de ter alma de fibra e de ser muito mais flexível e de mais fácil manipulação. Inclusivamente, numa aplicação, depois de submetido ao peso das cabinas, o cabo aumentou consideravelmente de comprimento em relação à dimensão nominal, o que implicou cortar-lhe um troço de 4,5 m para que as cabinas ficassem na posição em que deviam.

No entanto, os trabalhadores envolvidos não detinham os conhecimentos necessários para detetar a desconformidade do cabo com a especificação. Por outro lado, a área de engenharia, ao ser informalmente consultada pela área de manutenção sobre o diferente comportamento, estava no pressuposto de que o cabo em questão correspondia à alternativa em alma de fibra sintética admitida na especificação que havia elaborado e não tinha sequer motivo para suspeitar de que o cabo adquirido não lhe correspondia, pelo que considerou normal e expectável tal diferença de comportamento.

E assim, em consequência e culminar de todos estes eventos acima descritos, foi aplicado e integrado em uso o cabo DN32 6x36WS-FC sem que em algum momento a CCFL tivesse detetado que o cabo não estava conforme com o por esta especificado para o Ascensor da Glória.

5.2.2. Certificado de inspeção declarando que o cabo não pode ser usado com um destorcedor

Como visto no capítulo 3, a ligação do cabo às cabinas nos trambolhos é feita em peças de ligação, denominadas destorcedores, que se destinam a permitir a rotação das extremidades do cabo em torno do eixo deste.

A maioria dos cabos torcidos, pela sua própria construção, tem uma tendência natural a, quando sujeitos a uma carga, gerar internamente um momento torsor devido à força de desvio a que cada cordão fica sujeito como resultado do traçado helicoidal que tem em torno da alma do cabo. Essas forças internas, na tentativa de se anularem, tendem a fazer o cabo rodar em torno do seu eixo, o que na prática tem como resultado o progressivo destorcer dos cordões se as suas extremidades não estiverem impedidas de rodar. Este fenómeno é mais ou menos acentuado consoante a sua constituição e construção, e naturalmente o nível de carga a que está sujeito¹.

Para resistir a este efeito os cabos têm de ter uma constituição e construção específica, com cordões em número apropriado e enrolados em direções opostas entre as camadas interiores e exteriores, sendo então designados por cabos resistentes à rotação ou com características antigiratórias.

De acordo com diversos testes realizados por fabricantes e em centros de investigação, um cabo genérico de seis cordões ligado a destorcedores pode ter a sua carga mínima de rotura reduzida de 40 a 60% em relação ao valor nominal. Além disso, nos pontos de fixação do cabo aos destorcedores surgem nos arames que constituem os cordões diversos tipos de esforços repetidos devido ao efeito de destorcer e torcer a que o cabo fica sujeito com as variações de carga a que é submetido. Utilizando novamente os resultados de testes realizados a cabos genéricos de diversos tipos, um cabo de seis cordões aplicado com destorcedores e sob uma carga de 20% da sua carga mínima de rotura, roda no sentido de destorcer cerca de 18 vezes mais do que um cabo com características antigiratórias.

O importante laço no sentido da torção que foi encontrado no cabo do Ascensor após o acidente é consistente com o cabo estar, no momento em que se separou da cabina 1, com uma significativa rotação acumulada no sentido do destorcimento. As peças que compõem o destorcedor do trambolho superior foram também encontradas, em todas as cabinas dos Ascensores da Glória e do Lavra, mais ou menos desatarraxadas no sentido do destorcer do cabo.

Os cabos com torção tipo Lang, seja para o lado direito ou para o lado esquerdo, embora tenham diversas vantagens que motivaram o seu desenvolvimento e justificam a sua utilização, têm uma maior suscetibilidade ao referido fenómeno uma vez que, quer os arames nos cordões, como os cordões no cabo são enrolados no mesmo sentido. Por isso, os manuais técnicos dos fabricantes são unânimes em indicar que não devem ser utilizados com destorcedores, mas sim apenas em aplicações onde a rotação das suas extremidades esteja impedida, para evitar assim a sua tendência natural de desenrolar sob carga.

Tal está devidamente contemplado pela normalização aplicável, indicando a EN 12385-3: 2020 (*Steel wire ropes - Safety - Part 3: Information for use and maintenance*), no seu anexo B, quais os cabos que podem ou não ser usados com destorcedores. A aplicação de tal critério normativo categoriza o cabo 6x36WS-FC como não sendo resistente à rotação, pelo que não pode ser utilizado em aplicações com destorcedores, tal como indicado no certificado do fabricante entregue com os cabos fornecidos à CCFL, pelo menos sem que seja sujeito a um estudo específico sobre o seu comportamento para uma utilização concreta.

Não há indicação ou evidências de que esta característica do cabo recebido e a indicação do certificado entregue pelo fornecedor em 29-08-2022 tenham sido consideradas ou detetadas pela CCFL.

¹ Ver, por exemplo, Verreet, Roland. *The rotation characteristics of steel wire ropes*. PR GmbH. Aachen, Alemanha, 1984-1997.

Na verdade, o facto de as ligações do cabo às cabinas serem feitas com destorcedores parece não ter sido entendida historicamente na CCFL como constituindo alguma limitação e o seu efeito nunca foi considerado, não constando esta característica relevante e com implicações na resistência dos cabos nas indicações a transmitir às entidades especializadas que emitiram parecer sobre os cabos ou às empresas fornecedoras aquando das consultas para aquisição.

Ainda assim, é de referir que o cabo 6x19S+IWRC largamente utilizado pela CCFL no Ascensor, sem notícia de avarias graves apesar do registo de ocorrência de danos nos arames, também era de torção Lang e categorizado como não tendo características antigiratórias. É possível que a sua maior rigidez, por ter arames externos mais grossos e uma alma em cordão de aço, tenha tornado o seu comportamento mais tolerante ao uso no Ascensor. Este assunto será aprofundado no decurso da investigação.

Para finalizar esta secção sobre o cabo do ascensor, importa assinalar e salientar que, como já referido, o cabo 6x36WS-FC aplicado antes daquele com o qual ocorreu o acidente esteve em serviço durante o período habitualmente considerado pela CCFL para aquela utilização (600 dias) sem que haja registo de nele ter havido incidentes.

Desta forma, naturalmente se conclui que, neste momento, não se pode afirmar se interveio, ou que intervenção teve, a utilização deste tipo de cabo na rotura ocorrida aos 337 dias de utilização, sendo certo para a investigação que houve outros fatores que tiveram forçosamente de intervir.

Este assunto, que representa um dos aspetos fundamentais do acidente, será devidamente esclarecido no decurso da investigação.

Por outro lado, a CCFL tem o seu sistema de qualidade certificado segundo a ISO 9001 pelo que a investigação irá aprofundar que lacunas no funcionamento do sistema permitiram que ocorressem as diversas desconformidades identificadas na presente secção.

5.3. A manutenção

A CCFL tem definido há largos anos um plano de manutenção do Ascensor da Glória estabelecido de acordo com a experiência de mais de um século na exploração e manutenção daquele equipamento, estipulando periodicidades variáveis para cada uma das atividades previstas, as quais são suportadas em normas internas.

No que respeita aos subsistemas compostos pelas cabinas, cabo e equipamentos a ele associados, o referido plano está definido nas normas internas EGZ.4.01, EGZ.4.02, EGZ.4.03, EGZ.4.04 e EGZ.4.05, que se sistematiza no quadro seguinte.

