



Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes
com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
Office for the Prevention and Investigation of Accidents
in Civil Aviation and Rail (SIA/NIB PT)

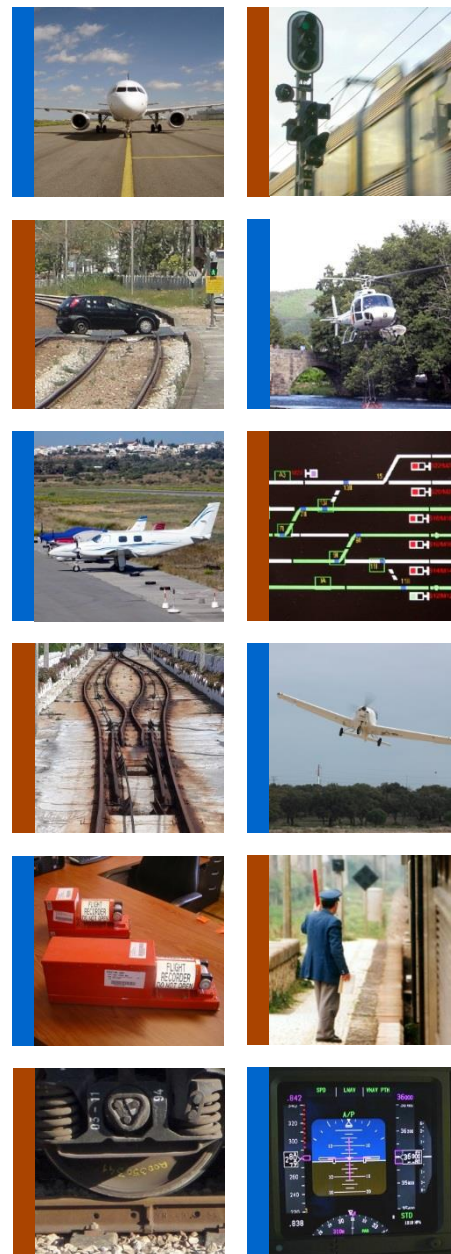
TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Colisão de comboios na estação de Soure,
em 31-07-2020

RAIL TRANSPORTATION

Collision of trains at Soure station, on 31 July 2020

[Proc. F_Inv20200731]



RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA

SAFETY INVESTIGATION FINAL REPORT

(English summary on page 13)

[Relatório F_RI2021/01]

Ficha Técnica

Editor:

GPIAAF

Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Endereço:

Praça Duque de Saldanha, 31 – 4.º
1050-094 Lisboa
PORTUGAL

Contactos:

Telefone: (+351) 212 739 230 ♦ Fax: (+351) 217 911 959

E-mail: geral@gpiaaf.gov.pt

Internet: www.gpiaaf.gov.pt

Desenho e Composição:

GPIAAF

Foto da capa:

GPIAAF

Por força da Resolução do Conselho de Ministros n.º 8/2011, este documento foi redigido em respeito do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, aprovado pela Resolução da Assembleia da República n.º 26/91 e ratificado pelo Decreto do Presidente da República n.º 43/91, ambos de 23 de agosto.

© GPIAAF · Lisboa, Portugal · 2021

No interesse de aumentar o valor da informação contida nesta publicação, é autorizada a reprodução do seu conteúdo, exceto para fins comerciais, desde que mencionando o GPIAAF como autor, o título, o ano de edição e a referência “Lisboa-Portugal”, e desde que a sua utilização seja feita com exatidão e dentro do contexto original.

No entanto, a reprodução dos materiais eventualmente inclusos cuja autoria esteja indicada como sendo de terceiros requer que o interessado nessa reprodução obtenha diretamente autorização dos detentores dos direitos.

Controlo documental

Informações sobre a publicação original	
Título	Colisão de comboios na estação de Soure, em 31-07-2020
Tipo de documento	Relatório final de investigação de segurança
N.º do documento	F_RI_2021/01
Data do documento	2021-09-29

Registo de alterações no caso de o documento ter sido alterado após a sua publicação original		
Versão	Data	Resumo das alterações

Enquadramento

O Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários (GPIAAF) é o organismo do Estado Português que tem por missão, entre outras, investigar os acidentes, incidentes e outras ocorrências relacionadas com a segurança da aviação civil e dos transportes ferroviários, visando a identificação das respetivas causas, bem como elaborar e divulgar os correspondentes relatórios.

No exercício das suas atribuições, o GPIAAF funciona de modo inteiramente **independente** das autoridades responsáveis pela segurança, de qualquer entidade reguladora da aviação civil e do transporte ferroviário e de qualquer outra parte cujos interesses possam colidir com as tarefas que estão confiadas ao Gabinete.

No âmbito do transporte ferroviário, o GPIAAF investiga os **acidentes graves**, definidos como qualquer colisão ou descarrilamento de comboios que tenha por consequência, no mínimo, um morto, ou cinco ou mais feridos graves, ou ainda danos de pelo menos dois milhões de euros no *material circulante*, na infraestrutura ou no ambiente, e qualquer outro acidente semelhante com impacte manifesto na regulamentação da segurança ferroviária ou na gestão da segurança. O GPIAAF pode também investigar **qualquer outro acidente ou incidente** que, sob condições ligeiramente diferentes, pudesse ter resultado num acidente grave ou de cuja investigação possam resultar ensinamentos de segurança relevantes para a melhoria do transporte ferroviário.

As investigações realizadas pelo GPIAAF no âmbito do transporte ferroviário são feitas em conformidade com o Decreto-Lei n.º 394/2007, de 31 de dezembro¹, e com as boas práticas e recomendações internacionais, sendo **independentes e não impeditivas** de quaisquer outras conduzidas pelas autoridades judiciais, pela autoridade responsável pela segurança ferroviária e pelas empresas envolvidas, em conformidade com as respetivas obrigações e competências.

Nos termos da legislação europeia e nacional, as empresas envolvidas são as primeiras responsáveis por garantir a segurança da atividade que realizam e têm a obrigação de proceder à sua própria investigação para melhoria dos seus procedimentos, em conformidade e no âmbito dos respetivos sistemas de gestão da segurança, cuja contínua aplicação deve ser supervisionada pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., enquanto autoridade nacional de segurança ferroviária.

As investigações realizadas pelo GPIAAF têm como único objetivo a melhoria da segurança operacional, não se destinando à atribuição de culpas ou à determinação de responsabilidades.

A identidade das pessoas envolvidas nos acidentes ou incidentes é protegida.

¹ Conforme alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 101-C/2020, de 7 de dezembro, transpondo, no que diz respeito à investigação de acidentes, a Diretiva 2016/798 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de maio de 2016, relativa à segurança ferroviária.

Despacho de homologação (transcrição)

Considerando que:

- A realização da investigação foi decidida por despacho do chefe da Unidade do Transporte Ferroviário do GPIAAF, de 01-08-2020, com o fundamento do n.º 1 do art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 394/2007, tendo no mesmo ato sido designado o respetivo investigador responsável;
- A metodologia de investigação utilizada seguiu o manual de investigação do GPIAAF e as boas práticas internacionais na matéria;
- Foram recolhidas as evidências necessárias e suficientes;
- Foi feita análise causal baseada nas evidências;
- Os achados da investigação estão convenientemente suportados pelas evidências recolhidas e as conclusões estão correlacionadas com os achados;
- O relatório da investigação foi elaborado em conformidade com o Regulamento de Execução (UE) 2020/572 da Comissão de 24 de abril de 2020, com o manual de investigação do GPIAAF e com as orientações constantes do guia publicado pela Agência Ferroviária Europeia;
- O processo de investigação e o relatório foram sujeitos a revisão interna pelo Chefe da Unidade do Transporte Ferroviário, por forma a assegurar o cumprimento dos procedimentos;
- Nos termos do n.º 4 do art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 394/2007, foi feita a audiência prévia às partes interessadas, cujas pronúncias recebidas foram devidamente analisadas e consideradas no relatório final;
- O relatório foi elaborado com o único objetivo de documentar publicamente a investigação feita para efeitos de melhoria da segurança no transporte ferroviário, e nunca para efeitos do apuramento de culpas ou atribuição de responsabilidades a indivíduos ou organizações;

Nos termos do n.º 4 do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 394/2007, **homologo** o relatório da investigação à “Colisão de comboios na estação de Soure, em 31-07-2020”, registado com a referência F_RI2021/01.

O Diretor do GPIAAF,
Nelson Oliveira
(assinado no original)

Introdução

Este relatório consubstancia o resultado da investigação feita pelo GPIAAF à colisão ocorrida na estação de Soure, na Linha do Norte, em 31-07-2020, entre um comboio de passageiros e um comboio de serviço, sendo elaborado em conformidade com o art.º 11.º-A do Decreto-Lei n.º 394/2007, de 31 de dezembro, conforme alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 101-C/2020, de 7 de dezembro.

O relatório segue a estrutura estabelecida no Regulamento de Execução (UE) 2020/572 da Comissão, de 24 de abril de 2020, sobre a estrutura de comunicação de informações a respeitar nos relatórios de inquérito de acidentes e incidentes ferroviários, obedecendo o conteúdo de cada secção ao ali definido e tendo em consideração as orientações expressas no documento *Guidance on good reporting practice* da Agência Ferroviária da União Europeia, documento ERA/GUI/05/2010-EN, versão 1.0, 15-10-2010, disponível no seu sítio na *internet*.

Inicia-se por um **resumo**, o qual tem por objetivo permitir a apreensão rápida dos factos do acidente, das conclusões da investigação e das recomendações que dela decorrem para melhoria da segurança do transporte ferroviário.

Nos capítulos subsequentes são detalhados os aspetos relevantes da investigação, nomeadamente:

- i) objetivos e o contexto do inquérito, incluindo o fundamento da sua abertura, o âmbito da investigação, o modo como esta decorreu e as principais metodologias utilizadas;
- ii) a descrição da ocorrência, identificando **o que** aconteceu, **quando** e **onde** aconteceu, e **quem** esteve envolvido;
- iii) o relato factual dos eventos, indicando **como** o acidente aconteceu;
- iv) a análise dos fatores relevantes para o acidente, explicitando **por que** aconteceu;
- v) as conclusões da análise e as medidas eventualmente tomadas pelas entidades intervenientes imediatamente após o acidente e durante o período em que a investigação decorreu.

Por fim são apresentadas as recomendações de segurança que o GPIAAF entendeu emitir com base nas conclusões da investigação e em consideração das medidas tomadas.

Para dar satisfação aos requisitos do Regulamento de Execução (UE) 2020/572 com vista a melhor disseminar internacionalmente os ensinamentos extraídos da investigação, o resumo e as recomendações de segurança são também apresentados em língua inglesa numa secção dedicada.

Nota importante:

Nos termos da legislação europeia e nacional, as investigações realizadas pelo GPIAAF têm como único objetivo a melhoria da segurança do transporte ferroviário através da identificação dos fatores causais e contributivos das ocorrências, para prevenção de futuros acidentes e mitigação das suas consequências, **não se destinando nem sendo conduzidas com vista ao apuramento de culpas ou à determinação de responsabilidades**.

Assim, **é desadequada** a utilização dos relatórios do GPIAAF para fins que não aqueles para os quais estes foram estruturados e redigidos, uma vez que tal poderá conduzir a conclusões erradas.

Por estes motivos, o n.º 3 do artigo 11.º-A do Decreto-Lei n.º 394/2007 determina que este relatório **“não deve ser utilizado para outros fins que não a melhoria da segurança, nomeadamente o apuramento de culpas ou responsabilidades”**.

Do mesmo modo, o n.º 2 do artigo 12.º determina que as recomendações constantes do presente relatório **não deverão constituir**, em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade de alguma entidade ou pessoa, relativamente a um acidente ou incidente.

Nota prévia para o leitor

Neste relatório, a representação das unidades e números é feita em conformidade com o Sistema Internacional de Unidades (SI), com o disposto nas normas da série ISO/IEC 80000 e com a norma portuguesa NP 9:1960. Nos casos especiais em que outra unidade seja correntemente utilizada no meio ferroviário, esta será indicada acompanhada da sua correspondência no SI.

Todos os termos técnicos (indicados em *itálico* na primeira vez em que sejam mencionados), abreviaturas e acrónimos, são explicados no glossário localizado no capítulo 7 deste documento.

Em certos casos, as descrições e figuras apresentadas poderão estar simplificadas com vista a tornar mais fácil a compreensão de certos conceitos a leitores estranhos à tecnologia ferroviária, não se devendo entender de tal opção editorial qualquer menor rigor ou profundidade no desenvolvimento da investigação técnica.

Proposta de palavras-chave

Colisão de comboios; CPA 4000; fatores humanos; ICS 203/14; manutenção de competências; maquinistas; regulamentação; sinalização; sistema de gestão da segurança; VCC.

ÍNDICE GERAL

ENGLISH SUMMARY	13
1. RESUMO	23
2. A INVESTIGAÇÃO E O SEU CONTEXTO	31
2.1. Notificação da ocorrência e ações imediatas	31
2.2. Decisão de investigar	31
2.3. Âmbito da investigação	31
2.4. Alerta urgente de segurança	32
2.5. Equipa de investigação	32
2.6. Processo de investigação	33
2.6.1. Metodologia	33
2.6.2. Recolha e tratamento dos dados do material circulante	34
2.6.3. Audição das partes	34
3. DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA	35
3.1. Ocorrência e informações contextuais	35
3.1.1. Sinopse	35
3.1.2. Impacto da ocorrência na operação ferroviária	36
3.1.3. Pessoas e entidades envolvidas	36
3.1.4. Descrição do local	36
3.1.5. Meteorologia	37
3.1.6. Obras efetuadas no local ou nas imediações	37
3.1.7. Infraestrutura de via	37
3.1.8. Sistema de comando e sinalização	37
3.1.9. Comunicações	38
3.1.10. Material circulante	39
3.1.11. Outras informações	42
3.1.11.1. Condições de circulação do comboio n.º 95217	42
3.1.11.2. Programação da marcha do comboio n.º 95217	43
3.2. Descrição factual dos eventos	44
3.2.1. Cadeia de acontecimentos até à ocorrência	44
3.2.1.1. Eventos até à colisão	44
3.2.1.2. Eventos após a colisão	51
3.2.2. Cadeia de acontecimentos após a ocorrência	54
3.2.2.1. Ativação do plano de emergência dos serviços públicos	54
3.2.2.2. Ativação do plano de emergência ferroviário	60
4. ANÁLISE	65
4.1. A ultrapassagem indevida do sinal S5	65
4.1.1. Comportamento técnico do VCC 105	65
4.1.2. Comportamento da tripulação	66
4.2. Os fatores humanos da tripulação	69
4.2.1. Fatores ambientais	69
4.2.2. Localização e disposição dos sinais	69

4.2.3.	Ergonomia do posto de condução e acompanhamento	70
4.2.3.1.	Visibilidade	70
4.2.3.2.	Ruído	74
4.2.3.3.	Avaliação do posto de trabalho no âmbito da segurança e saúde no trabalho	74
4.2.4.	Expetativas criadas pela experiência	75
4.2.5.	Condições fisiológicas	75
4.3.	Os fatores organizacionais	76
4.3.1.	Organização do trabalho	76
4.3.2.	Formação e manutenção de competências	76
4.3.3.	Experiência da tripulação e conhecimento do local	80
4.3.4.	Supervisão funcional	84
4.3.5.	Panorama da monitorização das aptidões e competências dos maquinistas nos operadores nacionais	85
4.3.5.1.	Conhecimento da infraestrutura	86
4.3.5.2.	Supervisão da condução	87
4.3.5.3.	Condições médicas	88
4.3.5.4.	Comparação de requisitos para a prática de condução	89
4.4.	O controlo do risco da ultrapassagem indevida de sinais	90
4.4.1.	O controlo do risco de SPAD em comboios com o CONVEL inativo	91
4.4.2.	O controlo do risco de SPAD nos VME	92
4.4.2.1.	Evolução das condições regulamentares de circulação dos VME	92
4.4.2.2.	Disposições da ICS 203/14 para controlo do risco de SPAD	94
4.4.3.	Evolução regulamentar transversal	96
4.4.3.1.	Partida dos comboios com avanço em relação ao horário previsto	96
4.4.3.2.	Indicações especiais nos horários dos comboios	96
4.4.3.3.	Dispensa do sinal de autorização de partida pelo pessoal da gestão da circulação	97
4.4.4.	A incidência de SPAD com VME	98
4.5.	O funcionamento do SGS do gestor da infraestrutura	101
4.5.1.	Processo de identificação, controlo e monitorização dos riscos	102
4.5.1.1.	Análise do risco de SPAD pelos VME	103
4.5.1.2.	Ausência de sistema de Rádio solo-comboio nos VME	103
4.5.1.3.	Monitorização dos planos de controlo dos riscos	104
4.5.2.	Processo de aprendizagem com as ocorrências relevantes para a segurança	104
4.5.2.1.	Aprendizagem com incidentes	105
4.5.2.2.	Tratamento das recomendações da autoridade nacional de segurança e do organismo nacional de investigação	107
4.5.2.3.	Aprendizagem com acidentes	110
4.6.	A supervisão pela autoridade nacional de segurança	112
4.6.1.	Seguimento das recomendações do GPIAAF	112
4.6.2.	Monitorização dos SPAD	113
4.7.	Ocorrências anteriores similares	114
4.7.1.	Ultrapassagem indevida do sinal S5 de Soure em 27-04-2004	114
4.8.	Comportamento dos veículos ao choque e condições de sobrevivência	117
4.8.1.	A colisão	117
4.8.2.	Efeitos e consequência da colisão no CPA 4005	120
4.8.2.1.	Estrutura	120
4.8.2.2.	Equipamentos interiores	123

4.8.2.3. Sinalética interior do CPA 4005	129
4.8.3. Efeitos e consequência da colisão no VCC 105	132
4.8.3.1. Estrutura	132
4.8.3.2. Sobrevivência e equipamentos interiores	133
4.9. As operações de socorro	135
4.9.1. Boas práticas a replicar	135
4.9.2. Dificuldades registadas	136
5. CONCLUSÕES	139
5.1. Conclusões sobre as causas do acidente	139
5.1.1. Fatores causais	139
5.1.2. Fatores contribuintes	139
5.1.3. Comentários da investigação	140
5.2. Conclusões sobre as consequências do acidente	143
5.2.1. Fatores causais e contribuintes	143
5.2.2. Comentários da investigação	143
5.3. Medidas adotadas desde a ocorrência	144
5.3.1. Pelo gestor da infraestrutura	144
5.3.2. Pela autoridade nacional de segurança ferroviária	147
5.3.3. Pela empresa de transporte ferroviário	148
5.4. Observações suplementares	149
5.4.1. Controlo do risco de ultrapassagem indevida de sinais em linhas sem CONVEL	149
5.4.2. Limites da taxa de alcoolemia na função de maquinista	151
6. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	153
6.1. Enquadramento	153
6.2. Recomendações de segurança relativas à ocorrência	153
6.3. Recomendações de segurança relativas a observações suplementares	156
7. INFORMAÇÃO ADICIONAL	157
7.1. Abreviaturas e acrónimos	157
7.2. Glossário	158
7.3. Referências e bibliografia	161
8. ANEXOS	163
Pronúncias ao projeto de relatório (paginação autónoma)	

ÍNDICE DE QUADROS

<i>Quadro 1: Sequência de eventos das operações da emergência dos serviços públicos</i>	59
<i>Quadro 2: Sequência de eventos das operações da emergência ferroviária</i>	63
<i>Quadro 3: Ascensão profissional dos agentes da tripulação da marcha n.º 95217</i>	76
<i>Quadro 4: Total agregado de horas formativas de manutenção e atualização de competências entre 2011-2019</i>	77
<i>Quadro 5: Média anual de horas de formação de atualização por agente de centro de trabalho (2011-2019)</i>	78
<i>Quadro 6: Média anual de horas de formação por maquinista, em três ETF</i>	78
<i>Quadro 7: Tempo trabalhado nos três anos anteriores ao acidente</i>	80
<i>Quadro 8: Número de viagens dos membros da tripulação em função condução na Linha do Norte</i>	82
<i>Quadro 9: Requisitos para a prática de maquinista existentes nas empresas ferroviárias</i>	89
<i>Quadro 10: Condições de circulação dos comboios com CONVEL fora de serviço</i>	91

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Localização do acidente</i>	23
<i>Figura 2: Aspeto da situação final dos veículos e das operações de socorro</i>	24
<i>Figura 3: Estrutura da equipa de investigação</i>	32
<i>Figura 4: Esquema da via-férrea no local do acidente</i>	37
<i>Figura 5: Esquema da sinalização da estação de Soure</i>	38
<i>Figura 6: Imagem do pórtico onde estão instalados os sinais S3/M3, S5/M5 e SC3</i>	38
<i>Figura 7: Imagem do VCC 105 na sua base de trabalho</i>	39
<i>Figura 8: Diagrama do VCC 105</i>	39
<i>Figura 9: Diagrama interior do VCC 105</i>	40
<i>Figura 10: CPA série 4001-4010</i>	41
<i>Figura 11: Diagrama de automotora CPA 4000</i>	41
<i>Figura 12: Documento horário do comboio n.º 95217, de posse da tripulação</i>	43
<i>Figura 13: Gráfico teórico de circulação no troço Entroncamento-Alfarelos, indicando o comboio 95217 e sua interação com os comboios 821 e 133</i>	44
<i>Figura 14: Posição definida para os elementos da tripulação do comboio n.º 95217</i>	45
<i>Figura 15: Gráfico real de circulação no troço Entroncamento – Alfarelos</i>	45
<i>Figura 16: Gráficos velocidade-tempo e velocidade-distância do comboio n.º 95217 entre o Entroncamento e Soure</i>	46
<i>Figura 17: Sinalização e itinerário estabelecido na estação de Soure à chegada do comboio n.º 95217</i>	46
<i>Figura 18: Pormenor do diagrama velocidade-distância do comboio n.º 95217 na aproximação e até à paragem na estação de Soure</i>	47
<i>Figura 19: Sinalização e itinerário estabelecido na estação de Soure para a passagem do comboio n.º 133</i>	47
<i>Figura 20: Pormenor do último movimento do comboio n.º 95217 na estação de Soure</i>	49
<i>Figura 21: Ilustração dos eventos do comboio CPA 4005 antes da colisão</i>	51
<i>Figura 22: Ilustração dos eventos principais após a colisão</i>	51
<i>Figura 23: Ilustração do encastramento entre o CPA e o VCC após a colisão</i>	52
<i>Figura 24: Componentes do BAN do CPA 4005 espalhados na via entre o local da colisão e o AMV 2II e rodado 2 do primeiro bogie do BAN imobilizado na ponta do AMV 2I, sobre a via D</i>	52
<i>Figura 25: Ilustração da sequência provável nos primeiros segundos após a colisão</i>	53
<i>Figura 26: Imagem da posição final dos veículos após a imobilização</i>	53
<i>Figura 27: Localização dos danos principais no BAN e dos feridos graves</i>	54
<i>Figura 28: Localização dos danos principais no BBN</i>	54
<i>Figura 29: Momentos após o acidente – carruagem 6 (BAN)</i>	55
<i>Figura 30: Tentativa para a abertura das portas de intercomunicação entre as carruagens</i>	56
<i>Figura 31: Imagem da cabeceira com as portas de intercomunicação da carruagem 6 (BAN)</i>	56
<i>Figura 32: Tentativa de quebrar os vidros na carruagem 6 (BAN)</i>	57
<i>Figura 33: Indicação das janelas partidas pelos passageiros na tentativa de evacuação (BAN)</i>	57
<i>Figura 34: Operações da emergência pública – assistência às vítimas</i>	58
<i>Figura 35: Operações da emergência ferroviária – desimpedimento das vias</i>	60
<i>Figura 36: Operações da emergência ferroviária – desimpedimento das vias</i>	61
<i>Figura 37: Pormenor do último movimento do VCC 105 sobreposto às características da infraestrutura</i>	65
<i>Figura 38: Curva de frenagem do VCC 105, comparada com os resultados dos ensaios feitos com o VCC 106</i>	66

<i>Figura 39: Modelo GEMS: General Error Modeling System</i>	67
<i>Figura 40: Pórtico de sinalização do lado norte da estação de Soure, tal como observado do local de paragem do VCC 105</i>	69
<i>Figura 41: Ângulo de visão em plena via desde a posição do maquinista e aspeto visto do exterior</i>	71
<i>Figura 42: Aspeto da visualização do pórtico de sinais de Soure pelo maquinista, desde o local onde o VCC 105 estava parado</i>	71
<i>Figura 43: Imagem lateral de um VCC e esquema do interior da cabina com indicação da posição do agente de acompanhamento para cada sentido de marcha</i>	72
<i>Figura 44: Ilustração da posição teórica do agente na posição A</i>	73
<i>Figura 45: Extrato do “Relatório de avaliação de risco - Circulação de veículos motorizados especiais em vias abertas à exploração”</i>	73
<i>Figura 46: Formações de reciclagem para a prática de condução recebidas pela tripulação do comboio n.º 95217</i>	77
<i>Figura 47: Percentagem de tempo de condução face ao total realizado</i>	81
<i>Figura 48: Percentagem de tempo de condução dos agentes da FERTAGUS cuja função exclusiva não é a condução</i>	81
<i>Figura 49: Comparação de dias de trabalho com dias de viagem realizados na Linha do Norte (2017-2020)</i>	82
<i>Figura 50: Curvas da prevalência dos tipos de erro em função da frequência das tarefas</i>	83
<i>Figura 51: Exemplo de registos de VME indicando ultrapassagem consistente da velocidade máxima permitida</i>	85
<i>Figura 52: Exemplos de marchas com incidências marcadas na coluna “Indicações Especiais”.</i>	97
<i>Figura 53: Extrato de folha-horário de comboio em 1995, ilustrando a indicação no documento de posse do maquinista de ultrapassagem por dois comboios rápidos Intercidades na estação de Soure</i>	97
<i>Figura 54: Lista dos SPAD ocorridos com VME entre 2010 e 2020</i>	99
<i>Figura 55: Distribuição anual de SPAD por VME entre 2010 e 2020</i>	99
<i>Figura 56: Quantidade de marchas de VME do GI (2015-2020)</i>	100
<i>Figura 57: Percursos dos VME do GI (2015-2020)</i>	100
<i>Figura 58: Comparação dos valores dos SPAD com VME face aos comboios das ETF</i>	101
<i>Figura 59: Extrato do “Relatório de avaliação de risco - Circulação de veículos motorizados especiais em vias abertas à exploração”</i>	103
<i>Figura 60: Extrato do registo RDC 216695 reportada pelo gestor da infraestrutura</i>	105
<i>Figura 61: Registo 216695 tal como consta da seleção de ocorrências realizada pelo GI</i>	106
<i>Figura 62: Tabela 8 do RASF_2019 do IMT com os anos de 2010-2019</i>	113
<i>Figura 63: Evolução do número de SPAD na rede ferroviária nacional – 2010-2019</i>	113
<i>Figura 64: Extrato do registo RDC ID 125106 reportada pelo PCL de Pampilhosa</i>	114
<i>Figura 65: Alinhamento aproximado dos veículos no momento inicial da colisão</i>	117
<i>Figura 66: Dinâmica da colisão entre VCC e CPA</i>	118
<i>Figura 67: Curva de desaceleração resultante da combinação dos dados do BAN e do BAS</i>	118
<i>Figura 68: Variação de energia após início da frenagem CPA</i>	119
<i>Figura 69: Gráficos da desaceleração do CPA 4005 e situação normal</i>	119
<i>Figura 70: Registo dos principais danos na caixa da carruagem 6 (BAN) do CPA</i>	120
<i>Figura 71: Zona de deformação frontal na carruagem 6 (BAN) do CPA</i>	121
<i>Figura 72: Lado esquerdo: Estado em que ficou a extremidade do BAN, mostrando como toda a zona da cabina se separou da estrutura tubular da caixa. Lado direito: Exemplo do funcionamento das estruturas de deformação controlada para absorção de energia na zona que se separou da caixa, com deformação em harmónio.</i>	121
<i>Figura 73: Cenários de colisão EN15227</i>	122
<i>Figura 74: À esquerda: Estrutura da extremidade de um veículo piloto de um CPA 4000. À direita: Estrutura de dissipação de energia de um Pendolino de nova geração, conforme a EN 15227.</i>	123
<i>Figura 75: Registo dos danos e localização dos feridos graves no BAN do CPA 4005</i>	124
<i>Figura 76: Desacelerações típicas durante colisão de automóvel, aeronave e comboio</i>	124
<i>Figura 77: Forma típica do impulso nos instantes iniciais de uma colisão entre veículos ferroviários</i>	125
<i>Figura 78: Ilustração da colisão secundária do corpo de um passageiro sentado, imediatamente após uma colisão</i>	126
<i>Figura 79: Valores das forças estáticas consideradas para os ensaios de assentos ferroviários</i>	126
<i>Figura 80: Ilustração das cedências registadas na estrutura dos assentos do veículo BAN do CPA 4005, por aplicação das forças F1 e/ou F3</i>	127

<i>Figura 81: Mecanismo de dano corporal causado pelas mesas rebatíveis abertas, em caso de forte desaceleração</i>	128
<i>Figura 82: Imagem dos equipamentos soltos na zona do bar do CPA 4005</i>	128
<i>Figura 83: Ilustração da tentativa de quebrar vidros na carruagem 6 (BAN)</i>	129
<i>Figura 84: Localização das janelas para saída de emergência na carruagem 6 (BAN)</i>	129
<i>Figura 85: Vista interior de uma janela de emergência do BAN e pormenor da sinalética anexa</i>	129
<i>Figura 86: Vista interior de um vidro de emergência numa carruagem de CPA, mostrando a situação com a janela totalmente descoberta (à esquerda) e com o quebra-luz ligeiramente descido (à direita)</i>	130
<i>Figura 87: Sinalética respeitante à evacuação e abertura de emergência das portas</i>	130
<i>Figura 88: Exemplos de informação de emergência a bordo dos comboios (Alemanha, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido)</i>	131
<i>Figura 89: Imagem da cabina do VCC 105 sendo removida do local do acidente, ilustrando bem a sua fácil separação do leito, bem como a forte deformação sofrida pela colisão do CPA 4005</i>	132
<i>Figura 90: Locais onde foram encontrados os ocupantes do VCC 105</i>	133
<i>Figura 91: Imagem do posto de trabalho da tripulação, no local do acidente, evidenciando que o espaço de sobrevivência não foi comprometido pela deformação estrutural da cabina, mas que o mesmo foi invadido por equipamentos e materiais a bordo</i>	134
<i>Figura 92: Aspetos do interior do VCC 106, no dia dos ensaios realizados pelo GPIAAF</i>	134
<i>Figura 93: Portas para o exterior/interior do CPA, assinalando os pequenos manípulos de comando da abertura de emergência</i>	136
<i>Figura 94: Exemplos de identificação de acesso de emergência (Alemanha, Suíça, Estados Unidos)</i>	137
<i>Figura 95: Ficha de características de material circulante específica para os serviços de emergência</i>	137
<i>Figura 96: Troços da rede ferroviária nacional de via larga, não equipados com CONVEL</i>	149

ENGLISH SUMMARY

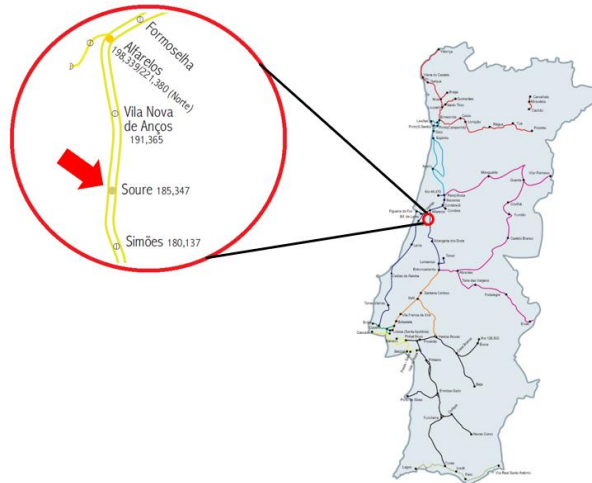
a) Synopsis

OCCURRENCE						
Date 2020-JUL-31	Time 15:26	Nearest station / halt / location Soure station			Coordinates 40°03'28.5"N 8°38'18.6"W	
Summary description: Rear-end collision of two trains, followed by derailment.						
INFRASTRUCTURE						
Line ID Linha do Norte		KM 185,700		Infrastructure Manager IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.		
Line type Electrified double track		Operational system Electronic automatic directional block		Speed limit 190 km/h	TPS? N ☐ S ☒ : EBICAB 700 ATC? N ☒ S ☐ Communications: Ground-train radio	
TRAIN A						
Service type Service train		Train ID 95217		Railway Undertaking IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.		
Origin Entroncamento		Destiny Mangualde		Speed 0 km/h	TPS? N ☒ S ☐ ATC? N ☒ S ☐ Communications: GSM – public net.	
Passengers on board? S ☐ N ☒		Vehicles derailed? S ☒ N ☐				
COMBOIO B						
Service type Long distance passenger train		Train ID 133		Railway Undertaking CP - Comboios de Portugal, E.P.E.		
Origin Lisboa-Santa Apolónia		Destiny Braga		Speed aprox. 155 km/h	TPS? N ☐ S ☒ : EBICAB 700 ATC? N ☒ S ☐ Communications: Ground-train radio	
Passengers on board? S ☒ N ☐		Vehicles derailed? S ☒ N ☐				
CONSEQUENCES						
Injuries	Crew	Passengers	LX users	Staff	Non authorized	Other
Fatal	2	-	-	-	-	-
Serious	1	2	-	-	-	-
Light	-	41	-	-	-	-
None	3	168	-	-	-	-
Damage to rolling stock:		Destruction of VCC 105 and vehicles 6 and 5 of CPA 4005; substantial damage to CPA vehicles 4 and 3.				
Damage to infrastructure:		Substantial to light damage to track, OHLE and destruction of signalling equipment, for about 500 m.				
Damage to the environment:		Nothing of note.				
Other damage:		Nothing of note.				
Value of damage to equipment:		Infrastructure: approx. € 796 000 ♦ Rolling Stock: approx. € 10 000 000 (values supplied by the involved parties)				
Trains affected	Passengers: 368	Delays	Pass. trains: 3359 min	Total 4142 min	Delays social cost 573 700 €	
	Freight: 75		Freight trains: 783 min			
OBSERVATIONS: TPS – Train Protection System ATC – Automatic Train Control Damage criteria: – Destruction: when damage is such that repair is not economically advantageous. – Substantial damage: when a vehicle cannot perform its function without workshop attention or when a infrastructure component no longer fulfils its function and must be repaired. – Light damage: when a vehicle or infrastructure component, despite damage, may continue in service, even if with restrictions.						

b) Brief description of the occurrence

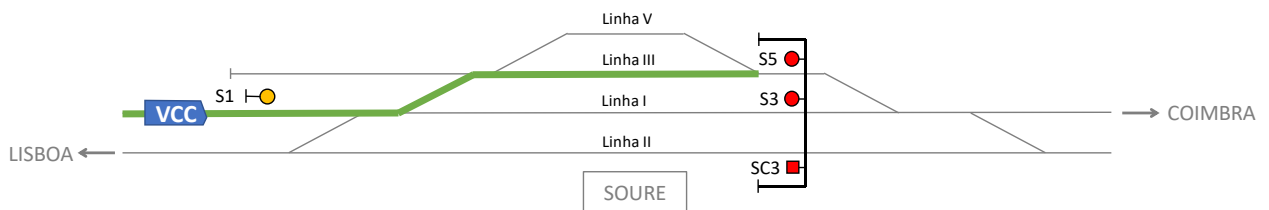
On Friday, 31 July 2020, an OHLE maintenance vehicle (VCC) no. 105 of the infrastructure manager (IM) Infraestruturas de Portugal, SA, was travelling between Entroncamento and Mangualde stations. It had a crew of two workers from that company, one as driver and the other as second-man.

At 15:09, VCC 105 was approaching Soure station, where it had a route set to a siding (track III) by the signaller at Pombal signalbox, in order to be overtaken by the Alfa Pendular fast train no. 133, a normal procedure in rail operations.



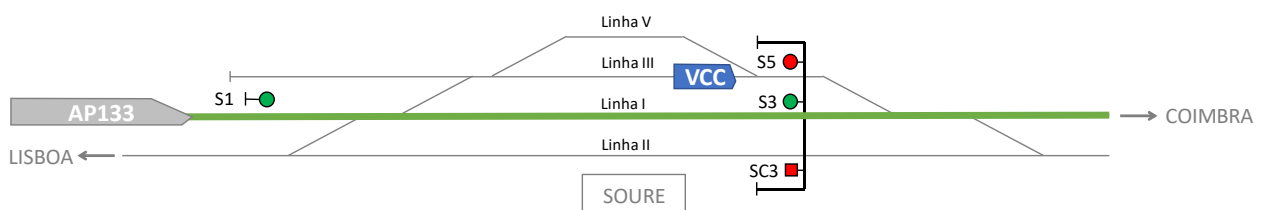
Accident location

The VCC 105 followed the set route (indicated in green in the simplified diagram below) until it stopped on track III of Soure station, a track whose exit signal (S5) was showing red, ordering it to stop.



At 15:12 the VCC stopped on track III, at the northern end of the station platform.

About 12 minutes later, after the route was set through the direct down track of Soure station (track I) for fast train no. 133, the corresponding starter signal (S3) turned to green, signalling a clear path for the normal passage of the non-stop train.



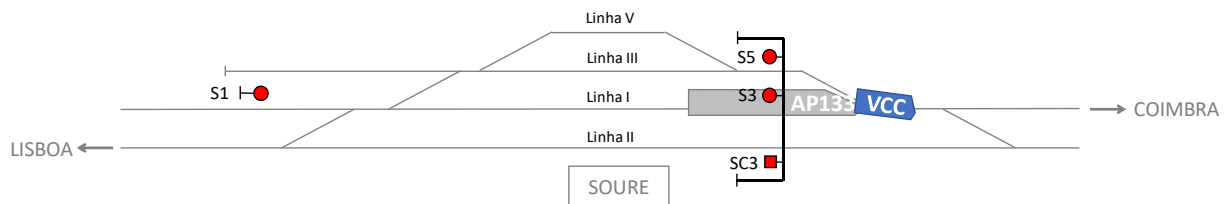
About a minute after this event, VCC 105 restarted its journey, passing S5 signal which remained at danger. The VCCs, like most infrastructure maintenance vehicles in Portugal, are not equipped with an automatic train protection system (TPS), which is why no automatic stop was triggered when VCC 105 passed S5 at danger.

After signal S5 was passed by the VCC, signal S3 for track I automatically turned to danger, as did the station home signal (S1). However, a fraction of a second earlier, train AP 133 had just passed the home

signal with the corresponding green aspect, which is why its TPS received information from the beacon at the signal S1 that the track was clear, which at that instant was true.

Train no. 133 was operated by Railway Undertaking (RU) Comboios de Portugal, E.P.E. and consisted of tilting EMU CPA 4005, manned by two drivers and running on time. It entered Soure station at an authorized speed of around 180 km/h, at which time both drivers saw the S3 signal at danger and the VCC converging towards the track they were running in. Brake was applied immediately.