ASCENSOR DA GLÓRIA - PLANO DE MANUTENÇÃO					
ID NORMA CARRIS	DESIGNAÇÃO	periodicidade			
		diária	semanal	mensal	semestral
MA.30 EGB.1.01	Pantógrafo - Verificação - Lubrificação	X	X	X	X
MA.30 EGG.2.01	Obliterador - verificação			X	X
MA.30 EGH.0.01	Cancelas - verificação		X	X	X
MA.30 EGJ.0.01	Disjuntor máxima intensidade - verificação		X	X	X
MA.30 EGJ.4.01	Baterias - verificação		X	X	X
MA.30 EGJ.8.01	Conversor EFACEC - verificação			X	X
MA.30 EGO.3.01	Motor de tracção GE59 - verificação		X	X	X
MA.30 EGP.1.01	"Controller" K10 (modificado) - verificação		X	X	X
MA.30 EGQ.4.02	Cabo de tracção - Verificação "total do cabo"	X (após 500 dias)	X (bi-semanal após 400 dias)	X	X
MA.30 EGQ.4.03	Cabo de tracção - cabo lasso - verificação			X	X
MA.30 EGQ.5.01	Roldanas Guia - lubrificação				X
MA.30 EGR.2.01	Caixa de eixo - "Boques" - Lubrificação			X	X
MA.30 EGT.8.01	Válvula de guarda-freio - verificação		X	X	X
MA.30 EGT.8.02	Válvula de guarda-freio - lubrificação				X
MA.30 EGU.0.01	Depósitos de ar - purga		X	X	X
MA.30 EGU.1.01	Compressor - verificação		X	X	X
MA.30 EGU.2.01	Governador GE - verificação		X	X	X
MA.30 EGW.0.01	Correntes e Ferragens - Inspeção Visual	X			X
MA.30 EGW.0.02	Chapas de protecção das garras - verificação		X	X	X
MA.30 EGZ.0.01	Lubrificação geral		X	X	X
MA.30 EGZ.1.01-G	Esquema de lubrificação - óleos e massas	X	X	X	X
MA.30 EJW.0.01	Correntes e Ferragens - Inspeção Visual		X	X	
MA.30 SZD.3.01-RO	Baterias - Carga - Procedimentos e cuidados (Glória)	X	X	X	X

A investigação identificou cinco casos de indicação neste plano de normas inexistentes, inaplicáveis ou entre-tanto substituídas ou anuladas sem atualização das referências normativas no plano.

No que diz respeito à manutenção do cabo, a periodicidade máxima mensal definida está em linha com a norma europeia aplicável (EN 12927 - *Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Ropes*), no entanto não está conforme com a referida norma no que se refere à inspeção da fixação do cabo, assunto que será tratado separadamente na secção seguinte. Ainda sobre a manutenção do cabo, há evidências de, desde 2021 e por iniciativa da CCFL, serem feitas inspeções ocasionais aos cabos com recurso a método magneto-indutivo, realizadas por entidade externa especializada e certificada, nomeadamente quando o cabo ultrapassava um ano de uso.

Há mais de 20 anos que a manutenção dos referidos subsistemas do Ascensor da Glória está contratada pela CCFL a um prestador de serviços, no âmbito de um contrato que inclui também os ascensores da Bica e do Lavra e o elevador de Santa Justa. O atual prestador de serviços assegura a manutenção desde 2019.

Para além de outros aspetos que não relevam para o presente assunto, o contrato de prestação de serviços compreende:

- A assistência permanente num tempo de resposta máximo previsto para intervenções de emergência;
- Serviços de manutenção preventiva, preditiva, curativa e corretiva, abrangendo sistemas, órgãos e componentes, incluindo as estruturas e caixas, bem como a desmontagem e montagem dos cabos de tracção;
- O fornecimento de materiais necessários para a manutenção, incluindo massas e óleos lubrificantes necessários conformes com as especificações da CCFL. Fica explicitamente excluído o fornecimento dos cabos de tracção, o qual é responsabilidade do contratante.

Nos termos do contrato de manutenção, o prestador de serviços ficou obrigado a sua execução com a diligência e qualidade requeridas pelo tipo de trabalho em causa, em respeito pelos termos do contrato, normas legais e boas regras da arte, recorrendo a todos os meios humanos, materiais e informáticos, que sejam necessários e adequados à execução do contrato, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.

Apesar de ainda haver muita documentação relacionada com a manutenção que ainda terá de ser objeto de análise pela investigação, as evidências recolhidas desde já permitem fazer as seguintes constatações:

O atual prestador de serviços executa as ações de manutenção, com a realização de operações de rotina como a abertura/fecho e preparação dos ascensores e elevador, acompanhamento diário da operação junto dos guarda-freios, execução de tarefas de manutenção preventiva de média e baixa complexidade.

Complementarmente e embora contratualmente vinculado à execução e validação (fiscalização interna) de todos os trabalhos executados, foi constatado que na prática, o prestador de serviços de manutenção atua como mão de obra para tarefas de manutenção programada de alguma complexidade ou ações corretivas específicas, as quais são executadas sob as indicações e supervisão de dois técnicos da CCFL alocados aos quatro ascensores e elevador.

Os serviços prestados, à data da ocorrência, contavam com um corpo de cinco trabalhadores a laborar em três turnos cobrindo os horários das 6:00 às 24:00 (ou às 3:00 em dois dias da semana) com um padrão semanal fixo. Os referidos técnicos eram apoiados por quatro elementos de mão de obra indireta nas áreas de planeamento, registo documental e administrativo, sistema de qualidade e Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho e pelo gestor do negócio.

O processo de formação dos cinco técnicos, com experiências a variar entre os 11 anos e os 8 meses na empresa, é assente em passagem de conhecimento prático em ambiente de trabalho (*on-the-job training*), sem recurso a ações de formação teórica ou cursos técnicos específicos nos vários equipamentos intervencionados sob os contratos vigentes. O conhecimento foi sendo passado ao longo dos anos dos técnicos da CCFL para os executantes do prestador de serviços e destes em sucessão. Os trabalhadores sabem que as normas escritas existem, mas a sua execução baseia-se, por um lado, no conhecimento que foi e é transmitido diretamente pela fiscalização da CCFL e não de formação com base nas normas escritas da CCFL, e por outro no preenchimento de listas de verificação elaboradas pelo prestador de serviços elencando os trabalhos a realizar com base nas referidas normas da CCFL.

Os trabalhadores do prestador de serviços executam as suas tarefas com o empenho e proatividade que lhes é possível face aos conhecimentos e meios de que estão dotados, tendo a investigação recolhido diversas declarações e evidências que atestam reatividade no trabalho executado face a qualquer solicitação na sequência de alguma anomalia que surja.

Os procedimentos de execução (normas), também eles desenhados pelo contratante CCFL há já largos anos, não sofreram qualquer atualização nem o prestador de serviços conta com o necessário corpo de Engenharia com o conhecimento técnico especializado em funiculares e meios para o desenvolvimento, atualização e adaptação das ações de manutenção à realidade da operação. Não há, por parte do quadro técnico do prestador de serviços de manutenção, no que respeita ao modo específico de execução dos trabalhos, qualquer orientação aos trabalhadores ou supervisão, a qual é feita pela fiscalização da CCFL.

Embora as ações de manutenção contratualmente previstas e planeadas estivessem a ser registadas como cumpridas em sistema de registo próprio, ao qual a CCFL tem acesso direto, foram recolhidas evidências de que tal registo não corresponde às tarefas que efetivamente foram executadas. Há evidência de execução de tarefas críticas de forma não padronizada com parâmetros de execução e validação díspares.