Meanwhile, while already converging to track I, the crew of VCC 105 applied maximum braking and the vehicle stopped, although already on the down line. Train no. 133 collided with the rear of the VCC at 15:26:06, at an approximate speed of 155 km/h.



Following the collision, the VCC was dragged for about 500 meters in front of CPA 4005, whose first two carriages derailed, the first being separated from the others shortly before stopping.

The accident resulted in two fatalities, the workers of the infrastructure manager who manned VCC 105, and three serious injuries, including one of the drivers of CPA 4005. 41 minor injuries were also recorded.

The direct material costs of the accident were around 11 million euros and the economic impact of the delays resulting from the accident amounted to around 575 thousand euros.



Image of the final position of the vehicles, while rescue was being undertaken

c) Conclusions

c.1) On the accident

The analysis carried out by the investigation of the facts and other information collected determined that the accident was not due to any technical malfunction, having established as the most likely explanation for the undue overtaking of signal S5 by the VCC, an error by the crew in the identification of the signal that applied to the track where it was, having misunderstood that signal S3, showing the green aspect for the passage of fast train no. 133, instead applied to them,.

Confirming once again the doctrine of the scientific study of human behaviour, that human error is seldomly a cause but rather the consequence of preconditions not controllable by front line workers, the investigation determined the existence of numerous causal and contributing factors that conditioned the actions of the crew, resulting in the accident, as follows:

- **Causal factors**, meaning any action, omission, event or condition, or a combination thereof that if corrected, eliminated, or avoided would have prevented the occurrence, in all likelihood:
 - Probable crew error in identifying the signal applicable to track III;
 - Departure ahead of the scheduled time, as allowed by the operational rules;
 - Overrunning of signal S5, entering track I loading gauge;
 - VCC 105 was not equipped with TPS;
 - VCC 105 entered the path of train no. 133 within its braking distance;
 - The positioning of signals S3 and S5 on the gantry, despite complying with the defined rules, may lead to a misinterpretation when seen from the stopping point on track III.
- **Contributing factors**, meaning any action, omission, event or condition that affects an occurrence by increasing its likelihood, accelerating the effect in time or increasing the severity of the consequences, but the elimination of which would not have prevented the occurrence:
 - The site was little known by the crew of VCC 105, having passed Soure station, in a south-north direction, on average once a year;
 - Low crew proficiency provided by the organization of their work and functions;
 - The monitoring of the driving function provided for in its obligations was not ensured by the infrastructure manager;
 - Elimination of overtaking indications in timetable documents of trains without TPS;
 - Non-existence of mandatory departure order by traffic agent in trains without TPS on equipped lines;
 - The internal recommendation to improve the identification of signals S3 and S5 was not implemented by the Infrastructure Manager;
 - The history of SPADs with IM vehicles was not included in the Infrastructure Manager learning and risk monitoring process;
 - The reassessment of the risk of IM special vehicles running on open track, as recommended by the GPIAAF in 2018, was not carried out by the Infrastructure Manager;
 - The reassessment of the risk of IM special vehicles running on open track, as recommended by the GPIAAF in 2018 to be performed by the infrastructure manager, was not demanded by the National Safety Authority;
 - Insufficient supervision by the National Safety Authority regarding the infrastructure manager's SPADs.

It is clear that many of the causal and contributing factors determined in the investigation are systemic factors, that is, of an organizational, management, societal or regulatory nature likely to affect future similar or related events in the future, on which is of paramount importance a decided action on the part of the organizations involved, since that is the definite way to prevent future accidents.

Most of the systemic factors were identified in 2018 in a report by this Office that addresses SPADs by the infrastructure manager's vehicles. The history of events of this type well illustrates the known Heinrich pyramid, which postulates that a major accident is preceded by several smaller events of increasing gravity, with common preconditions.

The prevention actions that the infrastructure manager decided to carry out to control the risk of SPAD by its vehicles were exclusively aimed at a definitive and undeniably effective solution, but whose implementation was successively delayed. While this process was unfolding, the conditions that facilitated SPAD by its special vehicles remained latent and, most importantly, the risk of accident remained present and was known and predictable.

Despite this, no action was taken by the infrastructure manager, and risk control continued to be based exclusively on relying in the infallible performance of the crews, a measure whose historical record, both in the IM and generally in rail transport, was shown to be ineffective for the purpose.

Additionally, the IM had not implemented a regime for the maintenance of competences and adequate supervision of the driving functions performed by the workers, thus not measuring their performance, uncomplying with the requirements set out in the applicable legislation.

In addition, the technological evolution of the railway system, namely in terms of signalling, communications and operational systems, led to the elimination or relaxation of some regulatory procedures and practices that were outdated in view of the aforementioned evolution, but which for vehicles circulating without TPS and without ground-train radio, as is the case with VCCs, has not been demonstrated that it does not correspond in practice to an effective reduction in the level of safety.

As has often been shown in past situations resulting in serious accidents in other countries, the exceptions and derogations for specific cases, constituting deviations from a whole that must be coherent, create gaps not detected by failures in organizational processes ("management oversight"). and lack of robust supervision.

In this way, in the interaction with all other trains – in which on-board technological systems for active protection are mandatory – the IM special vehicles running on track open to traffic constituted a much weaker link, the risk of which was not properly assessed and controlled.

These facts were not identified by the Infrastructure Manager's safety management system.

Similarly, the NSA within the scope of its obligations to ensure the safety of the rail system and the supervision of the activity, did not order the Infrastructure Manager to introduce additional measures to control the risk of SPAD, while the technological solution intended was not carried out.

Following the findings made public in the GPIAAF report F_RI2018/03, namely regarding the very high incidence rate of SPADs with Infrastructure Manager vehicles (approximately 20 times higher than that of trains from railway undertakings), it was necessary, at least, to carry out the re-analysis of the risk of IM special vehicles running on open track, as recommended by this Office in the aforementioned report, which was not done by the Infrastructure Manager.

Had it been done, and the need for immediate implementation of additional operational risk control measures would have been identified, while the installation of TPS in the vehicles did not take place, which would have been entirely possible and easy, as confirmed by some of the prevention measures defined and quickly adopted by the Infrastructure Manager a few days after the accident at Soure.

This shows that the IM has full technical capacity to immediately identify and introduce safety barriers in the procedures, establishing significant measures to control and reduce the identified risks, which is a very positive fact that should be highlighted.

However, the Infrastructure Manager's safety management system (SMS) evidenced that it was not mature enough to act preventively and appropriately, based on the various similar incidents that had occurred over the years and whose risks had been explicitly identified and brought to attention, namely by the GPIAAF, although the obligation of such identification fell primarily on the IM.

Safety management systems are today the foundation on which railway safety rests. Instead of a traditional strictly regulatory and prescriptive approach, the SMS philosophy is based on a risk management approach, for which knowledge and adequate treatment of safety occurrences is essential, in order to act accordingly.

In this line, the alert signs of accidents (the precursors) and the risks identified by the railway companies, the NSA and the NIB, cannot be ignored and must be subject to serious and diligent treatment, with a view to identify and implement measures that will effectively control significant risks as quickly as possible.

In this way, the Infrastructure Manager's SMS was not able to fulfil one of its essential objectives: to prevent a serious accident based on knowledge, analysis and action on the precursors.

The facts highlighted by the Soure accident and evidenced in this report should promote a deep reflection by the Infrastructure Manager, in order to endeavour a fundamental learning process with a view to strengthening its safety management system with regard to processes and capacity for analysis of dangerous occurrences and implementation of tangible, immediate and effective measures to prevent the progression to an accident.

The findings of this investigation should also lead to a strengthening of the action and intensity of supervision that the National Safety Authority must exercise over supervised entities in which it identifies greater risks.

The technological means currently available to society since a long time does not justify that transport systems with high safety requirements, such as railways, are based exclusively on the dependence of adequate human performance, without any technological support. Human factors and their implication in the design of technological systems have been well known for decades and there are tools available for railway companies to use.

Pointing the finger to the worker at the sharp-end who makes a mistake when placed as the only guarantee of safety, without the technological support or the required redundancies in procedures, is useless. While human factors, in all their various aspects, are not effectively understood and integrated by railway organizations in their processes and regulations, the risk of accidents resulting from human failure in safety-critical functions will never be effectively controlled.

c.2) On the consequences of the accident

Regarding the consequences for the occupants of VCC 105, the **causal factors** were:

- The acceleration suffered by the vehicle as a result of the primary collision;
- The secondary collision of the occupants with the vehicle's interior filling.

Contributing factors to the consequences for the occupants of VCC 105 were:

- The lack of protection of the crew's workplace in relation to the vehicle filling;
- The absence of retention of equipment, materials and tools existing in the vehicle;
- No occupational risk assessment had been carried out on the crew's workplaces.

As for CPA 4005, the analysis carried out by the investigation found that it had shown an adequate structural behaviour, for a collision whose energy exceeded the conditions provided for in the applicable regulations. Passenger injuries were mainly caused by secondary collisions with seats and tables.

Although railway safety is essentially based on active safety constituted by operational practices and automatic systems for signalling and train protecting, passive safety has been increasingly considered, especially for collisions at lower speed, those less rare, in order to minimize injuries to passengers.

Thus, with regard to CPA 4005, this accident should be a rich learning experience in order to improve the interior of trains aimed at minimizing injuries to passengers, but also never forgetting the safety of the crew, namely the occupants of the driving cab, who must be ensured a survival space and an easy and quick evacuation to a safer location within the vehicle.

As for the aspects revealed by the behaviour of the VCC 105, despite the fact that it is a maintenance vehicle, its keeper must bear in mind that these vehicles run on open track up to 60 km/h, being subject to the possibility of a collision with any obstacle on the track, and its crew must be guaranteed an adequate level of protection, especially taking into account the characteristics of its interior.

Thus, it is important that the present accident serves as a lesson and input for the process of analysing the risk for the crews of these vehicles and creating the appropriate protection features.



Following the reception of comments on the draft report, the Infrastructure Manager expressed disagreement with most of the analysis and conclusions contained in this report, with regard to its component of the system, as shown in its statement in the annex (in Portuguese).

d) Safety recommendations and their addressees

In this report, eight safety recommendations are made regarding the causes of the accident, all addressed to the NSA (Institute for Mobility and Transport, I.P.) and having several end implementers.

Reassessment of the effectiveness of IM sms processes

Safety Recommendation 2021/01: It is recommended that the Infrastructure Manager, within a maximum period of six months, carries out a documented reassessment of the effectiveness of its safety management system processes, testing them against the objectives of the SMS, the safety objectives and the commitments in the company's "Safety Policy" with regard to the continuous improvement and increase in railway safety, namely the processes corresponding to the legal requirements relating to:

- Identification of risks, implementation of control measures and monitoring of the effectiveness of these measures,
- Learning from safety events and implementing corrective measures,
- Implementation of recommendations and proposals for improvement,

including the evaluation regarding the availability of technical and human resources to fully comply with those requirements with regard to monitoring the effectiveness of risk control measures, the investigation and analysis of events relevant to safety, the adoption of measures to improve safety and to monitor their status of implementation.

The corrective measures resulting from this reassessment shall be implemented within a timeframe to be defined by the National Safety Authority.

Risk control of trains without TPS while running on TPS equipped lines

Safety Recommendation 2021/02: It is recommended to the NSA that, within a maximum period of one year, it undertakes a risk analysis of the conditions of operation on lines equipped with TPS of trains without TPS, or with it inactive, is carried out in order to assess the suitability of the current operational rules for the various types of vehicles, taking into account the factors that may be considered relevant, including but not limited to:

- the admissibility of running ahead of schedule;
 - the absence of operational indications in the train orders;
 - the absence of a departure order confirmed by the traffic management,
- implementing the control measures that may result from this analysis.

While such analysis is not completed, the relevance and suitability of extending to other trains with TPS out of service, the additional measures adopted for the operation of OTMs following the accident of 31-07-2020 at Soure, should be considered as soon as possible.

IM drivers' competence management

Safety Recommendation 2021/03: It is recommended that the IM, within a maximum period of six months, carries out a documented reassessment of its entire process and competence management plan of its agents who carry out the functions of driving railway vehicles on open track, with regard to the competences related to this function, covering the various relevant aspects, including but not limited to:

- initial training,
- continuing training,
- the guarantee of proficiency of agents,
- monitoring the performance of the function.

This should take into account the best practices in the railway industry and, explicitly, the knowledge in the field of human factors, namely, and among other relevant aspects, the environment and vehicles in which the function is performed, and the fact that the driving in open track consists is a residual proportion of these workers activity.

The corrective measures resulting from this reassessment should be implemented within a timeframe to be defined by the NSA.

Integration of human factor in signalling design and installation

Safety Recommendation 2021/04: It is recommended that the IM, within a timeframe to be accepted by the NSA, includes in its internal procedures and standards impacting the visualization and interpretation of railway signals' aspects, the mandatory consideration of the knowledge and good practices in the field of human factors, as results from current European and national legislation, also ensuring that the contribution of workers' representatives is taken into account when installing the signals.

In this context, an action plan should also be established to verify, according to the principles of this recommendation, at least existing signals in which there is a record of more than one SPAD, as well as those in which there are reports of visualization or interpretation difficulties in the past or in the future.

Guidance for emergency signs in railway vehicles

Safety Recommendation 2021/05: It is recommended to the NSA that, within a maximum period of one year, in close coordination with the railway undertakings and taking into account the applicable regulations and good international practices in the transport industry, it establishes, through an instrument that it deems appropriate, a guidance defining minimum requirements and good practices for interior and exterior emergency signs to be used in railway vehicles for transporting passengers, aiming, whenever possible and applicable, to harmonize the pictograms with the standardized designs, their content and the location of the information.

External emergency signage for CPA 4000 EMUs

Safety Recommendation 2021/06: It is recommended that the RU, within a maximum period of six months and without prejudice to Safety Recommendation 2021/05, improves the signage of the external emergency opening handles of the automatic doors of the CPA 4000 EMUs, taking into account good international practices and desirably with advice from the National Emergency Service, also assessing whether it is beneficial to introduce such an improvement in other rolling stock with automatic doors.

VCC type maintenance vehicles

Safety Recommendation 2021/07: It is recommended that the IM, within a timeframe defined by the NSA, carries out an assessment of the risks for the VCC crews arising from the collision of the vehicle with an object on the track, taking into account, among other relevant aspects,

- the interior arrangement of the vehicles,
 - the tools, materials and other objects on board and their attachment and protection,
- implementing the protective measures that result from this analysis.

IM and RU improvement actions supervision

Considering that the NIB decided not to issue safety recommendations in some areas that were already subject to improvement intentions by the railway organisations involved, it is considered appropriate to make the following recommendation:

Safety Recommendation 2021/08:

It is recommended to the NSA that it regularly monitors the actions taken by the involved railway organisations regarding the proposals/recommendations contained in their respective internal reports relating to the accident and which have not yet been implemented, establishing an adequate timeframe for the implementation of each one of them.

Two other recommendations are made regarding additional observation on safety topics not related to the accident. These are also all addressed to the NSA (Institute for Mobility and Transport, I.P.), which in this case is also the end implementer.

Control of the risk of SPADs on lines not equipped with TPS

Safety Recommendation 2021/09: It is recommended to the NSA that, within a maximum period of one year, it carries out an appropriate assessment of the risk of SPAD and non-compliance with significant reductions in maximum speed, on track not equipped with TPS, taking into account, but not limited to:

- the operational conditions of the infrastructure,
 - the existing traffic on each section, including its intensity and whether dangerous goods are transported,
 - scientific knowledge about human factors,
 - the history of SPAD and failure to comply with speed limitations, on lines not equipped with TPS,
- implementing any measures that may result from this analysis.

It should also consider the inclusion in this assessment of the admissibility of the existence of shunting signals without TPS opening to equipped general lines.

Establishment of the maximum permitted alcohol level for the performance of safety-critical functions

Safety Recommendation 2021/10: It is recommended to the NSA that, within a maximum period of one year, based on scientific knowledge on the matter and good practices in the transport industry, it promotes the necessary actions to legally establish the maximum alcohol level allowed for train drivers. Additionally, it should promote the assessment of whether such legal provision should also cover all other workers performing safety-critical functions, even if, eventually, with different limit values.

Page intentionally left blank

1. RESUMO

1.1. Breve descrição da ocorrência

Na sexta-feira, dia 31 de julho de 2020, o *veículo de conservação de catenária* (VCC) 105 da empresa Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP), *gestor da infraestrutura* (GI), tinha marcha estabelecida para a sua deslocação entre as *estações* de Entroncamento e Mangualde. Era tripulado por dois trabalhadores daquela empresa, um com a função de *agente de condução* e outro com a função de *agente de acompanhamento*.

Pelas 15:09, o VCC 105 aproximava-se da estação de Soure, para onde tinha caminho estabelecido pelo *Posto de Concentração de Sinalização* (PCS) de Pombal para uma via de resguardo (linha III), a fim de ser ultrapassado pelo *comboio rápido* Alfa Pendular (AP) 133, operação corrente na gestão da circulação ferroviária.

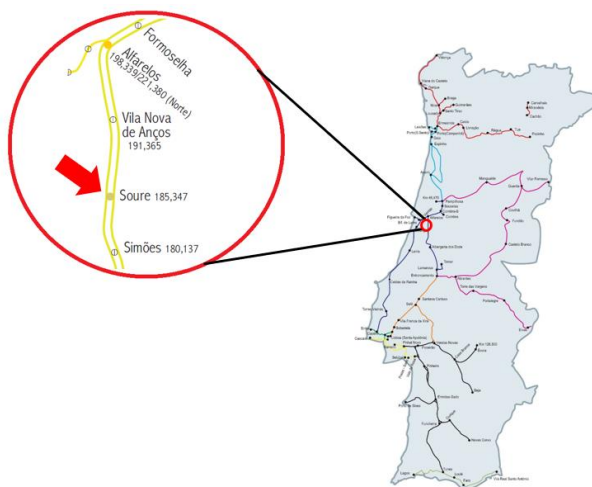
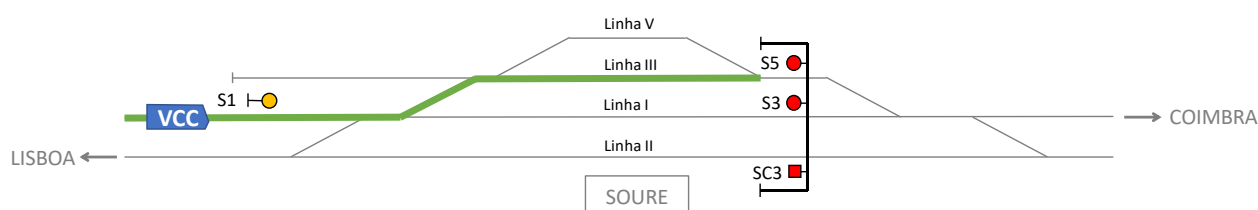


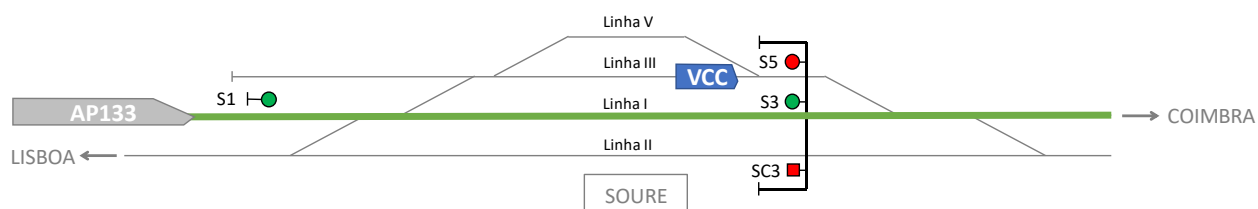
Figura 1: Localização do acidente

O VCC 105 percorreu o caminho estabelecido (indicado a verde no esquema simplificado abaixo) até parar na linha III da estação de Soure, linha essa cujo sinal de saída (S5) tinha o aspeto vermelho sinalizando a obrigatoriedade de paragem.