O sistema de qualidade do prestador não assegura o levantamento de fragilidades ou a identificação de oportunidades de melhoria com foco nas suas atividades de manutenção, estando voltado maioritariamente para as questões de higiene e segurança no trabalho. Apesar de a investigação ter constatado e estar na posse de diversas evidências quanto a matérias requerendo claras ações de melhoria de procedimentos, a informação a que teve acesso revela não ter sido identificada qualquer não-conformidade ou oportunidade de melhoria no exercício da atividade nos últimos dois anos, seja em processo de auditoria interno ou por auditor externo contratado para assegurar a certificação ISO 9001.

O plano de manutenção do Ascensor ao longo do tempo está registado como cumprido pelo prestador de serviços e confirmado e aceite pela fiscalização da CCFL.

As inspeções previstas para o dia do acidente estão registadas como executadas, embora a investigação detenha evidências de que não foram feitas no período horário indicado na correspondente folha de registo. Durante o período de operação do Ascensor por várias vezes um trabalhador do prestador de serviços observou os veículos e falou com os guarda-freios.

No dia do acidente o cabo não foi observado no fosso, nem tal estava previsto nos procedimentos de manutenção, embora o requisito do caderno de encargos seja contraditório em relação a este aspeto específico. A lubrificação do cabo, prevista com periodicidade semanal, está registada como tendo sido realizada em 28 de agosto. A inspeção mensal ao cabo está registada como tendo sido realizada em 1 de setembro.

O local do cabo onde este se rompeu não era passível de ser observado em qualquer destas inspeções, embora não se possa neste momento da investigação afirmar se algum indício de anomalia no cabo poderia ou não ser observado algum tempo antes da rotura na parte visível junto ao trambolho.

5.4. A fixação do cabo às cabinas

A fixação de cada extremidade do cabo às cabinas do Ascensor é feita, pelo menos desde 1929, com recurso a uma peça de forma troncocónica composta por uma liga fundida a baixa temperatura, onde as extremidades dos arames metálicos que compõem o cabo estão embebidas depois de uma preparação específica. Essa peça fundida, comumente designada por “pinha”, depois de solidificada encaixa então no recetáculo com a forma apropriada existente no destorcedor (ver figura 3), ao qual se conforma após submetida à tensão do cabo devida ao peso das cabinas.

Embora já haja soluções mais modernas, nomeadamente utilizando resinas especiais, este modo de fixação é um método ainda de uso relativamente comum em cabos de aço, quer tenham alma no mesmo material ou em fibra, e, desde que executado de forma adequada, assegura uma resistência pelo menos igual à do cabo. Está devidamente previsto e especificado na normalização europeia, quer quanto à sua execução como quanto à sua inspeção, uma vez que este componente é crítico para a segurança da ligação entre o cabo e o veículo.

Antes da desmontagem e análise aprofundada em laboratório especializado a que irá ser sujeita no âmbito de peritagem a pinha de fixação junto à qual o cabo cedeu, a investigação promoveu a realização de um registo radiográfico por raios gama às duas pinhas do trambolho onde ocorreu a rutura do cabo para documentar o seu estado antes de qualquer desmontagem. Dessa análise resultou a constatação de que a pinha de fixação do cabo evidencia no interior da fundição a existência de zonas bastante menos densas ou mesmo vazias. Tal situação não ocorre na pinha do cabo de ligação entre trambolhos.

O contrato de prestação de serviços de manutenção especifica explicitamente que os trabalhos de montagem do cabo, incluindo naturalmente a execução da pinha, são responsabilidade do prestador de serviços, limitando-se a CCFL a fornecer o cabo.

A execução das pinhas aquando da montagem do cabo é feita segundo um processo empírico histórico na CCFL, cuja composição e modo de fazer têm sido transmitidos ao longo das gerações de técnicos responsáveis, estando atualmente registados num antigo caderno escrito por um técnico para então transmitir o seu conhecimento e experiência aos trabalhadores mais novos, documento este que não faz parte do sistema documental da empresa.

Contrariamente às demais operações de manutenção dos ascensores, a CCFL não tem uma norma definindo qualquer das tarefas correspondentes à substituição dos cabos, nomeadamente a importante fase de preparação dos arames do cabo, composição e preparação da liga da fundição para a pinha, seu controlo de qualidade, etc. A gestão, quadros técnicos e trabalhadores do prestador de serviços declararam desconhecer a composição exacta da liga da fundição de realização da pinha e demais detalhes concretos da sua execução.

O método utilizado na execução das pinhas descrito no documento acima referido não corresponde aos preceitos de execução e à composição da liga previstos nas normas europeias aplicáveis, EN 12927 (*Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Ropes*) e EN 13411-4 (*Terminations for steel wire ropes - Safety - Part 4: Metal and resin socketing*). Estas normas, além de indicarem detalhadamente os procedimentos a ter na preparação do cabo e na realização das pinhas em liga metálica, indicam também os requisitos para o pessoal executante, bem como os testes e controlos a realizar após a execução e durante o seu uso. Por exemplo, neste tipo de utilização, as pinhas e a parte do cabo imediatamente junto a estas devem ser objeto de inspeção visual mensal, bem como de controlo do acamar da pinha, chamando a norma EN 12927 à atenção para a criticidade da inspeção da zona do cabo junto à pinha.

Não está definido nas normas da CCFL qualquer critério de aceitação após a execução das pinhas nem era feito qualquer teste a fim de comprovar a qualidade da fundição e da ligação do cabo à pinha.

Não está previsto nas normas da CCFL qualquer controlo de seguimento à evolução do comportamento da pinha ou à parte do cabo junto a esta. O desenho CCFL n.º 7428, datado de 1961 e relativo aos destorcedores que atualmente existem instalados nos trambolhos, previa a instalação de uma anilha fixa ao cabo a uma pequena distância do trambolho superior, presumivelmente para controlar o eventual escorregamento da fixação ou do cabo junto a esta, à semelhança do que está previsto em algum normativo estrangeiro². Ainda não foi possível à investigação determinar se essa anilha alguma esteve instalada, sendo certo que nenhum dos atuais técnicos da CCFL entrevistado se recorda de alguma vez ela ter existido.

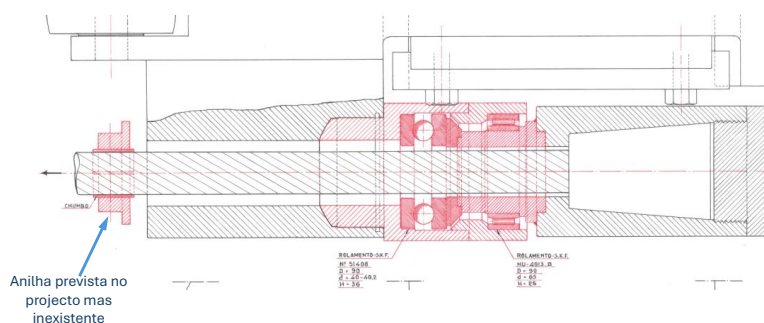


Fig. 16 - Extrato do desenho CCFL n.º 7428, datado de 1961.

As inspeções magneto-indutivas realizadas aos cabos por iniciativa da CCFL, por limitações próprias do processo, não abrangiam os últimos dois metros de cada extremidade do cabo.

² Por exemplo: *Notice explicative - Surveillance de l'étirement des têtes coulées*. Office federal des transports. Suíça, 2009.

O prestador de serviços de manutenção não estabeleceu qualquer sistema de controlo da qualidade da pinha e da fixação do cabo.

O local onde o cabo sofreu a rotura, que corresponde à zona identificada na norma EN 12927 como devendo ser alvo de especial controlo, não é passível de inspeção nas operações de manutenção previstas no plano definido pela CCFL, sendo apenas possível inspecionar através da imobilização das cabinas e desmontagem dos destorcedores, operação que implica a paragem do equipamento durante pelo menos dois dias.