A imobilização do VCC na linha III de Soure, junto ao topo norte do cais de embarque, ocorreu pelas 15:12.

Cerca de 12 minutos depois, após o comando da circulação estabelecer o caminho para o comboio AP 133 através da via direta da estação de Soure (linha I), o respetivo sinal de saída (S3) ficou com aspeto verde, sinalizando via livre para a normal passagem desse comboio rápido.

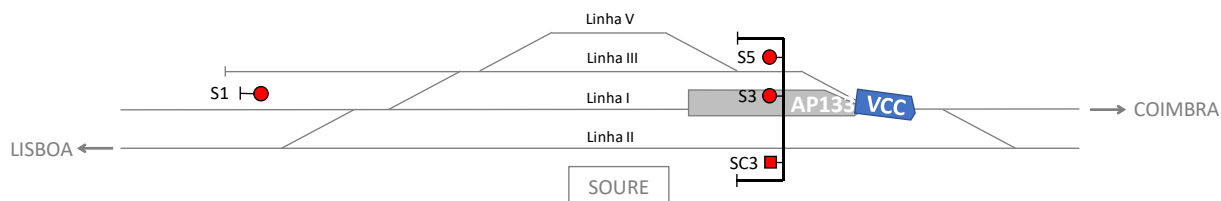


Pouco mais de um minuto depois deste evento, o VCC 105 reiniciou a sua marcha, ultrapassando o sinal S5 que se mantinha com aspeto vermelho. Os VCC, tal como a generalidade dos veículos de manutenção de *infraestrutura* no nosso país, não estão equipados com sistema de *controlo automático de velocidade* (CONVEL), motivo pelo qual não foi desencadeada a sua paragem automática no momento da passagem do sinal vermelho.

Após a ultrapassagem do sinal S5 pelo VCC, o sinal S3 da linha I passou automaticamente ao aspeto vermelho, assim como o sinal de entrada da estação (S1). Porém, uma fração de segundo antes, o comboio AP 133 tinha acabado de ultrapassar o referido sinal de entrada com o aspeto verde que lhe correspondia nesse instante, motivo pelo qual o sistema CONVEL do comboio recebeu informação de que a via se encontrava livre, o que naquele momento correspondia à verdade.

O comboio AP 133 da *empresa de transporte ferroviário* (ETF) Comboios de Portugal, E.P.E. (CP), era realizado pelo comboio de pendulação ativa (CPA) 4005, tripulado por dois *maquinistas*, e circulava à tabela. A entrada na estação de Soure foi feita à velocidade autorizada de cerca de 180 km/h, momento em que os maquinistas visualizaram o sinal S3 vermelho e o VCC a convergir para a via em que circulavam. O freio foi acionado imediatamente.

Entretanto, ao convergir para a linha I, a tripulação do VCC 105 aplicou a frenagem máxima, tendo aquele veículo se imobilizado já sobre aquela linha. O comboio AP 133 colidiu com o VCC às 15:26:06, à velocidade aproximada de 155 km/h.



Na sequência da colisão, o VCC foi arrastado durante cerca de 500 metros à frente do CPA 4005, cujas duas primeiras carruagens descarrilaram, tendo a primeira se separado das restantes pouco antes da imobilização do conjunto.

Do acidente resultaram duas vítimas mortais, nomeadamente os trabalhadores do gestor da infraestrutura que tripulavam o VCC 105, e três feridos graves, incluindo um dos maquinistas do CPA 4005. Foram também registados 41 feridos ligeiros.

Os custos materiais diretos do acidente rondaram 11 milhões de euros e o impacto económico dos atrasos decorrentes do acidente cifra-se em cerca de 575 mil euros.



Figura 2: Aspeto da situação final dos veículos e das operações de socorro

1.2. Conclusões

1.2.1. Sobre o acidente

A análise realizada pela investigação aos factos e demais informação recolhida, determinou que o acidente não se deveu a qualquer anomalia técnica, tendo estabelecido como explicação mais provável para a ultrapassagem indevida do sinal S5 pelo VCC um erro da tripulação na identificação do sinal que dizia respeito à linha em que o comboio se encontrava, tendo entendido que se lhes aplicava o sinal S3, com aspeto verde para a passagem do comboio rápido n.º 133.

Confirmando mais uma vez a doutrina do estudo científico do comportamento humano, de que o erro humano raramente é uma causa, mas sim a consequência de pré-condições não controláveis pelos trabalhadores de primeira linha, a investigação determinou a existência de numerosos fatores causais e contributivos que condicionaram as ações da tripulação resultando no acidente, conforme se passa a enumerar.

- **Fatores causais**, ou seja, quaisquer ações, omissões, acontecimentos ou condições, ou uma combinação dos mesmos que, se corrigidas, eliminadas, ou evitadas, teriam impedido a ocorrência com toda a probabilidade:
 - Provável erro na identificação do sinal aplicável à linha III por parte da tripulação do VCC 105;
 - Partida adiantada em relação ao horário fixado, conforme permitido pela regulamentação;
 - Ultrapassagem do sinal S5, entrando no *gabarito* da linha I;
 - VCC 105 não estava equipado com CONVEL;
 - VCC 105 entrou na trajetória do comboio n.º 133 dentro da distância de frenagem deste;
 - O posicionamento dos sinais S3 e S5 no *pórtico*, apesar de corresponder às regras de implantação definidas, pode propiciar uma má interpretação desde o local de paragem na linha III.
- **Fatores contribuintes**, ou seja, quaisquer ações, omissões, acontecimentos ou condições que afetem uma ocorrência, aumentando a sua probabilidade, acelerando o efeito no tempo ou aumentando a gravidade das consequências, mas cuja eliminação poderia não ter impedido a ocorrência:
 - Reduzido conhecimento do local pela tripulação do VCC 105, tendo passado na estação de Soure, no sentido sul-norte, em média uma vez por ano;
 - Reduzida proficiência da tripulação proporcionada pela organização do seu trabalho e funções;
 - A monitorização da função condução de veículos motorizados especiais (VME), não era assegurada pelo gestor da infraestrutura conforme prevista nas suas obrigações;
 - Eliminação das indicações de ultrapassagem nos documentos horários dos comboios sem CONVEL;
 - Inexistência da obrigatoriedade de ordem de partida por agente da circulação em comboios sem CONVEL em linhas equipadas;
 - Não foi implementada pelo gestor da infraestrutura a recomendação interna de melhorar a identificação dos sinais S3 e S5;
 - O histórico de SPAD ocorridos com VME não foi integrado no processo de aprendizagem e monitorização dos riscos do gestor da infraestrutura;
 - Não foi feita pelo gestor da infraestrutura a reavaliação do risco da circulação de VME em via aberta à exploração, recomendada pelo GPIAAF em 2018;
 - A não foi exigida ao gestor da infraestrutura a reavaliação do risco da circulação de VME em via aberta à exploração, recomendada pelo GPIAAF em 2018 à autoridade nacional de segurança;
 - Insuficiente supervisão pela autoridade nacional de segurança no que respeita aos SPAD do gestor da infraestrutura.

Constata-se que muitos dos fatores causais e contributivos determinados na investigação são fatores sistémicos, ou seja, de natureza organizativa, de gestão, societal ou regulamentar suscetível de afetar futuras ocorrências semelhantes ou relacionadas no futuro, sobre os quais é essencial uma ação

decidida por parte das organizações envolvidas, uma vez que só assim é possível prevenir futuros acidentes.

A maioria dos fatores sistémicos estavam identificados em 2018 num relatório deste Gabinete que aborda ultrapassagens indevidas de sinais fechados por veículos do gestor da infraestrutura. O historial de eventos deste tipo ilustra bem a denominada pirâmide de Heinrich, a qual postula que um grande acidente é precedido de diversos eventos menores e de gravidade crescente, com pré-condições comuns.

As ações de prevenção que o gestor da infraestrutura entendeu realizar para controlar o risco de SPAD pelos seus veículos dirigiram-se exclusivamente para uma solução definitiva e inegavelmente eficaz, mas cuja implementação foi sendo sucessivamente atrasada. Enquanto esse processo se desenrolava, as condições que propiciavam os SPAD por VME permaneciam latentes e, principalmente, o risco de acidente mantinha-se presente e era conhecido e previsível.

Apesar disso, nenhuma medida foi tomada pelo gestor da infraestrutura, continuando o controlo do risco a assentar exclusivamente sobre a confiança numa atuação infalível das tripulações dos VME, medida esta cujo historial, quer no GI, quer em geral no transporte ferroviário, estava demonstrado ser ineficaz para o efeito.

Adicionalmente, o gestor da infraestrutura não tinha implementado um regime de manutenção de competências e supervisão adequado das funções de condução desempenhadas pelos trabalhadores, não aferindo assim o seu desempenho, em incumprimento com os requisitos previstos na legislação aplicável.

Acresce que a evolução tecnológica do sistema ferroviário, nomeadamente quanto a sistemas de sinalização, comunicações e exploração, levou à eliminação ou aligeiramento de alguns procedimentos e práticas regulamentares que se revelavam ultrapassados face à referida evolução, mas que para veículos circulando sem o sistema CONVEL e sem *rádio solo-comboio* (RSC), como é o caso dos VCC, não está demonstrado que tal não corresponda na prática a uma efetiva redução do nível de segurança.

Como bastas vezes já foi evidenciado em situações passadas resultantes em acidentes graves noutros países, as exceções e derrogações para casos específicos, constituindo desvios a um todo que tem de ser coerente, criam lacunas não detetadas por falhas de processos organizativos (*“management oversight”*) e de uma supervisão robusta.

Desta forma, na interação com a generalidade dos comboios – nos quais são obrigatórios os sistemas tecnológicos embarcados para proteção ativa – os VME circulando em linha aberta à exploração constituíam um elo bastante mais fraco, cujo risco não estava devidamente avaliado e controlado.

Estes factos não foram identificados pelo *sistema de gestão da segurança* (SGS) do gestor da infraestrutura.

Similarmente, a autoridade nacional de segurança ferroviária, no âmbito das suas obrigações de garantir a segurança do transporte ferroviário e de supervisão da atividade, também não determinou ao gestor da infraestrutura a introdução de medidas adicionais de controlo do risco de SPAD enquanto a solução tecnológica pretendida pelo gestor da infraestrutura não era concretizada.

Na sequência das constatações feitas e tornadas públicas no relatório GPIAAF F_RI2018/03, nomeadamente quanto à elevadíssima taxa de incidência de SPAD com veículos do gestor da infraestrutura (cerca de 20 vezes superior à dos comboios das empresas de transporte ferroviário), impunha-se, pelo menos, a realização da reanálise do risco de circulação dos VME em linhas abertas à exploração, conforme recomendado por este Gabinete no referido relatório, o que não foi feito pelo gestor da infraestrutura.

Tivesse-o sido, e forçosamente seria identificada a necessidade de implementação imediata de medidas operacionais adicionais de controlo do risco, enquanto a instalação dos sistemas tecnológicos nos veículos não se concretizava, o que seria inteiramente possível e de simples concretização, conforme o confirmam algumas das medidas de prevenção definidas e rapidamente adotadas pelo gestor da infraestrutura poucos dias após o acidente em Soure.

Tal evidencia que o GI tem plena capacidade técnica para identificar e introduzir imediatamente barreiras de segurança nos procedimentos constituindo medidas significativas de controlo e redução dos riscos identificados, o que é um facto muito positivo que importa realçar.

No entanto, o sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura demonstrou não ter a capacidade para agir preventivamente e de forma adequada com base nos diversos incidentes similares que haviam ocorrido ao longo dos anos e cujos riscos haviam sido explicitamente identificados e trazidos à atenção, nomeadamente pelo GPIAAF, embora a obrigação dessa identificação recaísse em primeira linha sobre o GI.

Os sistemas de gestão da segurança são atualmente a fundação sobre a qual assenta a segurança ferroviária. Ao invés de uma tradicional abordagem estritamente regulamentar e prescritiva, a filosofia dos SGS baseia-se numa abordagem assente na gestão dos riscos, para o que é essencial o conhecimento e tratamento das ocorrências de segurança, a fim de se agir em conformidade.

Nessa linha, os sinais prenunciadores dos acidentes (os precursores) e os riscos identificados pelas empresas ferroviárias, pela autoridade nacional de segurança e pelo organismo nacional de investigação, não podem ser ignorados e têm de ser objeto de um tratamento sério e diligente com vista a identificar e implementar o mais rapidamente possível medidas que controlem eficazmente riscos significativos.

Desta forma, o SGS do gestor da infraestrutura não foi capaz de cumprir com um dos seus objetivos basilares: evitar um *acidente grave* com base no conhecimento, análise e atuação perante os precursores.

Os factos evidenciados pelo acidente de Soure e patenteados no presente relatório devem suscitar uma profunda reflexão do gestor da infraestrutura, por forma a constituírem uma aprendizagem fundamental com vista ao robustecimento do seu sistema de gestão da segurança no que respeita aos processos e capacidade de análise de ocorrências perigosas e implementação de medidas concretas, imediatas e eficazes que evitem a progressão para um acidente.

Devem as constatações desta investigação igualmente suscitar um reforço da ação e intensidade da supervisão que a autoridade nacional de segurança deve exercer sobre as empresas supervisionadas nas quais identifique maiores riscos.

Os meios tecnológicos atualmente ao dispor da sociedade desde há já bastante tempo não justificam que a segurança de componentes de sistemas de transporte com elevados requisitos de segurança, como é o ferroviário, assentem exclusivamente na dependência de um adequado desempenho humano, sem o apoio de qualquer suporte tecnológico. Há décadas que os fatores humanos e a sua implicação no desenho dos sistemas tecnológicos são bem conhecidos e que existem ferramentas ao dispor para as empresas ferroviárias os utilizar.

Apontar o dedo ao trabalhador de primeira linha que comete um erro quando colocado como único garante da segurança, sem os apoios tecnológicos ou as redundâncias requeridas, de nada serve. Enquanto os *fatores humanos*, em todas as suas diversas vertentes, não forem efetivamente compreendidos e integrados pelas organizações ferroviárias nos seus processos e regulamentação, o risco de acidentes decorrentes de falha humana em funções críticas para a segurança nunca estará efetivamente controlado.

1.2.2. Conclusões sobre as consequências do acidente

No que respeita às consequências para os ocupantes do VCC 105, foram **fatores causais**:

- A aceleração sofrida pelo veículo na sequência da colisão primária;
- A colisão secundária dos ocupantes com o recheio interior do veículo.

Foram **fatores contributivos** para as consequências para os ocupantes do VCC 105:

- A inexistência de proteção do local de trabalho da tripulação em relação ao recheio do veículo;
- A ausência de retenção de equipamentos, materiais e ferramentas existentes no veículo;

- Não ter sido realizada avaliação de riscos laborais aos postos de trabalho da tripulação.

Quanto ao CPA 4005, a análise realizada pela investigação considerou que teve um comportamento estrutural adequado, para uma colisão cuja energia excedia as condições previstas no normativo aplicável. Os ferimentos nos passageiros foram causados essencialmente pelas colisões secundárias destes com os assentos e mesas.

Embora a segurança ferroviária assente essencialmente na segurança ativa constituída pelas práticas de exploração e sistemas automáticos de sinalização e proteção de comboios, a segurança passiva tem vindo a ser cada vez mais considerada, especialmente para colisões a menor velocidade, aquelas menos raras, por forma a minimizar ferimentos nos passageiros.

Assim, no que respeita ao CPA 4005, o presente acidente deve constituir uma aprendizagem rica no sentido de melhorar o interiorismo dos comboios no sentido de minimizar os danos para os passageiros, mas também nunca esquecendo a segurança da tripulação, nomeadamente dos ocupantes da cabina de condução, aos quais deve ser assegurado um espaço de sobrevivência e uma fácil e rápida evacuação para um lugar mais seguro do veículo.

Quanto aos aspetos revelados pelo comportamento do VCC 105, apesar de se tratar de um veículo de manutenção, o seu detentor tem de ter presente que os VME são veículos que circulam em via aberta à exploração até aos 60 km/h, pelo que estão sujeitos à eventualidade de uma colisão com qualquer obstáculo na via, ferroviário ou não, tendo de ser garantido à sua tripulação um nível adequado de proteção, especialmente tendo em conta as características do seu interior.

Dessa forma, importa que o presente acidente sirva de aprendizagem no sentido de ser analisado o risco para os tripulantes destes veículos e criados os meios adequados de proteção.



Em sede de audiência prévia, o gestor da infraestrutura manifestou desacordo em relação à quase generalidade da análise e conclusões constantes deste relatório, no que diz respeito à sua componente do sistema, conforme consta da sua pronúncia que se encontra patenteada no anexo.

1.3. Principais recomendações e respetivos destinatários

No decurso da investigação, as partes envolvidas tomaram diversas medidas de melhoria da segurança, as quais se encontram identificadas na secção 5.3 do presente relatório.

Após consideração dos fatores causais e contributivos identificados pela investigação, assim como das medidas entretanto tomadas pelas partes, o GPIAAF considera necessário fazer oito recomendações de segurança relativas às causas do acidente, dirigidas ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT), na sua qualidade de *autoridade nacional de segurança ferroviária* (ANSF), respeitantes aos seguintes aspetos:

- Reavaliação da eficácia de processos do SGS do gestor da infraestrutura, tendo como implementador final a IP;
- Controlo do risco de circulação dos comboios sem supervisão do CONVEL nas linhas equipadas, tendo como implementador final o IMT;
- Gestão de competências dos maquinistas do gestor da infraestrutura, tendo como implementador final a IP;
- Integração dos fatores humanos nas condições para visualização dos sinais ferroviários, tendo como implementador final a IP;
- Definição de orientações para a sinalização de emergência nos veículos ferroviários, tendo como implementador final o IMT;
- Sinalética exterior de emergência nos CPA 4000, tendo como implementador final a CP;
- Proteção dos tripulantes dos VCC, tendo como implementador final a IP;
- Supervisão das ações em curso pelas empresas, tendo como implementador final o IMT.

O GPIAAF entendeu ainda emitir duas recomendações de segurança relativas a aspetos suscitados pela investigação, mas sem relação com o acidente. Ambas são igualmente dirigidas ao IMT, o qual é também o seu implementador final, respeitando aos seguintes aspetos:

- Controlo do risco de SPAD em linhas não equipadas com CONVEL;
- Fixação de taxa máxima de alcoolemia admitida para o desempenho de funções críticas para a segurança.

O destinatário das recomendações deverá informar o GPIAAF, pelo menos semestralmente, da sequência que lhes for dada e do estado de implementação daquelas que forem aceites.

Página propositadamente deixada em branco

2. A INVESTIGAÇÃO E O SEU CONTEXTO

2.1. Notificação da ocorrência e ações imediatas

Às 15:38 do dia 31-07-2020 (12 minutos após o acidente) o GPIAAF foi contactado pelo *posto central de comando* (PCC) do gestor da infraestrutura, dando conta da colisão e descarrilamento de um comboio Alfa Pendular na estação de Soure.

Face ao teor da comunicação recebida e à caracterização do acidente, de imediato foi mobilizada para Soure uma equipa com os dois investigadores da Unidade do Transporte Ferroviário do GPIAAF, enquanto que o chefe da unidade permaneceu em Lisboa articulando a atualização da informação com as empresas intervenientes e a tutela, e procedeu em seguida à recolha direta dos dados do sistema de sinalização disponíveis no *Centro de Comando Operacional* (CCO) do GI em Braço de Prata (Lisboa).

2.2. Decisão de investigar

As características do acidente determinaram imediatamente a sua tipificação como acidente grave.