Atendendo ao histórico de utilização de cabos no Ascensor, o risco decorrente da degradação da condição do cabo em geral era indiretamente controlado através da limitação a 600 dias no seu tempo de uso. Por esse motivo, entendeu a CCFL não haver motivo para introduzir operações de inspeção específicas.

5.5. O sistema de freio das cabinas

É princípio básico - e requisito normativo - dos funiculares que, em caso de rotura do cabo de tração, exista um sistema de imobilização segura das cabinas, o qual deve ser testado com regularidade e pode tomar várias formas.

O Ascensor da Glória foi projetado em conformidade com esse princípio e, apesar de até ao momento não se ter conseguido encontrar evidências de tal, a investigação não tem dúvidas significativas de que, aquando da sua reconstrução em 1914, o sistema de segurança terá então sido devidamente testado para comprovar a sua eficácia, quer quanto à atuação, quer quanto à capacidade de imobilização das cabinas.

Existem evidências de que, aquando do acidente, o sistema de emergência existente na cabina do volante atuou devidamente, cortando a energia elétrica às cabinas, o que deveria ter tido como efeito desencadear nestas uma frenagem de emergência com vista à sua imobilização segura.

Por outro lado, também existem evidências de que o guarda-freio aplicou o freio pneumático (ação das oito sapatas de freio dos trambolhos sobre os banzos dos carris Z) bem como o freio manual às rodas.

Apesar disso, a frenagem aplicada não foi eficaz para as imobilizar, embora tivesse tido efeito em impedir que a velocidade aumentasse para valores superiores aos verificados.

Atendendo ao sistema específico das cabinas, a realização pela investigação de testes funcionais e medição das forças de aperto aos sistemas de freio necessita a construção de uma estrutura especial para colocar os veículos, que já se encontra desenhada e em construção, pelo que apenas após esses ensaios será possível obter mais informação sobre o seu efetivo funcionamento.

Não se conhecem cálculos do freio dos sistemas de freio das cabinas.

A informação histórica a que foi possível aceder sugere que o sistema de freio dos veículos foi modificado algumas décadas após a eletrificação do Ascensor, com diminuição das suas capacidades. Há também indícios de que o peso das cabinas aumentou de forma não negligenciável desde o momento da eletrificação, existindo indicações díspares quanto ao peso atual, consoante os documentos: 14, 18 e 19 toneladas, cujo valor exacto é desconhecido da CCFL. Aquando da realização dos testes funcionais, a investigação procederá à pesagem da cabina 2 a fim de confirmar o seu peso real. Tanto quanto possível, aprofundar-se-á também o histórico de modificações sofridas pelo Ascensor desde 1914 que possam relevar para esta matéria.

Foi constatado que, mesmo entre os técnicos mais antigos ainda ao serviço, não há atualmente memória na CCFL de alguma vez ter sido testado o freio de emergência para a situação de falha no cabo.

Foi declarado à investigação por diversos técnicos e trabalhadores da CCFL ligados aos ascensores que havia a percepção de que a segurança do sistema dependia inteiramente do cabo e que o sistema de freio não era eficaz

para imobilizar as cabinas sem a ligação entre ambas. Tal levava a um controlo muito apertado da utilização e condição do cabo, limitando a sua utilização a 600 dias, muito aquém da duração normal de um cabo de um funicular. No entanto, esta perceção nunca se materializou organizacionalmente na promoção de uma reavaliação das condições globais de segurança do sistema numa situação de rotura do cabo.

No que respeita à manutenção, o sistema de freio das cabinas era sujeito com alguma frequência a ajustes pelo prestador de serviços, decorrentes do retorno do uso pelos guarda-freios. As anomalias que motivavam esses ajustes raramente eram objeto de registo nas folhas de avarias existentes nos veículos, para preenchimento pelos guarda-freios, sendo comunicadas à central de operações da CCFL quando afetassem o serviço. As evidências de posse da investigação também mostram que tais intervenções de ajuste dos freios raramente eram registadas especificamente pelo prestador de serviços de manutenção.

A CCFL não tem definidos nas normas de manutenção os valores de afinação dos diversos componentes mecânicos do sistema de freio do ascensor, sendo unicamente indicado o valor do limite de desgaste das sapatas de freio ao carril Z para a sua substituição.

O prestador de serviços de manutenção não estabeleceu qualquer sistema de controlo da qualidade dos trabalhos realizados, incluindo das frequentes afinações, no sistema de freio.

Havia uma rápida reatividade da empresa de manutenção a qualquer pedido de intervenção feito pelos guarda-freios, e qualquer anomalia que fosse considerada como colocando em causa a segurança levava à imediata paragem do Ascensor até à sua resolução, sem ser colocada qualquer objeção pela área das operações. Foi declarado pelos trabalhadores do prestador de serviços e por diversos guarda-freios haver uma boa interação entre ambas as partes, e que avarias que afetassem a segurança ou o funcionamento do Ascensor eram diretamente reportadas pessoal ou telefonicamente pelos guarda-freios aos trabalhadores do prestador de serviços.

Os freios manuais, comandados pelos dois volantes concêntricos em cada posto de condução, não eram alvo de muita atenção por parte da manutenção, uma vez que, segundo as diversas declarações feitas à investigação e mesmo registos escritos, eram raramente ou nada utilizados pelos guarda-freios. Inclusivamente, alguns dos linguetes de retenção das engrenagens, essenciais ao seu funcionamento, estavam colados ao pavimento dos veículos com tinta.



Fig. 17 - Imagem dos linguetes dos comandos dos freios manuais coladas com tinta.

A investigação, na sequência dos ensaios e peritagens que estão em contratação e preparação, irá determinar as capacidades teóricas e reais dos sistemas de frenagem dos veículos e explorar as condições materiais e organizacionais que resultaram na ineficácia do sistema de segurança na situação de rotura do cabo.

5.6. Incidentes com os veículos

Não se conhece histórico de um acidente similar àquele em investigação nos Ascensores da Glória e do Lavra desde a sua eletrificação em 1914 e 1915.

A investigação pediu à CCFL o fornecimento de listagem dos acidentes e incidentes ocorridos na exploração do ascensor da Glória nos últimos dez anos, incluindo cópia dos relatórios emitidos e das ações de mitigação tomadas, para cada um deles. Esta documentação apenas foi fornecida na véspera de finalização da redação deste relatório e carece ainda de análise.

No entanto, para além das raras queixas registadas pelos guarda-freios nas folhas de avarias relativas a deficiências nos freios, rapidamente intervencionadas pela manutenção, tinha já sido possível à investigação identificar a ocorrência de uma colisão da cabina 1 com as escadas do topo da Calçada da Glória, no dia 3 de outubro de 2024, e a colisão de um veículo rodoviário de manutenção com o lado superior da cabina n.º 2 no dia 4 de maio de 2025. Naturalmente que em ambos estes eventos, o cabo e as suas fixações terão sido solicitados de forma anormal.

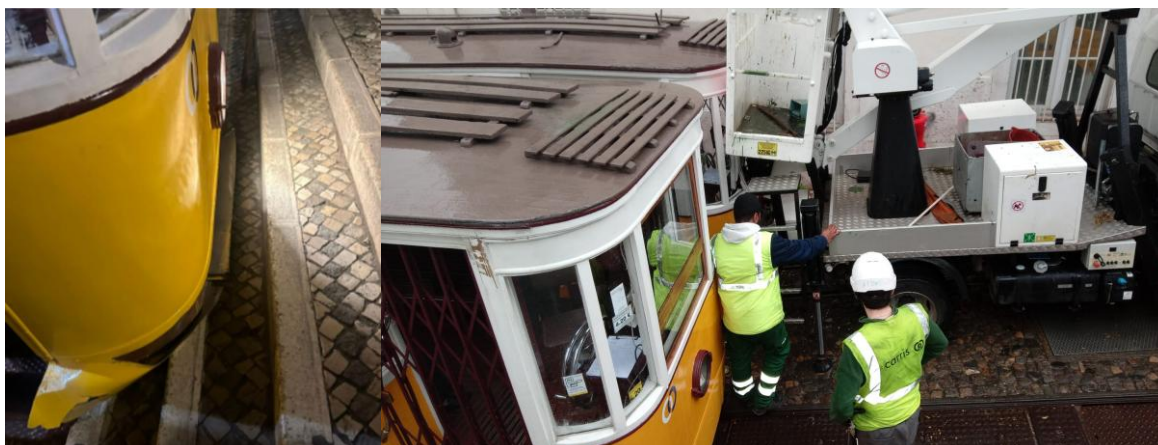


Fig. 18: Imagem dos acidentes de 3 de outubro de 2024 (esq.) e de 4 de maio de 2025 (dta.)

A eventual relevância destas e das demais ocorrências registadas para o acidente será devidamente avaliada no decurso da investigação.

5.7. Enquadramento legal do Ascensor da Glória e sua supervisão técnica

Na abordagem deste aspeto feita até ao momento pela investigação, foi constatado que as singulares características dos Ascensores da Glória e do Lavra, com uma tipologia muito rara, se não mesmo única no mundo, terão causado contemporaneamente dificuldades e incertezas na definição do enquadramento legal que lhes era aplicável. Efetivamente, o facto de a tração das cabinas não ser assegurada apenas através do cabo, mas também pela motorização existente nas respetivas rodas, suscitou o entendimento de que aqueles sistemas de transporte não eram funiculares, como tal enquadráveis na legislação do transporte por cabo.

O Decreto-Lei n.º 313/2002, de 23 de dezembro, que transpõe para a legislação nacional a Diretiva 2000/9/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de março de 2000, aplicável às instalações por cabo para transporte de pessoas construídas e colocadas em serviço após a sua entrada em vigor, definiu que eram instalações por cabo:



- os funiculares e outras instalações, cujos veículos são suportados por rodas ou por outros dispositivos de sustentação e deslocados por um ou mais cabos,
- os teleféricos, cujos veículos são suportados e/ou deslocados por um ou mais cabos, onde se incluíam as telecabinas e as telecadeiras,
- os telesquis, destinados a transportar, por meio de um cabo, os utentes equipados com material adequado.

Apesar da legislação comunitária referir que só se aplicava às instalações construídas e colocadas em serviço a partir da data da sua entrada em vigor, o diploma nacional veio submeter a este regime as instalações que já se encontrassem em serviço, mas com algumas especificidades.

Com efeito, as instalações que já se encontrassem em serviço, ou cuja construção já se tivesse iniciado, poderiam ser autorizadas pelo Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF) até 1 de agosto de 2004, desde que os pedidos fossem instruídos com documentos comprovativos da capacidade técnica, de um seguro com cobertura de responsabilidade civil e de um relatório de segurança elaborado com as devidas adaptações.

No entanto, tal como previsto na Diretiva transposta, ficaram explicitamente excluídos do âmbito de aplicação daquela legislação os “carros elétricos de tipo tradicional movidos por cabos”.

Segundo foi declarado à investigação pelo IMT (que recebeu as competências do extinto INTF):

Foi entendimento à data que “os ascensores da Glória e do Lavra poderiam assim ser classificados, porque o cabo neste tipo de veículo tem apenas uma função de sincronização do movimento, para além de compensar mecanicamente as marchas ascendente e descendente”. Esta questão, foi suscitada pela própria Carris, numa sucessão de comunicações que, sumariamente, se elencam:

a. A 27.02.2003, o INTF remeteu um Ofício à Carris (...) a solicitar pronúncia, em sede de audiência de interessados, relativamente ao projeto de regulamento sobre construção, colocação em serviço e exploração de funiculares;

b. A 18.03.2003, a Carris emitiu um parecer (...), no qual refere que tendo analisado o revogado Decreto-Lei n.º 313/2002, foram suscitadas “algumas dúvidas, nomeadamente no que se refere à sua aplicabilidade aos nossos ascensores. De acordo com a alínea b) do art.º 3.º, parece-nos que os ascensores da Glória e do Lavra não são abrangidos por este Decreto-Lei.

Assim, esta regulamentação poderá eventualmente aplicar-se apenas ao ascensor da Bica.”

c. A 11.04.2003, foi dado parecer jurídico interno, no INTF, relativamente à questão identificada pela Carris (...), onde se conclui “que estes últimos ascensores (Glória e Lavra) não estão abrangidos pelo revogado Decreto-Lei n.º 313/2002, devendo de tal circunstância dar-se formalmente conhecimento à empresa.”;

d. A 23.05.2003, o INTF respondeu com um Ofício (...) confirmando a sua concordância de que os ascensores da Glória e do Lavra não estariam abrangidos assim pelo diploma legal (revogado Decreto-Lei n.º 313/2002);

e. A 20.06.2003, a Carris acusou a receção do Ofício do INTF “expressando a vossa concordância ao nosso parecer de que os ascensores da Glória e do Lavra não se encontram abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 313/2002.”

Assim, a CCFL, conhecedora do sistema de funcionamento dos sistemas que operava, foi de parecer que os Ascensores da Glória e do Lavra se enquadravam na categoria de “carros elétricos de tipo tradicional movidos por cabos”, com o que o INTF concordou. Desta forma, ambos os ascensores ficaram excluídos da aplicação do

Decreto-Lei n.º 313/2002, logo, da supervisão do INTF naquele âmbito. Na verdade, ficando equiparados a carros elétricos de tipo clássico mantiveram-se excluídos de qualquer enquadramento legal e supervisão, uma vez que tal era e é a situação destes veículos.

Importa aqui também salientar que o pressuposto então aceite de que *“o cabo neste tipo de veículo tem apenas uma função de sincronização do movimento, para além de compensar mecanicamente as marchas ascendente e descendente”*, no entender da investigação não poderia ter sido considerado válido como especificidade, uma vez que a força no cabo correspondente ao peso do veículo descendente constitui, na verdade, a componente largamente maioritária da força de tração necessária para movimentar a cabina ascendente, tal como em qualquer outro funicular clássico, constituindo a tração nas rodas a componente de tração apenas necessária para vencer a diferença de peso entre as cabinas e as resistências mecânicas ao movimento, tal como o motor elétrico da polia motriz de um funicular clássico.

Desta forma, os ascensores da Glória e do Lavra têm os atributos essenciais de um funicular, e riscos similares, sendo lógico que ficassem sujeito ao regime de exploração e supervisão que a estes era aplicável.

O Decreto-Lei n.º 313/2002 esteve em vigor até 20 de abril de 2018, dia anterior à entrada em vigência do Regulamento (UE) 2016/424 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo às instalações por cabo e que revoga a Diretiva 2000/9/CE. O âmbito de aplicação daquele Regulamento difere do disposto anteriormente no revogado Decreto-Lei n.º 313/2002, particularmente no que diz respeito às exceções, visto que não se aplica, entre outras, “às instalações por cabo classificadas pelos Estados-Membros como instalações de interesse histórico, cultural ou patrimonial, que tenham entrado em serviço antes de 1 de janeiro de 1986 e que ainda estejam em funcionamento, e que não tenham sofrido alterações de conceção ou de construção significativas, inclusive nos subsistemas e nos componentes de segurança especificamente concebidos para elas”.