Assim sendo, a decisão de investigar foi formalizada em 01-08-2020 pelo diretor do GPIAAF, com fundamento no n.º 1 do art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 394/2007 (n.º 1 do art.º 20.º da Diretiva (UE) 2016/798): obrigatoriedade de investigação de acidentes graves. A este processo foi atribuído o código interno de identificação F_Inv_20200731.

Atendendo ao alarme social causado e enorme especulação mediática e nas redes sociais com informações erradas, o GPIAAF publicou em 01-08-2020, pelas 12:00, uma nota informativa dando conta dos factos imediatos do acidente apurados até então bem como da decisão de investigar, com os respetivos fundamentos.

O acidente foi também comunicado à Agência Ferroviária da União Europeia (ERA) e a abertura da investigação registada na base de dados europeia *ERAIL*, tendo-lhe sido atribuída a referência PT-6313.

2.3. Âmbito da investigação

Face às constatações imediatas do acidente, o âmbito inicialmente definido para a investigação foi o seguinte:

- a) O funcionamento do sistema de frenagem do veículo de conservação de catenária;
- b) A formação e aptidão da tripulação do VCC;
- c) O quadro legal e regulamentar respeitante às condições de circulação de veículos sem CONVEL nas zonas da infraestrutura equipadas com o sistema, face ao histórico de incidentes;
- d) A gestão de competências das tripulações dos veículos motorizados especiais face ao enquadramento legal e ao histórico de incidentes;
- e) O processo de sequência das recomendações de segurança formuladas no passado pelo GPIAAF quanto aos aspetos indicados em c) e d);
- f) O comportamento dinâmico e estrutural do comboio de passageiros;
- g) Aspetos do sistema de gestão da segurança das organizações envolvidas que sejam relevantes.

Ressalva-se que a investigação feita teve um âmbito exclusivamente técnico, com único objetivo de contribuir para a melhoria da segurança e para a prevenção de acidentes ferroviários, não se ocupando, em caso algum, de qualquer atribuição de culpa ou de responsabilidades. Nos termos previstos na legislação, quando requerido foram partilhados com as entidades judiciais os resultados dos testes realizados.

2.4. Alerta urgente de segurança

As melhores práticas internacionais nesta matéria recomendam que, nas situações em que os organismos nacionais de investigação detetam algum aspeto, em qualquer fase de uma investigação, que possa representar um potencial risco de segurança imediato cujas medidas de controlo implementadas não pareçam ser suficientes e em relação ao qual não é aconselhável e necessário esperar pela conclusão da investigação, deve o mesmo ser dado a conhecer às entidades relevantes logo que possível, para que estas possam tomar as medidas que entendam por adequadas.

Face às constatações feitas nos dias subsequentes ao acidente, em 04-08-2020 o GPIAAF dirigiu ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., enquanto autoridade nacional de segurança, uma notificação de alerta urgente de segurança expondo diversos aspetos suscitados pelo acidente e sugerindo a tomada de ações imediatas para reduzir o risco de acidente similar.

O IMT respondeu de imediato informando que diversas medidas no sentido do proposto pelo GPIAAF já haviam sido tomadas por iniciativa sua e do gestor da infraestrutura.

2.5. Equipa de investigação

Atendendo à variedade dos aspetos envolvidos na investigação, conferindo-lhe um maior grau de complexidade, esta foi gerida com uma estrutura de projeto, tendo sido estabelecida uma equipa de investigação dividida por cada área temática relevante, cada qual com um responsável atribuído, com domínios de intervenção bem definidos.

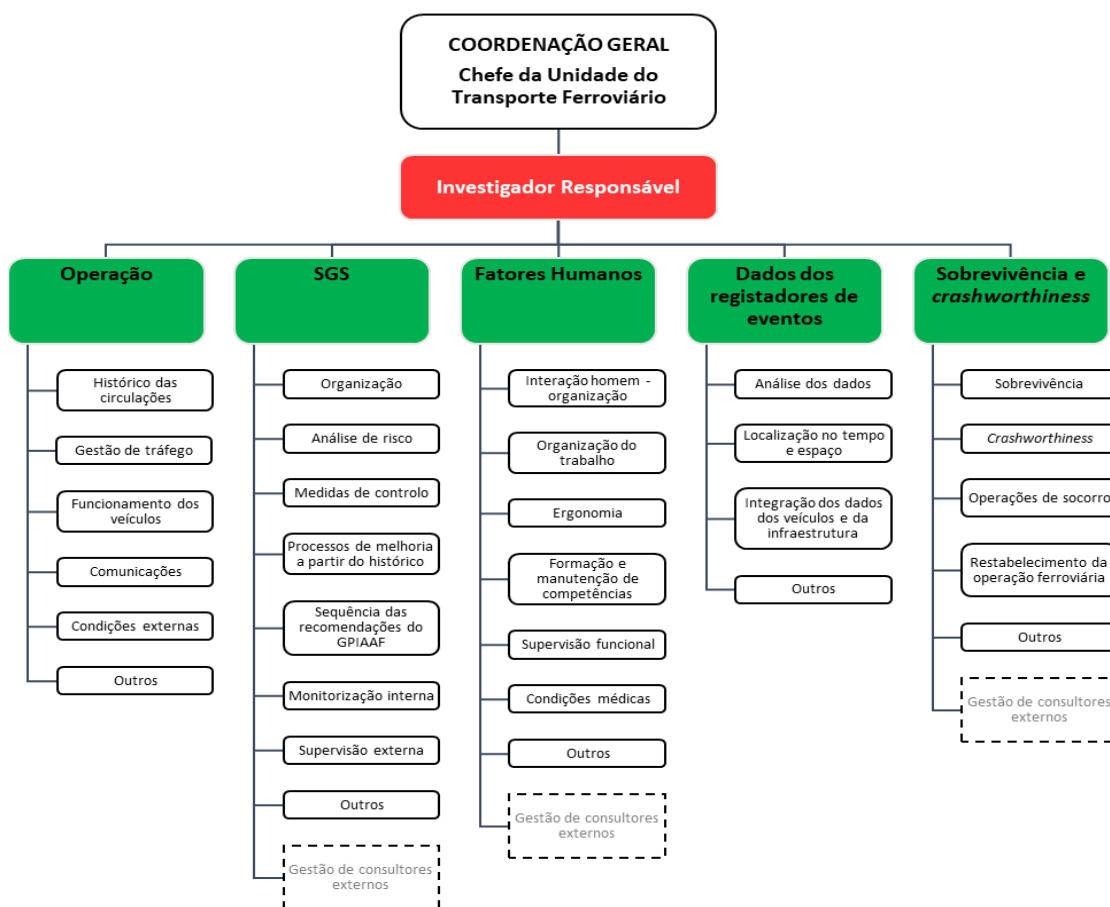


Figura 3: Estrutura da equipa de investigação

A investigação foi essencialmente realizada com meios internos do GPIAAF, os quais reúnem as competências técnicas necessárias na maioria dos domínios indicados na figura acima. Em casos muito pontuais relativos a matérias com elevada especialização, recorreu-se a especialistas externos, sempre salvaguardando a ausência de conflitos de interesses, conforme requerido.

O organismo homólogo da Áustria colaborou na obtenção de informação técnica diretamente junto do fabricante de um dos veículos envolvido no acidente.

2.6. Processo de investigação

2.6.1. Metodologia

Em linha com o manual de investigação do Gabinete e as boas práticas internacionais, foram utilizados recursos, técnicas e metodologias adequadas às diferentes fases da investigação, com o objetivo de reunir o máximo de informação relevante, tratá-la de forma sistematizada e analisá-la de modo estruturado.

Foram utilizados os seguintes métodos de investigação:

- Visitas ao local do acidente, com registo fotográfico e diversas medições no terreno;
- Levantamento detalhado dos veículos acidentados;
- Obtenção de informação e documentação junto das diversas entidades envolvidas e outras;
- Entrevistas com o pessoal relevante das diversas entidades envolvidas;
- Realização de testes com veículos similares;
- Análise da informação e documentação recolhida.

Empregaram-se as seguintes técnicas de análise:

- Análise da linha de tempo;
- Árvore causal;
- Árvore de riscos e lapsos de gestão (MORT);
- Análise de barreiras;
- Método MTO (*Man – Technology – Organization*).

Foi obtida informação de diversas fontes documentais, entre elas:

- Relatórios dos registadores de eventos dos veículos e da infraestrutura;
- Dados brutos dos diversos sistemas de registo a bordo dos comboios envolvidos;
- Gráficos de circulação ferroviária;
- Legislação, normas, regulamentos e outros documentos normativos aplicáveis;
- Manual do sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura;
- Procedimentos, relatórios e outra documentação das empresas envolvidas e da autoridade nacional de segurança ferroviária;
- Documentação sobre os trabalhadores envolvidos no acidente e outros com funções similares;
- Relatórios médicos dos exames realizados aos trabalhadores diretamente envolvidos;
- Relatórios sobre a ocorrência efetuados pelas entidades do sistema de proteção civil.

A autoridade nacional de segurança ferroviária, o gestor da infraestrutura, a empresa ferroviária, assim como as demais entidades contactadas, mostraram sempre cooperação ao longo da investigação, respondendo a todas as questões efetuadas e disponibilizando, dentro de um prazo razoável, todas as informações solicitadas.

Para apoio à investigação, o GPIAAF solicitou também informação às restantes empresas de transporte ferroviário operando em Portugal, as quais, embora não envolvidas no acidente, facultaram prontamente todos os elementos solicitados, o que se agradece publicamente.

2.6.2. Recolha e tratamento dos dados do material circulante

Boa parte dos registadores de eventos do material circulante envolvido foi bastante danificada pela colisão. Ainda assim, tendo sido aceite pelas partes envolvidas que especialistas da CP procedessem às operações necessárias à recolha dos dados quer no CPA 4005, quer no VCC 105, foi possível obter os dados brutos praticamente completos de todos os aparelhos de registo, não só os registadores de eventos de marcha e do sistema CONVEL, mas também dos GPS de ambos os veículos e dos numerosos outros sistemas de monitorização existentes no CPA.

Sem prejuízo dos relatórios de interpretação produzidos pela CP, o GPIAAF procedeu ao seu próprio tratamento dos dados numéricos extraídos, que utilizou na investigação e são os utilizados neste relatório.

Apesar de diversas tentativas feitas ao longo de meses junto da empresa AB Signal Portugal, não foi possível ao GPIAAF obter resposta daquele fornecedor sobre a aquisição do *software* DEUTA ADS4 necessário para a conversão dos dados brutos em formato legível por folha de cálculo, pelo que se teve de recorrer à CP para o efeito.

2.6.3. Audição das partes

Sem prejuízo dos contactos e reuniões realizadas durante o processo de investigação, de modo a dar às partes interessadas a oportunidade de corrigir eventuais erros factuais e submeter para a investigação as suas opiniões e perspetivas, o projeto de relatório foi remetido em 31-07-2020 para validação da informação factual e recolha de comentários, às seguintes entidades:

- Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., na qualidade de autoridade nacional de segurança ferroviária;
- Infraestruturas de Portugal, S.A., enquanto gestor da infraestrutura, operador de um dos comboios envolvidos no acidente e detentor do respetivo material circulante;
- Comboios de Portugal, E.P.E., enquanto operador de um dos comboios envolvidos no acidente e detentor do respetivo material circulante;
- Comissão de Trabalhadores da IP, enquanto organização representante dos trabalhadores do gestor da infraestrutura;
- Comissão de Trabalhadores da CP, enquanto organização representante dos trabalhadores da empresa de transporte ferroviário;
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.

A audiência prévia decorreu até 20 de setembro de 2021 na sequência de pedidos de prorrogação de prazo, tendo sido recebidas pronúncias do IMT, da IP, da CP e das Comissões de trabalhadores da IP e da CP.

As pronúncias recebidas foram devidamente analisadas e consideradas no presente relatório final, quando relevantes. As partes não aceites e demais observações encontram-se patentes no anexo, em conformidade com o determinado no n.º 4 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 394/2007, assim como os eventuais comentários do GPIAAF que se justifiquem.

O gestor da infraestrutura manifestou desacordo em relação à quase generalidade da análise e conclusões constantes deste relatório, no que diz respeito à sua componente do sistema, conforme consta da sua pronúncia patenteada em anexo.

3. DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA

3.1. Ocorrência e informações contextuais

3.1.1. Sinopse

OCORRÊNCIA						
Data 2020-JUL-31	Hora 15:26	Dependência/localidade mais próxima Estação de Soure			Coordenadas 40°03'28.5"N 8°38'18.6"W	
Descrição sumária: Colisão de comboio de passageiros com veículo de manutenção, seguida de descarrilamento.						
INFRAESTRUTURA						
Designação Linha do Norte		P.K. 185,700		Gestor da Infraestrutura IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.		
Tipologia Via dupla eletrificada	Regime de exploração Cantonamento Automático com Bloco Orientável (Eletrónico)		Vel. máxima 190 km/h	TPS? N ☐ S ☒ : EBICAB 700 ATC? N ☒ S ☐ : Comunicações: Rádio solo-comboio		
COMBOIO A						
Tipo de serviço Marcha de serviço		N.º do comboio 95217		Empresa Ferroviária IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.		
Origem Entroncamento	Destino Mangualde		Velocidade no momento 0 km/h	TPS? N ☒ S ☐ : ATC? N ☒ S ☐ : Comunicações: GSM – rede pública.		
Passageiros a bordo? S ☐ N ☒		Veículos descarrilaram? S ☒ N ☐				
COMBOIO B						
Tipo de serviço Transporte de passageiros de longo curso		N.º do comboio 133		Empresa Ferroviária CP - Comboios de Portugal, E.P.E.		
Origem Lisboa-Santa Apolónia	Destino Braga		Velocidade no momento aprox. 155 km/h	TPS? N ☐ S ☒ : EBICAB 700 ATC? N ☒ S ☐ : Comunicações: Rádio solo-comboio		
Passageiros a bordo? S ☒ N ☐		Veículos descarrilaram? S ☒ N ☐				
CONSEQUÊNCIAS						
Lesões	Tripulação	Passageiros	Utilizadores de PN	Trabalhadores	Não autorizados	Outros
Fatais	2	-	-	-	-	-
Graves	1	2	-	-	-	-
Ligeiras	-	41	-	-	-	-
Nenhumas	3	168	-	-	-	-
Danos no material circulante:		Destruição do VCC 105 e dos veículos 6 e 5 do CPA 4005; danos substanciais nos veículos 4 e 3 do CPA.				
Danos na infraestrutura:		Danos substanciais a ligeiros na via e catenária e destruição de equipamentos de sinalização, numa extensão de cerca de 500 m.				
Danos ambientais:		Nada a assinalar.				
Outros danos:		Nada a assinalar.				
Valor dos danos materiais:		Infraestrutura: cerca de € 796 000 ♦ Material circulante: cerca de € 10 000 000 (valores aproximados comunicados pelas partes envolvidas)				
Comboios afetados	Passageiros: 368	Atrasos	C. ^{os} passageiros: 3359 min	Total 4142 min	Custo social dos atrasos 573 700 €	
	Mercadorias: 75		C. ^{os} mercadorias: 783 min			
OBSERVAÇÕES:						
TPS (Train Protection System) – Sistema de proteção de comboios;						
ATC (Automatic Train Control) – Sistema de controlo automático de comboios.						
Caracterização dos danos:						
– Destruição: quando os danos são tais que é considerado que a reparação do elemento não é economicamente vantajosa.						
– Danos substanciais: quando um veículo não pode prestar serviço sem intervenção em oficina ou quando um componente da infraestrutura deixa de cumprir a sua função e necessita de reparação.						
– Danos ligeiros: quando um veículo ou componente da infraestrutura, apesar de danificado, pode continuar a assegurar a sua função sem intervenção em oficina, eventualmente com restrições.						

3.1.2. Impacto da ocorrência na operação ferroviária

Na sequência do acidente ficou suspensa a circulação em ambas as vias. O restabelecimento da circulação, com restrições de velocidade, foi feito no dia 2 de agosto, à 01:45 na *via D* e às 08:40 na *via A*.

Assim, a Linha do Norte esteve totalmente interrompida entre as estações de Soure a Alfarelos durante 34 horas e 19 minutos. Neste período foi realizado o transbordo rodoviário dos passageiros entre as estações de Pombal e Coimbra-B.

3.1.3. Pessoas e entidades envolvidas

Neste acidente, estiveram envolvidos:

- a) A empresa **Infraestruturas de Portugal, S.A.**, responsável pela gestão da infraestrutura onde aconteceu o acidente e pela operação do comboio n.º 95217.

O gestor da infraestrutura, para exercer a sua atividade, dispunha de Autorização de Segurança² válida, parte A, n.º PT 21 2019 0001, e parte B n.º 22 2019 0001, emitida pelo IMT.

Do GI esteve diretamente envolvida a tripulação do comboio, constituída por dois operadores de infraestrutura, um deles com a função de maquinista e outro com a função de agente de acompanhamento.

- b) A empresa ferroviária **Comboios de Portugal, E.P.E.**, responsável pela operação do comboio n.º 133.

Para exercer a sua atividade de transporte de passageiros, dispunha à data do acidente do Certificado de Segurança³, parte A, n.º PT 11 2016 0002, e parte B n.º PT 12 2016 0002, emitido pelo IMT e válido até 31-08-2021.

Da EF esteve diretamente envolvida a tripulação do comboio, constituída por dois maquinistas, um deles em formação de proficiência quanto ao material circulante.

3.1.4. Descrição do local

O acidente ocorreu dentro da estação de Soure, a qual se desenvolve numa extensão de 1471 m, entre os PK 184,760 e 186,231 da Linha do Norte.

A linha é eletrificada através de instalação aérea de distribuição de energia de tração a 25 kV - 50 Hz.

A via tem a *bitola* nominal de 1668 mm e desenvolve-se em alinhamento reto em praticamente toda a extensão da estação, fazendo do lado norte transição entre uma leve rampa e uma pendente mais acentuada (no sentido sul – norte).

A estação tem duas linhas gerais de circulação e duas linhas de resguardo, estas do lado da *via ascendente* (lado poente), tendo o acidente ocorrido sobre o *aparelho de mudança de via* (AMV) 4 da estação que faz a ligação entre a linha III e a linha I.

² A Autorização de Segurança “Parte A” confirma a aprovação do sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura. A Autorização de Segurança “Parte B” confirma a aceitação das disposições adotadas pelo GI para cumprimento dos requisitos específicos necessários à segurança da conceção, manutenção e exploração da infraestrutura ferroviária, incluindo, se aplicável, a manutenção e a exploração do sistema de controlo de tráfego e de sinalização, de acordo com a legislação aplicável.

³ A “Parte A” do Certificado de Segurança confirma a aceitação do sistema de gestão da segurança de acordo com a legislação aplicável, enquanto a “Parte B” confirma a aceitação das disposições adotadas pela ETF para cumprir os requisitos necessários à segurança da exploração.

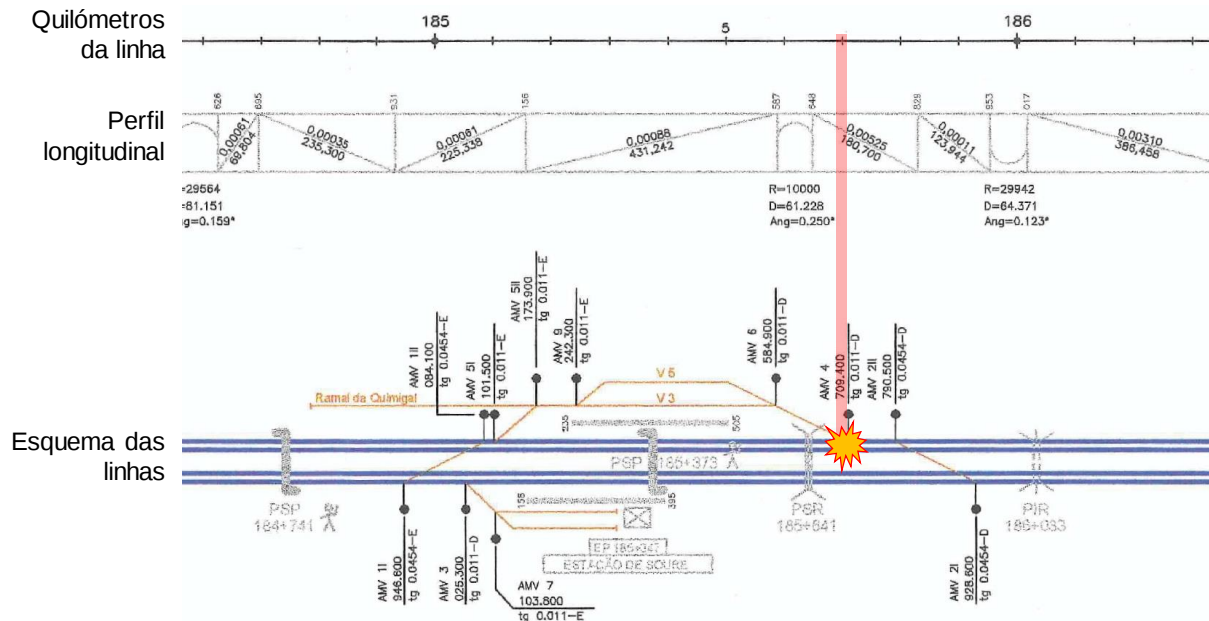


Figura 4: Esquema da via-férrea no local do acidente

3.1.5. Meteorologia

No momento do acidente o dia estava claro e seco, com sol e condições atmosféricas não afetando a visibilidade.

3.1.6. Obras efetuadas no local ou nas imediações

Não estavam a decorrer no local obras que fossem relevantes para o acidente.

3.1.7. Infraestrutura de via

A via nesta zona era composta por *travessas de betão monobloco, fixação elástica*, carril 60E1 e camada de *balastro* granítico. O AMV 4 sobre o qual ocorreu o acidente é direito com tangente 0,11.

Não há registo de falha de qualquer sistema ou componente técnico da infraestrutura de via que tenha influenciado a ocorrência do acidente.

3.1.8. Sistema de comando e sinalização

O sistema de controlo de tráfego e sinalização era comandado pelo Posto de Concentração de Sinalização de Pombal, onde vigoram os seguintes regimes de exploração:

- Troço Pombal – Soure: Vias ascendente e descendente: *Cantonamento automático* puro, para o sentido normal e cantonamento automático com sinais avançados para o sentido da contravia, com *encravamento* por Bloco Orientável Interno.
- Troço Soure – Alfarelos: Vias ascendente e descendente: *Cantonamento automático* puro, para o sentido normal e cantonamento automático com sinais avançados para o sentido da contravia, com *encravamento* por Bloco Orientável Externo.

O troço é dotado de sistema de sinalização eletrónica de tecnologia ESTW-L90P e equipado com sistema CONVEL.

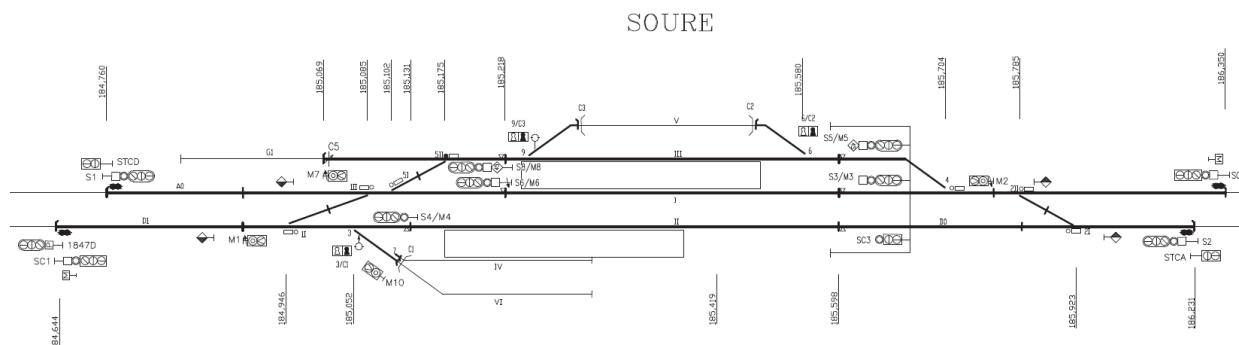


Figura 5: Esquema da sinalização da estação de Soure [extrato da Instrução de Sinalização n.º 3]

Na estação de Soure, os sinais S5/M5, S3/M3 e SC3 encontram-se instalados em pórtico (saídas para norte). Nesta situação, apesar da ausência da referência correspondente ao poste de um sinal comum, mantêm-se as regras de implantação previstas, nomeadamente os pavilhões dos sinais são colocados à esquerda da via a que dizem respeito, exceto os de contravia que são colocados do lado direito com pavilhão retangular para permitir a sua identificação.

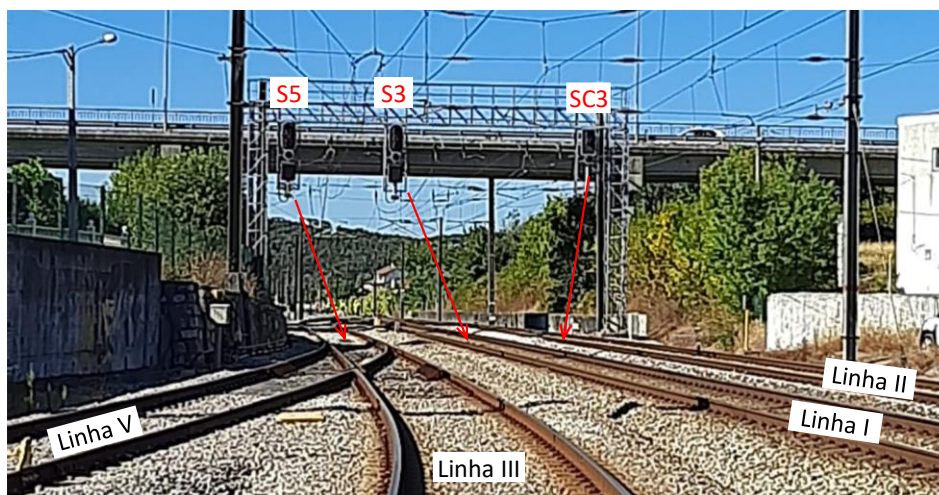


Figura 6: Imagem do pórtico onde estão instalados os sinais S3/M3, S5/M5 e SC3

A sinalização da estação de Soure tinha aquela configuração desde 1998, data da entrada ao serviço da sinalização eletrónica no troço onde se insere⁴.

Naquele dia, a operação do sistema era garantida através do PCS de Pombal, que estava guarnecido a operar em modo local e supervisionado através do CCO de Lisboa. Este modo de operação está devidamente previsto e decorreu do plano de contingência Covid-19 do gestor da infraestrutura, não tendo qualquer interferência com o acidente.

Os registos indicam o funcionamento correto do sistema de comando e sinalização, não havendo evidência ou indício de qualquer falha que tenha influenciado a ocorrência.

3.1.9. Comunicações

A Linha do Norte está equipada com sistema rádio solo-comboio, o qual permite a comunicação bidirecional da gestão do tráfego com os comboios assim equipados bem como a gravação das comunicações. O RSC permite também a difusão de sinal de alarme pelo CCO ou por qualquer dos

⁴ Instrução Técnica n.º 29, 5.º aditamento ao Anexo 155 – Sinalização da Estação de Concentração de Pombal. CP, 1998.

comboios, de modo a que, em caso de perigo iminente, na zona do alarme todos os comboios equipados com o sistema sejam imobilizados.

No caso dos veículos motorizados especiais, por não estarem dotados de RSC, as comunicações são realizadas através de telemóvel da tripulação, utilizando a rede GSM pública.

3.1.10. Material circulante

Comboio n.º 95217

Informação identificativa geral						
Identificação corrente	NEV	Detentor	ERM	Ano de fabrico	Fabricante	Data de autoriz. de entrada ao serviço
VCC 105	93 94 4500 018-4	IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.	IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.	1998	Plasser & Theurer	20-12-2008 ⁵

Principais características técnicas relevantes			
Comprimento total:	11,34 m	Fonte de energia:	Gasóleo
Tara:	32,2 t	Transmissão:	Motor diesel com conversor hidráulico de binário e pontes mecânicas em cada eixo
Peso máximo por eixo:	17 t	Sistemas de freio:	Ar comprimido UIC.
Potência do motor diesel:	178 kW		
Velocidade máxima em autopropulsão:	80 km/h		



Figura 7: Imagem do VCC 105 na sua base de trabalho ⁶

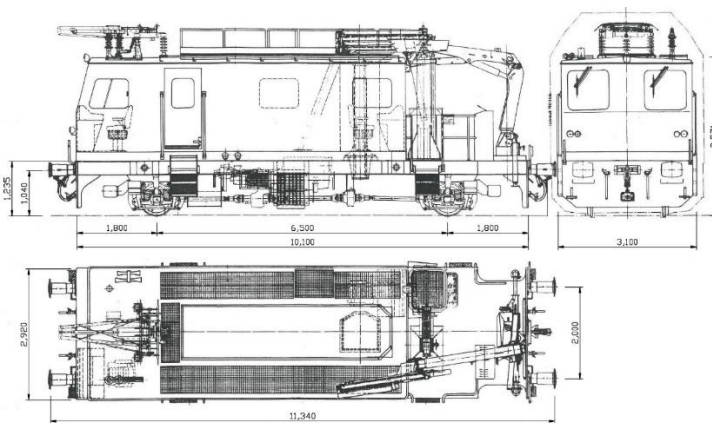


Figura 8: Diagrama do VCC 105 [adapt. de doc. Plasser & Theurer]

Trata-se de um veículo de serviço concebido para a função especializada de apoio às equipas de conservação das infraestruturas fixas de tração elétrica (IFTE), vulgarmente conhecidas como “catenárias”, sendo utilizado em trabalhos de inspeção, montagem, conservação e reparação daquelas infraestruturas.

Possui a designação genérica de VCC e, para além do veículo envolvido, o gestor da infraestrutura é detentor de outros sete veículos aproximadamente similares, fornecidos pelo mesmo fabricante entre 1989 e 1998, os quais estão distribuídos pelos diversos centros de trabalho ao longo da rede ferroviária nacional eletrificada. Os VCC detidos pelo GI são de três subtipos que diferem essencialmente nos comprimentos total e da cabina ou na posição dos postos de condução (à direita ou à esquerda em relação ao sentido da marcha).

Correspondendo ao tipo genérico MTW-10 do fabricante Plasser & Theurer, estes veículos são baseados numa plataforma básica do fabricante austríaco que é adaptada aos requisitos de cada

⁵ Data administrativa constante da base de dados europeia de registo de veículos. O veículo entrou ao serviço do gestor da infraestrutura em 1999.

⁶ Foto constante do documento VCC 005 REF - IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., Lisboa 2014.

cliente, nomeadamente quanto ao comprimento do leito, dimensão e arranjo das cabinas e quanto aos equipamentos instalados. Assim, os VCC são compostos essencialmente por um leito rolante motorizado bastante robusto, sobre o qual está montada a cabina e os demais equipamentos de trabalho. Estão também equipados com grua e cesto elevatório para apoio aos trabalhos de catenária em altura.

A cabina dos veículos detidos pelo GI tem dois postos de condução, um em posição frontal e outro para o lado da plataforma da grua (ambos do lado esquerdo em relação à marcha, no caso do VCC 105). O restante espaço constitui uma área de trabalho com mesa, uma pequena oficina e armazém de peças, bem como o acesso ao cesto elevatório existente no tejadilho.



Figura 9: Diagrama interior do VCC 105 [adapt. de doc. Plasser & Theurer]

Os VCC integram a categoria genérica de veículos motorizados especiais, denominação atual dos veículos afetos ao serviço de construção, conservação e inspeção da infraestrutura.

Para estarem autorizados a circular na rede ferroviária nacional (RFN), aos VME é estabelecido um documento que, após os testes e ensaios de compatibilidade com a infraestrutura, atesta a sua homologação para circulação e trabalhos, e os autoriza a circular sob certas condições.

No caso do VCC 105, inicialmente, esse documento era a Instrução Complementar de Segurança (ICS) com a referência 14/99. À data do acidente, era o “Documento de Circulação de Veículo Motorizado Especial” (DCV) com a referência VCC 005 REF, emitido pelo IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. e renovado em 09-07-2014.

No DCV constam, de entre outras, as principais características técnicas do veículo, os dispositivos e equipamentos de segurança, e as condições de circulação e movimentação.

Os VME são classificados em três classes segundo as suas características, estando os VCC classificados como veículos de classe C, sendo veículos de dois eixos que não garantem a ocupação dos circuitos de via para efeitos da atuação da sinalização e da deteção de posição na linha. Esta restrição está registada nos respetivos DCV, além da inexistência de sistema de controlo de velocidade CONVEL e de equipamentos de rádio solo-comboio.

O VCC 105 estava equipado com uma unidade de registo interna que grava em memória com uma determinada periodicidade os parâmetros técnicos principais de funcionamento, incluindo a velocidade instantânea e a aplicação do freio. Os VCC estão equipados com um sistema GPS comum, utilizado para efeitos operacionais e que não tem funções intervenientes na segurança da circulação.

O VCC 105 tinha o seu plano de manutenção em dia, estando considerado apto para o serviço.

Comboio n.º 133

Informação identificativa geral						
Identificação corrente	NEV	Detentor	ERM	Ano de fabrico	Fabricante	Data de autoriz. de entrada ao serviço
CPA 4005	90 94 9 54 4005-1 90 94 9 99 4005-6 90 94 5 99 4005-4 90 94 5 99 4055-9 90 94 9 99 4055-1 90 94 9 54 4055-6	CP - Comboios de Portugal, E.P.E.	CP - Comboios de Portugal, E.P.E.	1999	FIAT Ferroviaria / ADTranz Portugal (antiga Sorefame)	27-09-1999

Nota: A seta indica a orientação do comboio em relação ao sentido de marcha no momento do acidente.

Principais características técnicas relevantes			
Comprimento total	158 900 mm	Fonte de energia:	Eletricidade a 25kV-50Hz, captada de catenária através de pantógrafo
Tara em ordem de marcha	298,3 t	Transmissão:	Elétrica trifásica
Peso máximo por eixo	14,4 t	Sistemas de freio:	Ar comprimido UIC com comando electropneumático e sistema antibloqueio.
Potência nominal nas rodas	4000 kW		Elétrico regenerativo.
Velocidade máxima	220 km/h		
Capacidade total de passageiros	301		



Figura 10: CPA série 4001-4010 [foto cedida por Valério Santos]

É composto por uma composição de seis veículos permanentemente acoplados, com uma cabina de condução frontal em cada extremidade do conjunto.

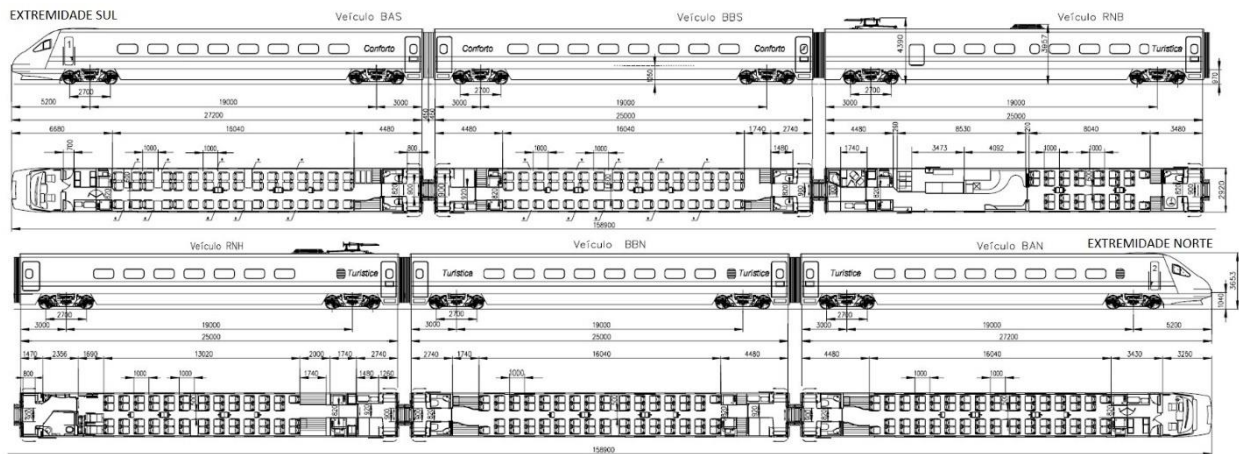


Figura 11: Diagrama de automotora CPA 4000 [doc CP]

Trata-se de um comboio automotor com tração distribuída por vários veículos e pendulação ativa das caixas, construído segundo projeto essencialmente similar, no que respeita à parte estrutural, ao tipo ETR 460 da FIAT Ferroviaria desenvolvido em 1992 para os caminhos de ferro italianos.

Os dez comboios deste tipo existentes em Portugal integram a designada 3.ª geração de *Pendolinos* do fabricante italiano que, no total, produziu algo mais de 80 comboios estruturalmente similares que circulam ou circularam em diversos países europeus.

As caixas são construídas em perfis especiais extrudidos, em liga leve de alumínio, soldados entre si para formar uma estrutura tubular autoportante.

Estão equipados com todos os equipamentos de segurança requeridos para o seu funcionamento na rede ferroviária nacional e dispõem de diversas unidades de registo de informação relativa ao seu funcionamento, bem como GPS de elevada precisão.

3.1.11. Outras informações

3.1.11.1. Condições de circulação do comboio n.º 95217

Dadas as suas características, quando em circulação em linhas abertas à exploração, os VME circulam ao abrigo da regra nacional ICS 203/14⁷, obedecendo às disposições regulamentares nela expressas, para além das regras estipuladas para qualquer outro comboio.

Não dispondo os VCC do sistema CONVEL nem do sistema rádio solo-comboio, a ICS 203/14 estipula que na cabina sigam pelo menos dois agentes em serviço: um maquinista e um agente de acompanhamento. Adicionalmente, a referida ICS estipula também que em linhas equipadas com CONVEL a velocidade máxima é fixada em 60 km/h.

Por não dispor de RSC, a regulamentação admite que seja utilizado um telemóvel comum para a comunicação entre o veículo e o CCO.

Antes do início da marcha, o responsável pela circulação do VME tem de comunicar ao CCO os seguintes elementos:

- Número da Circulação;
- Identificação do(s) veículo(s), titular e rebocados;
- A velocidade máxima, quando for menor que a estabelecida na marcha horária, imposta por condições operacionais do(s) veículo(s);
- Nome da empresa, nome e n.º da carta de condução do maquinista (carta de maquinista);
- Nome e empresa do agente de acompanhamento;
- Contacto(s) telefónico(s).

Ainda, considerando a restrição indicada no DCV relativamente à não garantia de ocupação dos circuitos de via, sendo esta restrição extensível aos restantes VCC e às dresinas DP (VME da classe C), tal impõe também que sejam implementadas medidas de segurança adicionais. Assim, a expedição deste veículo tinha de ser efetuada nas condições prescritas no ponto 14 do Anexo 3 (Regime de Cantonamento Automático⁸) do Regulamento Geral de Segurança III – Circulação dos Comboios. Em suma, após a expedição de um VME da classe C, o CCO ou a estação suspende a expedição de comboios no mesmo sentido, até à sua chegada à próxima estação, só a voltando a restabelecer quando, no caso de estação guarnecida, o agente de circulação confirma a passagem do veículo ou, no caso de ser uma estação telecomandada, quando o operador do CCO verificar a chegada ou passagem dos veículos na estação. Desta forma, um outro comboio só poderá circular no mesmo troço entre as duas estações depois de o VCC chegar à estação seguinte.