Sendo o Decreto-Lei n.º 34/2020, de 9 de julho, o diploma que assegura a execução, na ordem jurídica nacional do Regulamento (UE) n.º 2016/424, é neste entendido por instalações por cabo classificadas como instalações de interesse histórico, cultural ou patrimonial “as previstas no Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de outubro, (...) que tenham entrado em serviço antes de 1 de janeiro de 1986, ainda estejam em funcionamento e não tenham sofrido alterações de conceção ou de construção significativas, inclusive nos subsistemas e nos componentes de segurança especificamente concebidos para elas”³.

A investigação não analisou, nesta fase, se as alterações significativas efetivamente introduzidas no Ascensor da Glória (e no do Lavra) antes e depois de 1 de janeiro de 1986 e antes da entrada em vigor do Regulamento europeu significariam ou não a automática inclusão daqueles sistemas no seu âmbito, e que entidade (o operador e ou o IMT) teria o dever de identificar ou indagar dessas alterações. O que é facto é que, por estes ascensores terem entrado ao serviço antes daquela data de referência e estarem classificados como monumento nacional, foram efetivamente considerados pelo IMT e pela CCFL como estando excluídos do âmbito de aplicação do Regulamento (UE) n.º 2016/424 e do que não releve para a Secção II do Decreto-Lei n.º 34/2020, resultando assim em continuarem a não estar sob a supervisão do IMT.

Tanto quanto foi possível determinar até agora pela investigação, também não estão sob o âmbito de supervisão de qualquer outra entidade no que diz respeito aos aspetos de segurança da sua operação.

Desta forma, ambos os ascensores encontravam-se à exclusiva responsabilidade da CCFL enquanto entidade operadora, sem estarem supervisionados por qualquer entidade independente, pública ou privada, e sem um

³ Uma instalação por cabo divide-se entre a infraestrutura e os subsistemas, elencados no Anexo I do Regulamento, a saber: cabos e respetivas fixações, sistemas de acionamento e de frenagem, instalações mecânicas, veículos, instalações eletrotécnicas e equipamento de salvamento.

enquadramento legal efetivo para a sua operação enquanto não fosse introduzida nenhuma alteração significativa na sua infraestrutura e subsistemas.

Anote-se que a utilização de um novo tipo de cabo em 2022 poderia ser considerada uma alteração significativa de um dos seus subsistemas. No entanto, como explicado na secção 5.2 deste relatório preliminar, essa alteração foi feita pela CCFL de forma inadvertida e sem consciência de o ser, pelo que, de qualquer forma, não daria lugar ao início do processo previsto na Secção II do Decreto-Lei n.º 34/2020.

Do que foi possível apurar até ao momento pelo GPIAAF junto de autoridades suas homólogas de outros Estados Europeus ou sujeitos às mesmas regras, a situação em Portugal contrasta flagrantemente com a realidade nesses Estados, onde a generalidade dos funiculares está sujeita ao cumprimento de regras técnicas e a supervisão periódica por parte de autoridades nacionais ou regionais, independentemente da data da sua entrada ao serviço ou interesse histórico.

Aliás, tal realidade está em linha com o próprio Regulamento (UE) n.º 2016/424, que esclarece no seu Considerando 12, dedicado às instalações de interesse histórico, cultural ou patrimonial, que “os Estados-Membros deverão assegurar um elevado nível de proteção da saúde e segurança das pessoas e dos bens no que se refere a essas instalações por cabo, se necessário através da sua legislação nacional”.

Assim, o estabelecimento de regras de segurança, devidamente adaptadas às especificidades destes meios de transporte históricos mas assentes no normativo em tudo o que não seja incompatível, bem como um regime de supervisão técnica efetivo, pode e deve ser feito pelos Estados-Membros, a quem compete a responsabilidade de garantir a definição do quadro de regulação técnica e de segurança, e a supervisão inspetiva, de todos e quaisquer equipamentos de transporte terrestre afetos a serviços públicos de transporte de passageiros, sejam quais forem as suas características técnicas especiais.

Na verdade, o facto de ter sido considerado excluído do âmbito de aplicação da legislação em nada impedia que aos Ascensores da Glória e do Lavra fossem aplicadas as mesmas regras das demais instalações, com as devidas adaptações às suas especificidades, incluindo de supervisão, por exemplo através de um protocolo ou outro mecanismo adequado, cuja iniciativa tanto poderia ter sido da CCFL, enquanto operador, como do IMT no âmbito da sua missão.

Fica patente da situação dos Ascensores da Glória e do Lavra que o regime legal ou regulamentar presentemente existente em Portugal não foi adequado e suficiente para assegurar que aqueles sistemas de transporte estivessem sujeitos a um enquadramento efetivo das regras técnicas a cumprir e, principalmente, a uma adequada fiscalização e supervisão que salvaguardasse a segurança do público.

Embora colateral à presente investigação, não se pode deixar de aqui reiterar que se constatou que a mesma situação existe presentemente em relação aos carros elétricos da CCFL, por não existir um enquadramento legal para a regulação técnica e de segurança dos sistemas de elétricos que circulam em via não reservada. Desta forma, a manutenção e as condições de segurança dos elétricos, históricos, modernizados ou modernos que circulam nos arruamentos públicos em comum com veículos rodoviários, quer na sua entrada ao serviço, quer durante a sua vida, não estão, em Portugal e conforme declarado pelo IMT, sujeitas ao cumprimento de quaisquer regras que não as definidas pela própria Empresa, nem, principalmente, a qualquer tipo de supervisão independente⁴.

⁴ Não obstante não estarem previstas na lei inspeções periódicas aos elétricos a realizar por entidades externas, a CCFL realiza as referidas inspeções de acordo com o plano de manutenção de veículos em vigor, que prevê:

a) Para os elétricos históricos - inspeções periódicas regulares aos 3.000 km, 12.000 km, 35.000 km e 70.000 km;
b) Para os elétricos articulados - as mesmas que os anteriores a que acresce outra aos 280.000 km.

6. RESUMO DAS CONSTATAÇÕES RELEVANTES ATÉ À DATA

Sobre o cabo de tração/equilíbrio:

- 1- O cabo entre cabinas sofreu uma rotura junto à pinha de fixação à cabina n.º 1, dentro do destorcedor, após 337 dias de uso, rotura essa cujo exacto mecanismo de cedência do material e fatores causais ainda carecem de determinação no decurso da investigação, na sequência de análises a realizar.
- 2- O cabo instalado não estava conforme com a especificação da CCFL para utilização no Ascensor da Glória.
- 3- O cabo instalado não estava certificado para utilização em instalações para o transporte de pessoas.
- 4- O cabo instalado não era indicado para ser instalado com destorcedores nas suas extremidades, como é o sistema no Ascensor da Glória (e no Ascensor do Lavra).
- 5- A utilização de cabos multiplamente desconformes com as especificações e restrições de utilização deveu-se a diversas falhas acumuladas no seu processo de aquisição, aceitação e aplicação pela CCFL, cujos mecanismos organizacionais de controlo interno não foram suficientes ou adequados para prevenir e detetar tais falhas.
- 6- Cabos iguais estiveram em uso durante 601 dias no Ascensor da Glória (e 606 dias no Ascensor do Lavra), sem incidentes. **Por esse motivo não é possível neste momento afirmar se as desconformidades na utilização do cabo são ou não relevantes para o acidente.**
- 7- A zona onde o cabo rompeu não era passível de inspeção visual sem desmontagem do destorcedor do tram-bolho superior.