⁷ IMT - Instrução Complementar de Segurança n.º 203/14 (Condições de Circulação de Veículos Motorizados Especiais na Rede Ferroviária Nacional). Lisboa: 2014.

⁸ O cantonamento automático é realizado através do acionamento dos sinais e sua sequência pelos próprios comboios à medida que progredem no seu percurso.

Pelo mesmo motivo, também a existência de passagens de nível automáticas no trajeto a percorrer exige procedimentos especiais não necessários para outros comboios, nomeadamente:

- **Passagens de nível (PN) automáticas guarnecidas:** o CCO ou as estações têm de fazer o aviso telefónico destas circulações a todas as PN guarnecidas por um agente.
- **Passagens de nível automáticas não guarnecidas:** os maquinistas dos VCC são avisados por escrito através de modelo de circulação⁹ para abordar as PN em *marcha-à-vista*¹⁰. Neste caso o maquinista fica avisado da localização das PN e deve ajustar a marcha do VCC de forma a estar preparado para efetuar paragem, caso estas não se encontrem fechadas para o tráfego rodoviário.

3.1.11.2. Programação da marcha do comboio n.º 95217

Depois de o VCC 105 ter sido sujeito a uma intervenção oficial no Entroncamento, era necessário reposicionar o veículo na estação de Mangualde, a sua base habitual de trabalho.

Para o efeito foi programada a marcha como comboio n.º 95217, percorrendo a Linha do Norte até à Pampilhosa onde entraria na Linha da Beira Alta até ao seu destino. Em todo este trajeto a infraestrutura ferroviária encontra-se equipada com sinalização automática e com os sistemas CONVEL, e RSC.

De acordo com o horário constante da respetiva carta impressa¹¹ (ver figura seguinte), tal correspondia a um tempo de percurso de 5:08 h, dos quais um total de 1:26 h em diversas paragens técnicas.



Comboio N.º 95217 - 74 - Serviço não Comercial Outro Material

Validade

31-07-2020

Dependências

ENTRONCAM.TO

Material Motor

DRESINA

Carga

Comprimento Total

7,9

Freio

Veloc. Máxima

T-80

Distância Total : 203,11 Km

Tempo Total : 05:08:00

VCC 105.

Circula ao abrigo da ICS 203/2014.

P.K.	Dist. Intm.	Estações e Apeadeiros	Tempo Conc.	Marg. Sup.	Horas de Paragem			Partida	Indicações Especiais
					Chegada	Téc.	Com.		
106.3		ENTRONCAM.TO						13:38:00	
114.4	8.1	LAMAROSA	8.5					13:46:30	
122.9	8.5	FUNGALV-RESG	8.5					13:55:00	
129.6	6.7	FÁTIMA	7.0					14:02:00	
139.0	9.4	CAXARIAS	9.5					14:11:30	
149.3	10.3	ALBERG.DOZE	11.5		14:23:00	19.0		14:42:00	
161.2	11.9	VERMOIL	13.0					14:55:00	
169.6	8.4	POMBAL	8.5					15:03:30	
185.3	15.7	SOURCE	17.0		15:20:30	12.0		15:32:30	
198.3	13.0	ALFARELOS	14.0					15:46:30	
204.6	6.2	AMEAL-SUL	7.5					15:54:00	
211.2	6.6	TAVEIRO	7.5					16:01:30	
217.3	6.1	COIMBRA B	6.5		16:08:00	29.0		16:37:00	
225.0	7.7	SOUSELAS	8.5					16:45:30	
50.4	6.3	PAMPILHOSA	6.5		16:52:00	11.0		17:03:00	
51.1	0.7	Bif.Pampilho	2.5					17:05:30	
58.4	7.3	Bif.Luso	8.5					17:14:00	
73.5	15.2	MORTÁGUA	16.0					17:30:00	
85.5	11.9	S.C. DÃO	12.0					17:42:00	
98.0	12.5	CARREGAL	14.0		17:56:00	6.0		18:02:00	
102.4	4.4	OLIVEIRINHA	5.5					18:07:30	
109.1	6.7	CANAS	7.0					18:14:30	
117.2	8.1	NELAS	9.5		18:24:00	9.0		18:33:00	
128.5	11.3	MANGUALDE	13.0		18:46:00				

Figura 12: Documento horário do comboio n.º 95217, de posse da tripulação

⁹ Modelo 99-099 – “Avisos de Circulação”

¹⁰ Condição de circulação, em que o agente de condução deve regular a velocidade, de forma a poder parar na extensão da via que avista, se pela sua frente surgir qualquer obstáculo ou sinal de paragem, não excedendo em caso algum a velocidade de 30 Km/h.

¹¹ Anota-se que a carta impressa contém indicação errada quanto ao comprimento total do comboio, o qual está indicado com 7,9 metros (correspondente a uma dresina DP) em vez de 11,3 metros. Este erro não é relevante para o acidente.

O horário estava feito para se integrar com os comboios comerciais, de forma a não os prejudicar. Para o efeito previa, entre outras, o encaminhamento para uma linha desviada e uma paragem de 19 minutos na estação de Albergaria dos Doze para ser ultrapassado pelo comboio inter-regional de passageiros n.º 821 e, igualmente, o encaminhamento para uma linha desviada e uma paragem de 12 minutos na estação de Soure para ser ultrapassado pelo comboio rápido de passageiros Alfa Pendular n.º 133. Tal interação com o demais tráfego pode ser constatada no gráfico espaço-tempo utilizado para o planeamento e seguimento das circulações ferroviárias.

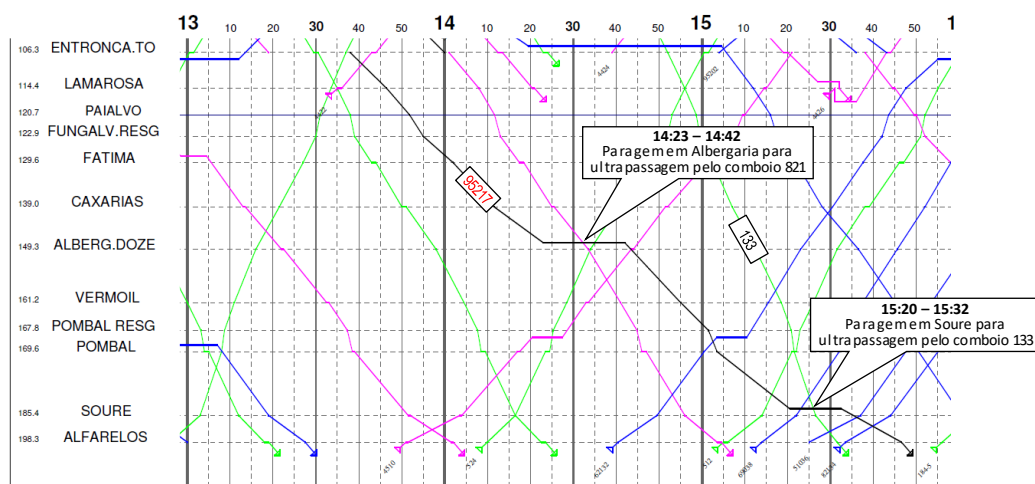


Figura 13: Gráfico teórico de circulação no troço Entroncamento-Alfarelos, indicando o comboio 95217 e sua interação com os comboios 821 e 133

As estações onde se encontrava prevista a ultrapassagem programada não tinham pessoal responsável pelo serviço de circulação no local.

A tripulação do VCC não tinha conhecimento de que comboios o iam ultrapassar e não existem registos de comunicações do CCO com a tripulação sobre este assunto, nem tal era requerido regulamentarmente.

3.2. Descrição factual dos eventos

3.2.1. Cadeia de acontecimentos até à ocorrência

3.2.1.1. Eventos até à colisão

No dia 31-07-2020, às 13:38, o VCC 105 partiu da estação do Entroncamento, conforme previsto no horário.

A bordo seguia uma tripulação constituída por dois operadores de infraestruturas, um desempenhando a função de maquinista e outro a função de agente de acompanhamento. O agente conduzindo o veículo estava sentado no posto de condução 2 (ref. A na figura seguinte), enquanto o trabalhador com as funções de agente de acompanhamento era suposto permanecer por detrás deste, em pé durante a marcha, na posição indicada com a referência B na mesma figura.

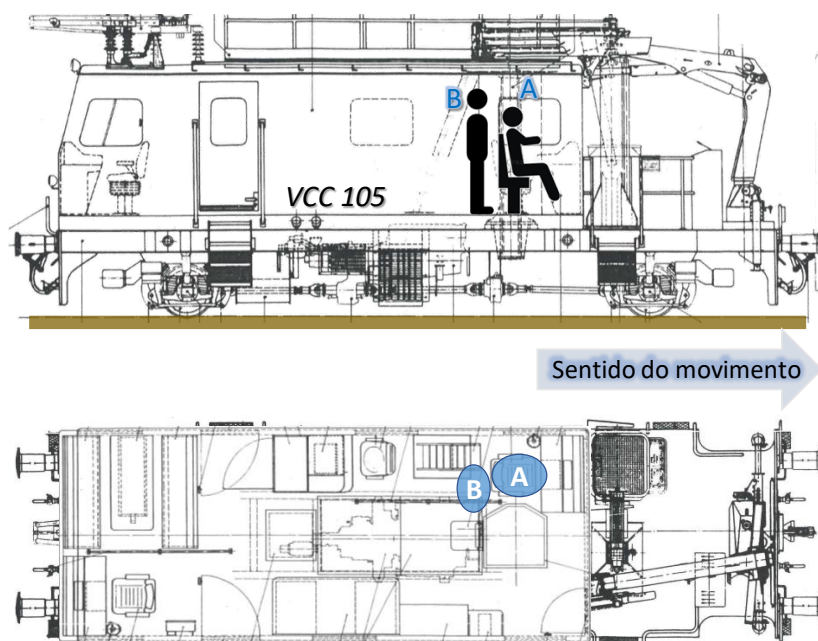


Figura 14: Posição definida para os elementos da tripulação do comboio n.º 95217 [GPIAAF sobre doc. Plasser]

Depois da passagem por Paialvo, o VCC circulou geralmente adiantado em relação à hora prevista no horário (o que é permitido pela regulamentação em vigor), conforme ilustrado no gráfico seguinte.

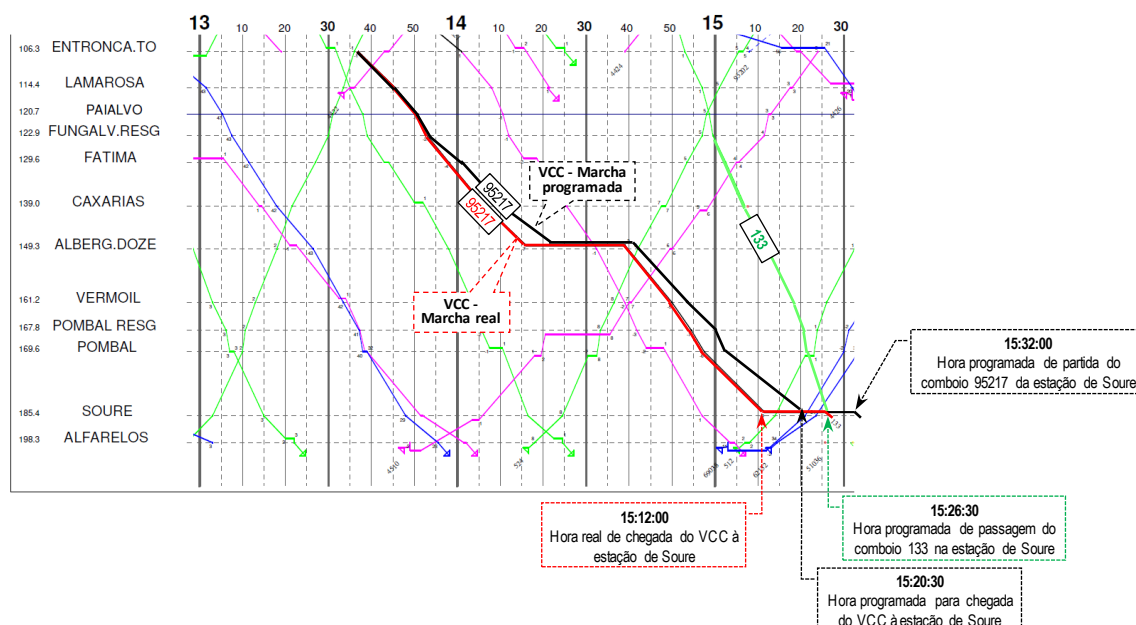


Figura 15: Gráfico real de circulação no troço Entroncamento – Alfarelos, mostrando a marcha real do comboio n.º 95217 (a vermelho), face à programada (a preto) [GPIAAF sobre doc. IP]

Durante o percurso foi consistentemente ultrapassada a velocidade máxima de 60 km/h fixada pela regulamentação para a circulação do comboio (não tendo sido ultrapassada a velocidade máxima fixada pela infraestrutura nem de forma relevante a do veículo), conforme ilustrado nos gráficos seguintes.

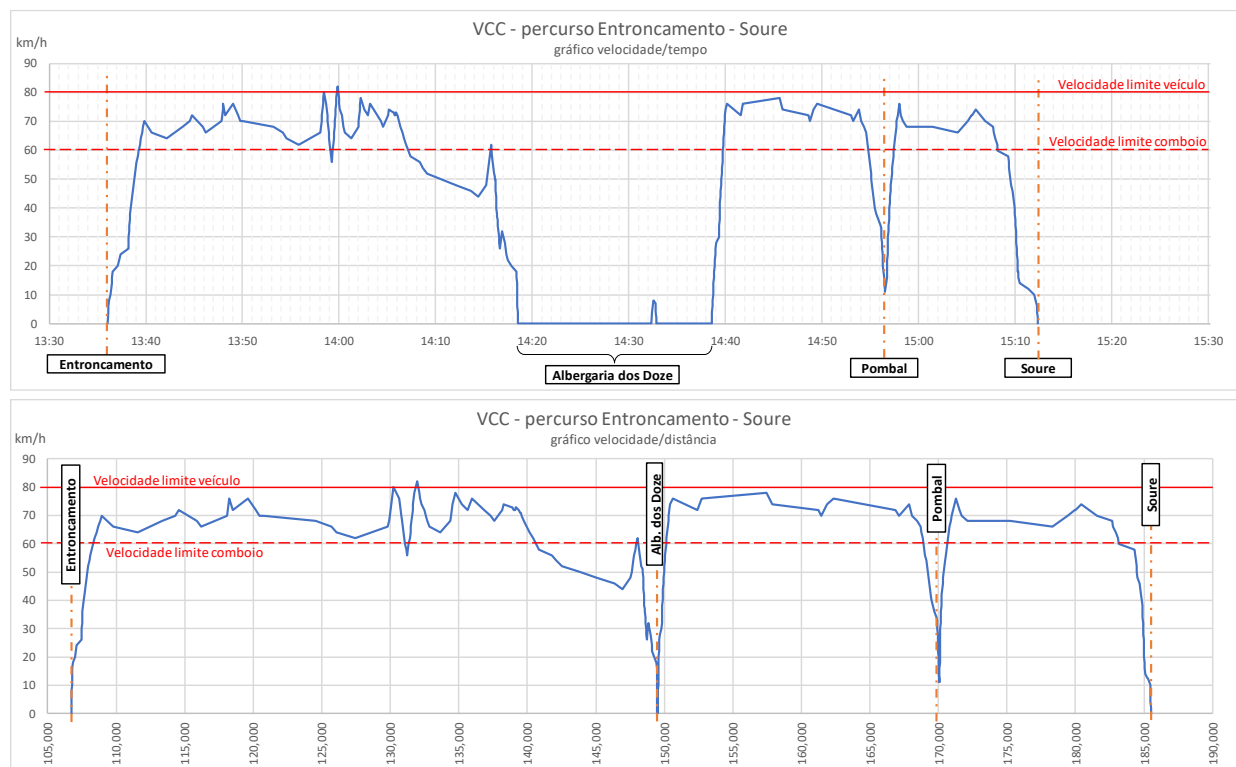


Figura 16: Gráficos velocidade-tempo e velocidade-distância do comboio n.º 95217 entre o Entroncamento e Soure

Este facto, que não teve influência no acidente, justifica a circulação adiantada em relação ao horário previsto.

Na aproximação à estação de Soure a sinalização apresentava os aspetos correspondentes ao itinerário estabelecido para a linha III e ao sinal S5 fechado, para que o VCC ficasse devidamente resguardado a fim de ser ultrapassado.

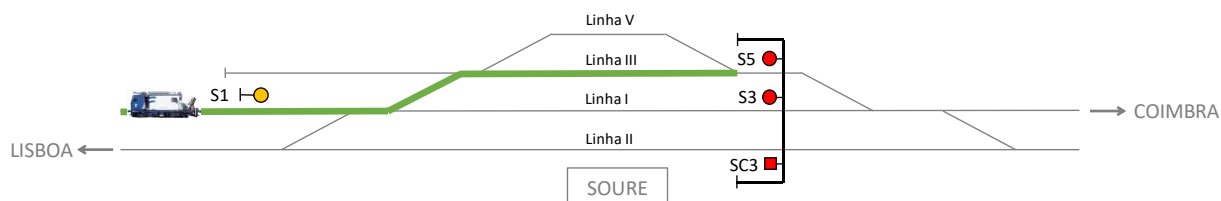


Figura 17: Sinalização e itinerário estabelecido na estação de Soure à chegada do comboio n.º 95217

O VCC passou o sinal S1 a cerca de 44 km/h, em velocidade decrescente até cerca de 15 km/h, velocidade a que entrou no aparelho de via de acesso à linha III, tendo prosseguido em lenta redução de velocidade até se imobilizar próximo da extremidade norte da plataforma de embarque existente no local, pelas 15:12, ou seja, cerca de 14 minutos antes da hora de passagem do comboio n.º 133.

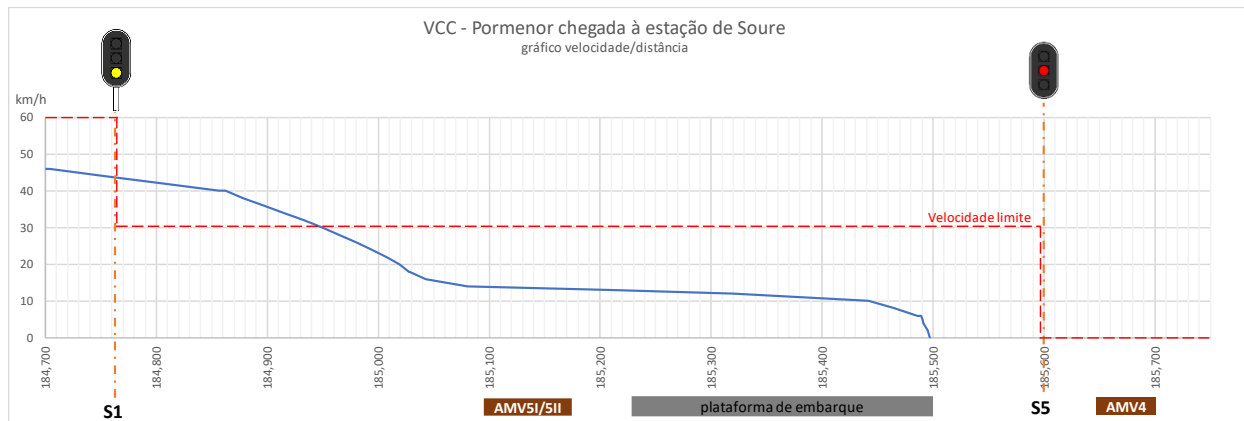


Figura 18: Pormenor do diagrama velocidade-distância do comboio n.º 95217 na aproximação e até à paragem na estação de Soure

Entretanto, no momento em que o VCC se imobilizava, o comboio Alfa Pendular n.º 133 atravessava o túnel de Albergaria a cerca de 37 km de Soure, circulando com toda a normalidade. Na cabina de condução, aos comandos, estava um maquinista em processo de familiarização com o material motor, supervisionado pelo maquinista titular sentado do lado direito, no lugar do acompanhante. Esta situação é inteiramente normal e não teve qualquer influência no acidente.