Sobre a manutenção do Ascensor:

- 1- A CCFL tem subcontratada a manutenção dos ascensores a um prestador de serviços, sendo que o atual assegura a manutenção desde 2019.
- 2- O contrato da prestação de serviços estabelece a obrigação destes serem executados com a diligência e qualidade requeridas pelo tipo de trabalho em causa, de acordo com os termos e condições previstos no caderno de encargos e no contrato, em respeito pelas normas legais e pelas boas regras de arte.
- 3- Apesar disso, os trabalhadores do prestador de serviços agem essencialmente como colaboradores da CCFL, sendo formados no trabalho e executando as intervenções sob as orientações diretas da fiscalização daquela empresa.
- 4- No que respeita ao modo específico de execução dos trabalhos especializados no Ascensor, não há por parte do quadro técnico do prestador de serviços de manutenção qualquer orientação aos trabalhadores ou supervisão.
- 5- Há evidências de que tarefas de manutenção registadas como cumpridas nem sempre correspondem às tarefas efetivamente realizadas, bem como de serem executadas tarefas críticas para a segurança de forma não padronizada, com parâmetros de execução e validação díspares.
- 6- O cumprimento do plano de manutenção previsto para o Ascensor estava registado como conforme e aceite como tal pela CCFL.
- 7- As inspeções previstas para o dia do acidente e antecedentes estão registadas como executadas e pessoal do prestador de serviço esteve presente, mas as evidências não suportam o período horário indicado nas folhas de trabalho para a sua execução.
- 8- No dia do acidente o cabo não foi observado no fosso, nem tal estava previsto no plano de manutenção. A lubrificação do cabo, prevista com periodicidade semanal está registada como tendo sido realizada em 28 de agosto e a inspeção mensal em 1 de setembro.

- 9- O local onde o cabo sofreu a rotura não é passível de inspeção nas operações de manutenção previstas no plano definido pela CCFL, sendo apenas possível inspecionar através da imobilização das cabinas e desmontagem dos destorcedores, operação que implica a paragem do equipamento durante pelo menos dois dias.
- 10- Neste momento da investigação não é possível afirmar se algum indício de anomalia no cabo poderia ou não ser observado algum tempo antes da rotura numa inspeção à parte visível junto ao trambolho.

Sobre a pinha de fixação do cabo:

- 1- A análise feita até ao momento à pinha de fixação do cabo à cabina 1 mostra a existência de zonas bastante menos densas ou mesmo vazias no interior da fundição.
- 2- O contrato de prestação de serviços de manutenção atribui explicitamente ao prestador a responsabilidade pelos trabalhos de montagem do cabo, nos quais se incluem a execução da pinha, limitando-se a CCFL a fornecer o cabo e a fiscalizar a execução do trabalho.
- 3- A execução das pinhas é feita segundo um processo empírico histórico na CCFL e passado de geração em geração de trabalhadores responsáveis, não existindo qualquer procedimento escrito registado no sistema documental daquela empresa definindo o tratamento de preparação dos arames do cabo, a composição e preparação da liga de fundição, e a execução e controlo de qualidade da pinha.
- 4- O prestador de serviços de manutenção não detém informação sobre o modo de execução das pinhas.
- 5- Aquando da execução das pinhas não era feito qualquer teste a fim comprovar a qualidade da fundição.
- 6- A composição da ligação de fundição das pinhas, a sua execução e controlo não correspondem àquelas previstas na normalização europeia aplicável.
- 7- A zona crítica de ligação do cabo à pinha, onde o cabo rompeu, não era passível de inspeção visual sem desmontagem do destorcedor.
- 8- Atendendo ao histórico de utilização de cabos no Ascensor, o risco decorrente da degradação da condição do cabo, incluindo daquela zona, era indiretamente controlado pela CCFL através da limitação de 600 dias ao seu tempo de uso.

Sobre o sistema de freio das cabinas:

- 1- O sistema incorporado no Ascensor da Glória de deteção de rotura do cabo atuou devidamente, cortando a energia elétrica às cabinas a fim de desencadear nelas uma frenagem de emergência com vista à sua imobilização segura.
- 2- O sistema de frenagem das cabinas não foi eficaz para as imobilizar, apesar de na cabina 1 todos os existentes, automáticos e manuais, terem sido aplicados.
- 3- Não se conhecem cálculos do freio de emergência das cabinas.
- 4- A informação histórica a que foi possível aceder sugere que o sistema de freio foi modificado alguns anos após a eletrificação do Ascensor, com eliminação de componentes. Há também indícios de que o peso das cabinas aumentou de forma não negligenciável desde o momento da eletrificação, existindo indicações díspares quanto ao peso atual.
- 5- O sistema de freio das cabinas era sujeito com alguma frequência a ajustes pelo prestador de serviços de manutenção, decorrentes dos reportes dos guarda-freios.
- 6- As anomalias que motivavam esses ajustes raramente eram objeto de registo nas folhas de avaria a cargo dos guarda-freios, tal como raramente eram registados nas folhas de intervenção pelo prestador de serviços de manutenção os ajustes realizados.

- 7- A CCFL não tem definidos nas normas de manutenção do Ascensor os valores de afinação dos diversos componentes mecânicos do sistema de freio, sendo unicamente definido o valor do limite de desgaste das sapatas de freio ao carril Z.
- 8- O prestador de serviços de manutenção não estabeleceu qualquer sistema de controlo da qualidade dos trabalhos que realizava no sistema de freio.
- 9- Havia uma rápida reatividade da empresa de manutenção a qualquer pedido de intervenção feito pelos guarda-freios e qualquer anomalia que fosse considerada, pelos guarda-freios ou pela manutenção, como colocando em causa a segurança levava à imediata paragem do Ascensor até à sua resolução.
- 10- Não há memória na CCFL de alguma vez ter sido testado o freio de emergência na situação de falha no cabo.
- 11- Entre diversos técnicos e trabalhadores da CCFL ligados aos ascensores havia a perceção de que a segurança do sistema dependia inteiramente do cabo e que o sistema de freio não era eficaz para imobilizar as cabinas sem o cabo. Por este motivo havia um elevado cuidado no controlo do cabo, nomeadamente limitando a sua utilização a 600 dias, muito abaixo da duração expectável para aquele componente. Mas esta perceção nunca se materializou organizacionalmente numa reavaliação das condições de segurança do sistema.

Sobre o enquadramento legal e de supervisão do Ascensor:

- 1- O Ascensor da Glória (e o do Lavra, de igual tecnologia) foi excluído do âmbito do Decreto-Lei n.º 313/2002, que transpõe para a legislação nacional a Diretiva 2000/9/CE aplicável às instalações por cabo para transporte de pessoas, por ter sido considerado como enquadrar-se numa das suas exclusões, correspondentes a “carros elétricos de tipo clássico movidos por cabo”. Por este motivo ficaram fora da alçada da supervisão do então Instituto Nacional do Transporte Ferroviário, I.P., posteriormente integrado no que é atualmente o Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT).
- 2- Com a entrada em vigência do Regulamento (UE) 2016/424 e do Decreto-Lei n.º 34/2020, as exclusões foram alteradas, mas os Ascensores da Glória e do Lavra, por estarem classificados como monumento nacional, ficaram excluídos do seu âmbito de aplicação por terem sido considerados instalações por cabo classificadas como instalações de interesse histórico, cultural ou patrimonial, que entraram em serviço antes de 1 de janeiro de 1986, ainda estarem em funcionamento e não terem sofrido alterações de conceção ou de construção significativas. Por este motivo mantiveram-se fora do âmbito da supervisão do IMT.
- 3- Desta forma, e tanto quanto foi possível determinar até agora pela investigação, os aspetos de segurança da operação de ambos os ascensores encontravam-se à exclusiva responsabilidade da CCFL enquanto entidade operadora, sem estarem supervisionados por qualquer entidade independente, pública ou privada, e sem um enquadramento legal efetivo para a sua operação enquanto não fosse introduzida nenhuma alteração significativa na sua infraestrutura e subsistemas.
- 4- O facto de o Ascensor ter sido considerado excluído do âmbito de aplicação da legislação referida em nada impedia que lhe fossem aplicadas as mesmas regras das demais instalações, com as devidas adaptações às suas especificidades.
- 5- O GPIAAF constatou que os carros elétricos da CCFL estão na mesma situação, por não existir um enquadramento legal para a regulação técnica e de segurança dos sistemas de elétricos que circulam em via não reservada. Desta forma, as condições de segurança dos elétricos, históricos, modernizados ou modernos, que circulam nos arruamentos públicos em comum com veículos rodoviários, quer na sua entrada ao serviço, quer durante a sua vida, não está, em Portugal, sujeita ao cumprimento de quaisquer regras que não as definidas pela própria Empresa, nem, principalmente, a qualquer tipo de supervisão independente.

7. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

As recomendações de segurança são propostas para melhoria, sendo elaboradas com base nas conclusões, ainda que preliminares caso tal seja apropriado, de uma investigação a um ou mais acidentes ou incidentes.

As recomendações formuladas são dirigidas à entidade que tem a competência legal de garantir que são devidamente tidas em conta e, se for caso disso, aplicadas, sendo no seu corpo indicada a entidade implementadora, ou seja, aquela diretamente responsável pela ação conducente ao fecho de cada recomendação, quando distinta daquela.

Nos termos do n.º 12 do Decreto-Lei n.º 394/2007, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 101-C/2020, incumbe ao destinatário das recomendações o dever de reportar ao GPIAAF, pelo menos semestralmente, as medidas tomadas ou previstas na sequência da comunicação da recomendação.

Salienta-se que, em conformidade com a legislação comunitária e nacional, as recomendações de segurança formuladas pelo GPIAAF não constituem, em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade relativamente à ocorrência que lhes dá origem.

Considerando que o presente relatório preliminar, por ser essencialmente factual, não foi previamente sujeito a audição das partes envolvidas e destinatárias das recomendações, são neste documento apenas apresentadas as áreas sobre as quais incidirão as recomendações que serão formalmente feitas pelo GPIAAF após audição dos destinatários sobre o respetivo conteúdo.

Assim, com base nos factos apurados até ao momento pela investigação e explanados neste Relatório Preliminar, o GPIAAF entende necessário emitir recomendações de segurança respeitantes aos seguintes aspetos:

➤ **À Companhia Carris de Ferro de Lisboa, E.M., S.A., em quatro domínios:**

- 1- No sentido de proceder a uma reavaliação e revisão do seu sistema de controlo interno, nomeadamente no que respeita aos processos de especificação, aquisição, receção e aplicação de componentes críticos para a segurança dos veículos.
- 2- Para que proceda a uma avaliação das vantagens de definir e implementar um sistema de gestão da segurança, em linha com as melhores práticas europeias mas adaptado à realidade da sua organização, que permita uma identificação e análise explícita e documentada dos riscos de segurança da operação e das medidas implementadas para garantir o seu controlo a um nível considerado adequado, procedendo em conformidade com o resultado dessa avaliação.
- 3- Clarificação junto do prestador de serviços de manutenção das obrigações contratuais e exercício de uma efetiva fiscalização e controlo sobre essas obrigações, a nível de gestão da manutenção, sua execução e controlo da qualidade em conformidade com o normativo aplicável.
- 4- Não reposição em funcionamento dos Ascensores sem a reavaliação, com o auxílio de uma entidade idónea com comprovada experiência em funiculares, da conceção do sistema de fixação do cabo de tração às cabinas e dos sistemas de frenagem dos veículos por forma a garantir de que estes são capazes de imobilizar as cabinas em segurança em caso de rotura do cabo, sem prejuízo do estatuto de proteção histórica do sistema no que não comprometer a segurança.

➤ **Ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., enquanto entidade pública nacional com as atribuições de promover a definição e atualização do quadro normativo e regulamentar do setor dos transportes terrestres, bem como de aprovar, homologar e certificar veículos e equipamentos afetos aos sistemas de transporte terrestre, garantindo os padrões técnicos e de segurança exigidos, também em dois domínios:**

- 1- Proceder, em linha com o expresso no Considerando 12 do Regulamento (UE) n.º 2016/424, à promoção de um quadro legislativo, regulamentar ou outro apropriado, que garanta que todos os funiculares e demais sistemas de transporte público similares ou assimiláveis estão devidamente enquadrados do ponto de vista técnico e de supervisão, independentemente de estarem ou não no âmbito da Secção II do Decreto-Lei n.º 34/2020, seguindo as melhores práticas dos demais Estados-Membros neste domínio.
- 2- Proceder à promoção de um quadro legislativo que garanta que os carros elétricos sobre carris, históricos, modernizados ou modernos, que circulam nos arruamentos públicos, quer na sua entrada ao serviço, quer durante a sua vida, ficam sujeitos ao cumprimento de regras e condições de segurança adequadas, seguindo as melhores práticas dos demais Estados-Membros neste domínio, e a um nível de supervisão independente apropriado.

O GPIAAF publicitará no seu sítio na *internet* o texto integral das recomendações aquando da sua emissão formal após o processo de consulta.

NOTAS IMPORTANTES

- ✓ O presente documento visa dar conta da informação relevante conhecida e confirmada à data da sua redação, tratando-se de um documento preliminar e de informação sobre o progresso da investigação e não do relatório final. Como tal, apresenta ainda informação e análise incompletas sobre todos os fatores intervenientes, direta ou indiretamente, no acidente, os quais carecem de aprofundamento através da realização de ensaios e recolha de mais informação até à conclusão da investigação. No entanto, todas as afirmações e eventuais áreas para recomendações de segurança eventualmente já identificadas estão suportadas por elementos factuais que as justificam.
- ✓ Apenas o relatório final, a publicar oportunamente, apresentará conclusões definitivas sobre os fatores causais e contribuintes do acidente.
- ✓ As investigações realizadas pelo GPIAAF no domínio do transporte ferroviário, são feitas em conformidade com o Decreto-Lei n.º 394/2007, de 31 de dezembro, e com as recomendações da Agência Ferroviária da União Europeia e boas práticas internacionais, **sendo independentes e não impeditivas** de quaisquer outras que sejam conduzidas pelas autoridades judiciais, pela autoridade responsável pela segurança ferroviária nacional e pelas próprias empresas envolvidas.
- ✓ Nos termos da legislação europeia e nacional, as investigações realizadas pelo GPIAAF têm como único objetivo contribuir para a melhoria da segurança através da prevenção de futuros acidentes ou da mitigação das suas consequências, **não se destinando nem sendo conduzidas com vista ao apuramento de culpas ou à determinação de responsabilidades.**
- ✓ As declarações de intervenientes e testemunhas para a investigação do GPIAAF são feitas no âmbito do dever de colaboração expresso no Decreto-Lei n.º 394/2007 e têm como único enquadramento e objetivo a melhoria da segurança, pelo que não podem ser utilizadas para outros fins.
- ✓ **Dos factos expressos neste Relatório Preliminar não se deve presumir culpa ou responsabilidade de qualquer organização ou pessoa envolvida na ocorrência.**

Lisboa, 20 de outubro de 2025