Pelas 15:23, com a gradual aproximação do comboio n.º 133 a Soure, o sistema de formação automática de itinerários do comando da circulação inicia a execução das ações necessárias a estabelecer o itinerário pela linha I para a passagem daquele comboio sem paragem.

Entre as 15:14 e as 15:23 haviam passado três comboios no sentido norte-sul na linha II, portanto sem qualquer interferência com o VCC e com o comboio n.º 133.

Às 15:24:08, o itinerário direto pela linha I está estabelecido e o sinal S3, respeitante a essa linha, fica com o aspeto verde.

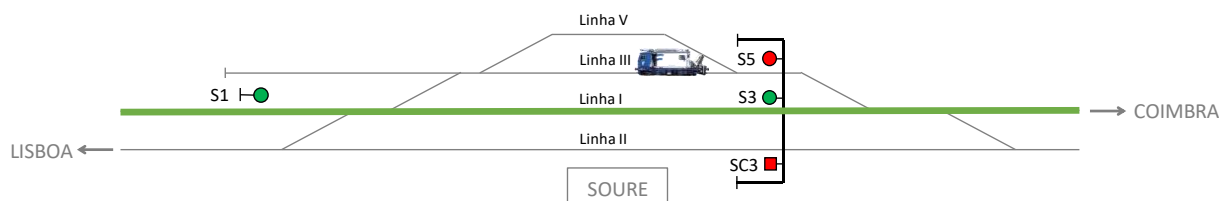


Figura 19: Sinalização e itinerário estabelecido na estação de Soure para a passagem do comboio n.º 133

Nesse instante, o comboio n.º 133 encontra-se a aproximadamente 3000 metros do sinal S1 de Soure, circulando à velocidade de 191 km/h.



Às 15:25:19, portanto 1 min 11 s depois da passagem a verde do sinal S3, o VCC reinicia a sua marcha, momento em que o comboio n.º 133 se encontra a 851 metros do sinal S1, circulando com normalidade, sem sinalização adversa e à velocidade de 185 km/h.



O reinício da marcha do VCC ocorreu cerca de sete minutos antes da hora prevista no horário, o que estaria nas condições regulamentares desde que o sinal que lhe dizia respeito estivesse aberto. Não foi possível à investigação confirmar se aquando da retoma do movimento o agente de acompanhamento se encontrava na posição que lhe competia, atrás do maquinista.

Depois de iniciar o seu movimento, o VCC acelera de forma consistente, ultrapassando o sinal S5 com o aspeto vermelho, às 15:25:46, a cerca de 22 km/h. Nesse instante, o comboio n.º 133 acabava de passar o sinal S1, ainda com o aspeto verde, circulando normalmente, à velocidade de 180 km/h. Como consequência da ocupação do circuito de via a jusante do sinal S5, o sinal S3, dirigido ao comboio n.º 133, muda para vermelho. Nesse momento, a informação que o sistema CONVEL do comboio n.º 133 tem é a de “via livre”, recebida no ponto de leitura (balizas) existente 19 metros antes do sinal S1 e a tripulação ainda não tinha possibilidade de identificar qualquer anormalidade.



Após ultrapassar o sinal S5 fechado, o VCC continua em aceleração até atingir 24 km/h cerca de 40 metros depois, momento em que a força do motor é reduzida, mantendo constante a velocidade durante cerca de três segundos. Ao entrar no AMV 4 que faz a inserção da linha III na linha I, foi feita uma aplicação contínua total do freio que resultou na imobilização do veículo alguns metros antes da ponta do AMV, não sem antes o *talonar*.

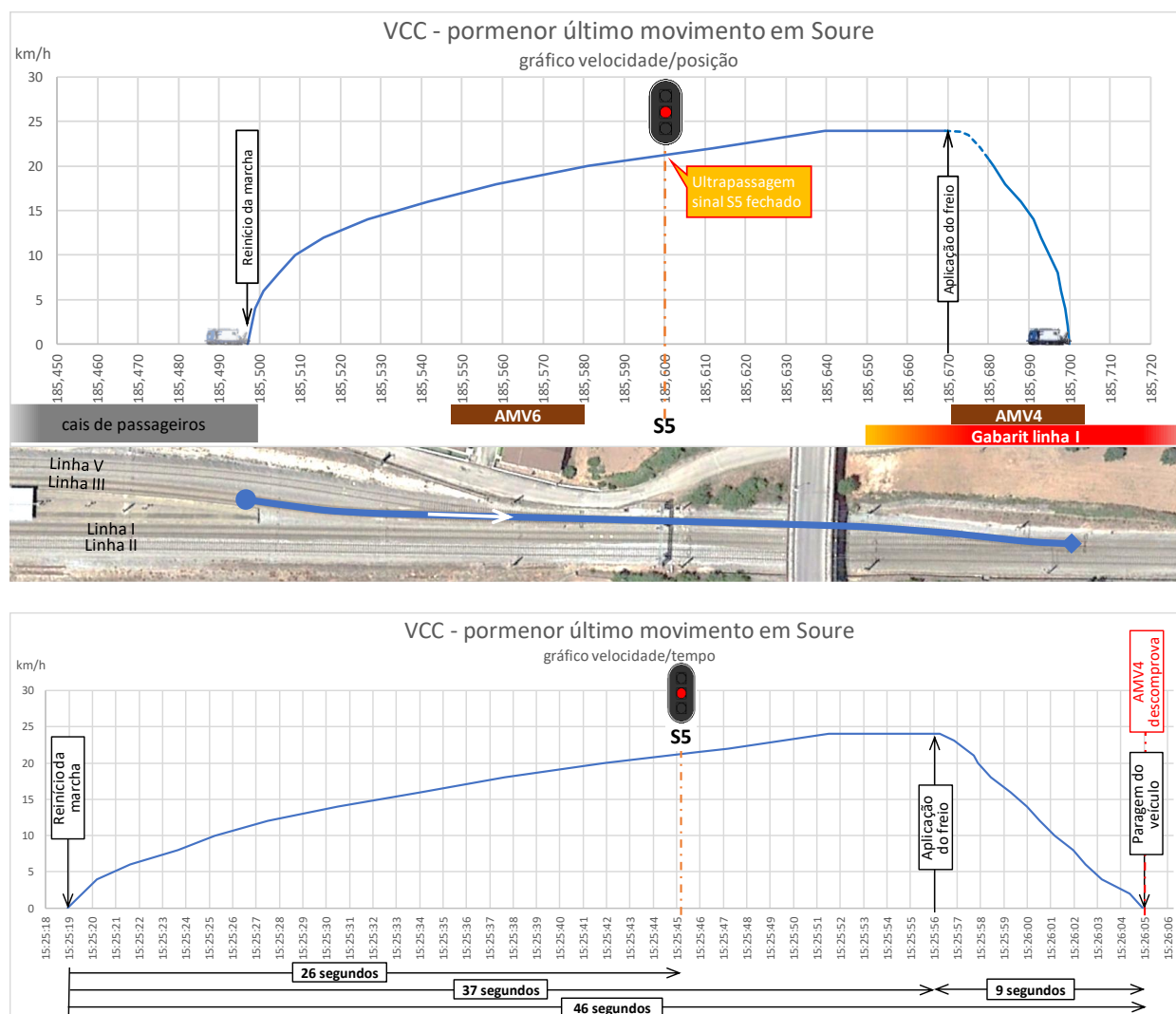


Figura 20: Pormenor do último movimento do comboio n.º 95217 na estação de Soure

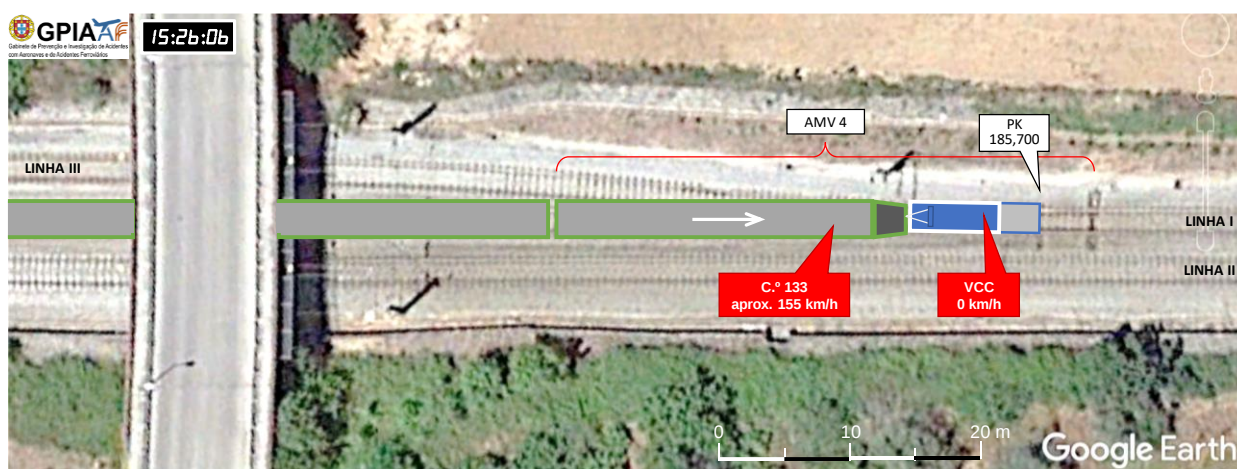
As ações do VCC indicam que, aquando da ultrapassagem do sinal S5, a tripulação do VCC continuou sem se aperceber que o estava a fazer indevidamente, podendo-se presumir com elevada probabilidade que, ao entrar no AMV 4, foi observado que este estava direcionado para a linha I e não para o trajeto do VCC, motivo pelo qual desencadeou a frenagem para imobilizar o veículo.

Enquanto decorriam estas ações do VCC, o comboio n.º 133 aproximava-se da extremidade sul do cais de passageiros da estação de Soure, quando ambos os ocupantes da cabina observam ao longe o VCC convergindo para a linha I bem como o sinal S3 fechado, pelo que o maquinista imediatamente aciona a frenagem máxima. Nesse instante o comboio circula a 180 km/h e está a cerca de 400 metros do VCC, o qual já está dentro do *gabareto dinâmico* da linha I.



De seguida, ambos os ocupantes dirigem-se para fora da cabina de condução para se proteger e tentar avisar os passageiros perante a inevitabilidade da colisão.

Às 15:26:06 o comboio n.º 133 colide com o VCC imobilizado sobre o AMV 4.



A colisão ocorreu 12 segundos depois do acionamento da *frenagem de emergência*, tendo o freio do comboio se comportado como esperado, reduzindo a velocidade em cerca de 25 km/h para aproximadamente 155 km/h ¹².

¹² **Nota sobre o tratamento dos dados do CPA 4005:** A unidade de registo do primeiro veículo (BAN) do CPA 4005 gravou os dados completos até cerca de 1 a 2 segundos antes da colisão, provavelmente devido ao atraso existente no processo de gravação dos dados da memória volátil. Por esse motivo, para completar a informação, a investigação recorreu aos dados gravados pelo veículo traseiro (BAS), os quais naturalmente se mantiveram íntegros, embora abranjam menos parâmetros. A compatibilização dos dados do BAS e do BAN foi feita recorrendo à sobreposição de ambos os conjuntos ao longo de um percurso suficientemente longo antes do acidente e tiveram em conta a distância entre ambos os veículos.

Importa clarificar que todo o registo de velocidades do CPA 4005 após a colisão apresentado neste relatório corresponde ao registado pelo veículo traseiro. Fica claro que, devido à elasticidade de cada ligação entre os veículos, as súbitas variações de velocidade no decurso do impacto e dissipação inicial de energia que foram sofridas pelos primeiros veículos, principalmente pelo BAN, não se encontram refletidas no diagrama de velocidades apresentado.

Salienta-se também que, conforme já observado noutros eventos, em situações de frenagem intensa a velocidades elevadas, a velocidade perimetral das rodas é ligeiramente inferior à velocidade linear do veículo, principalmente devido a micro-patinagens que se verificam em frenagens intensas; ou seja, e de uma forma simples, existem pequeníssimos e numerosos deslizamentos das rodas no processo de gestão da aderência feito pelo sistema de frenagem do comboio. Por esse motivo, nessas situações a velocidade real medida nas rodas e registada pelo comboio é ligeiramente inferior à real, sendo tanto maior a diferença quanto a intensidade da frenagem e a velocidade. Este facto é comprovado também ao comparar o cálculo de distâncias que o sistema CONVEL do comboio faz dos pontos da infraestrutura com as distâncias reais medidas manualmente desses pontos. Os cálculos feitos pela investigação indicam que esse efeito pode resultar em registos de velocidade inferiores em até cerca de 7%. Por esta razão, indica-se nos gráficos da velocidade correspondentes à frenagem do comboio a banda de incerteza existente, o que é feito unicamente por uma questão de rigor, uma vez que tal discrepância não tem qualquer relevância para o acidente.

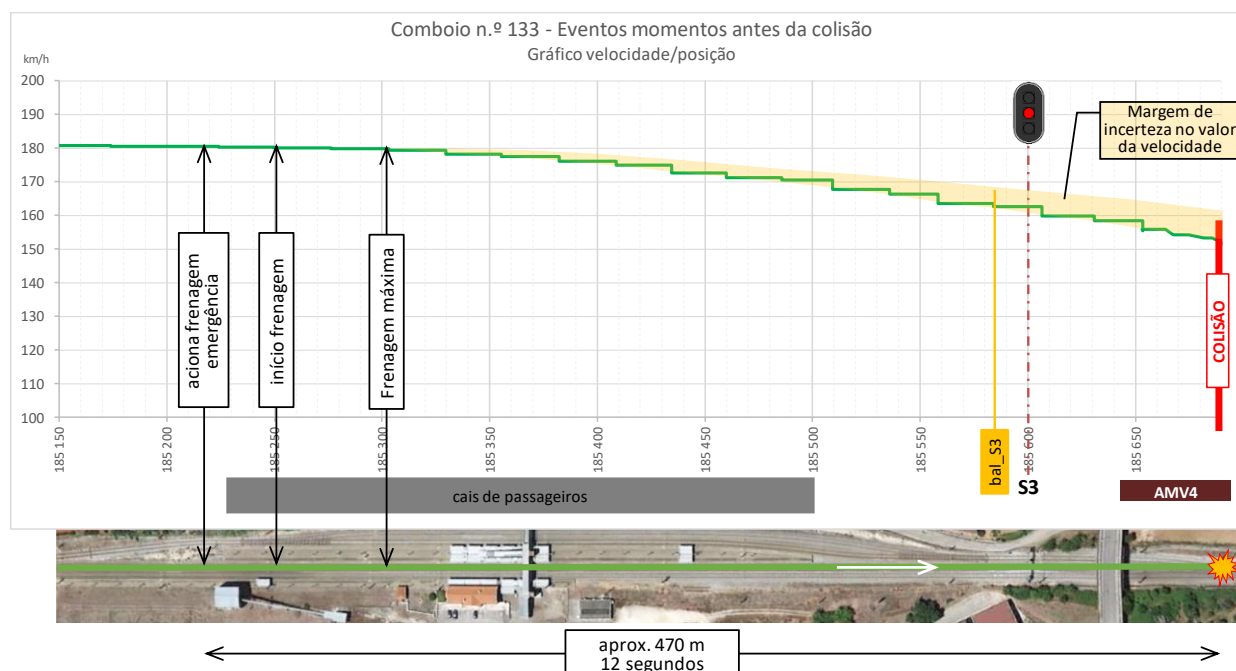


Figura 21: Ilustração dos eventos do comboio CPA 4005 antes da colisão

3.2.1.2. Eventos após a colisão

Após a colisão, o CPA prosseguiu com o VCC à sua frente, até à imobilização, a qual ocorreu 28 segundos depois, a cerca de 540 metros do local do impacto. Algumas dezenas de metros antes da imobilização, o conjunto formado pelo primeiro veículo do CPA (BAN – carruagem 6) e o VCC separou-se do resto da composição do CPA, deslizando para a entrelia, causando também o descarrilamento do bogie dianteiro da carruagem 5 do CPA.

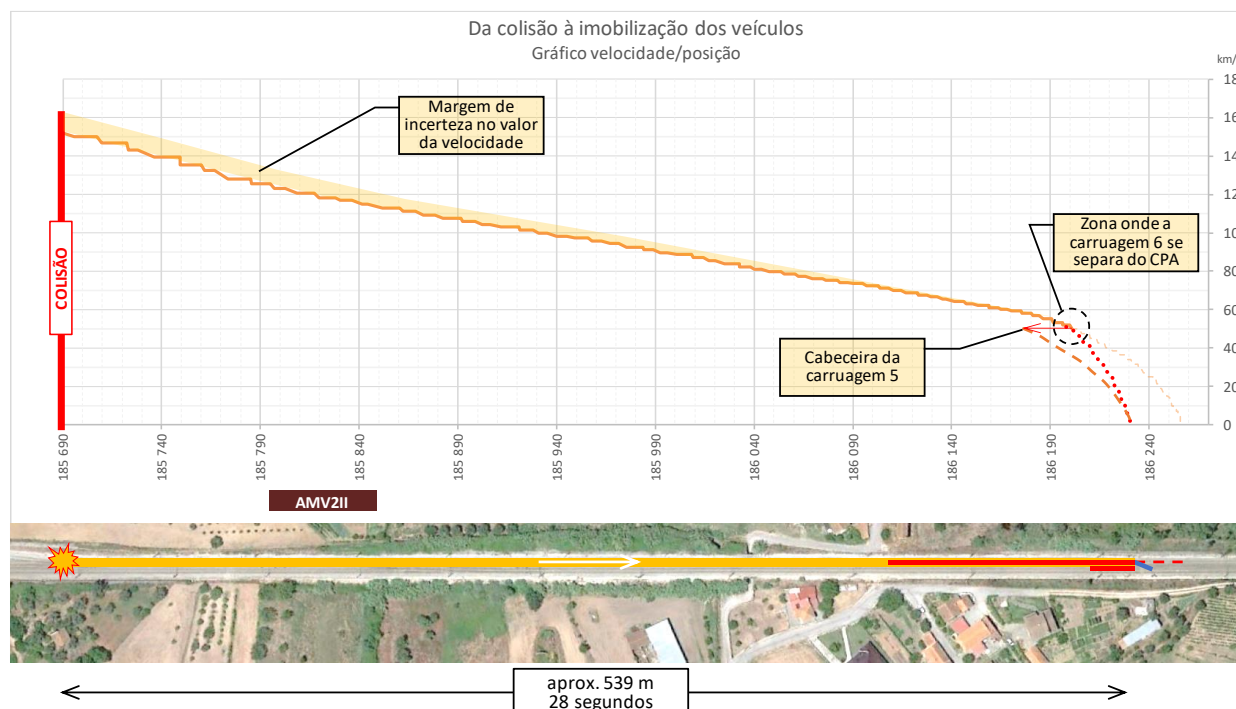


Figura 22: Ilustração dos eventos principais após a colisão

Apesar dos testemunhos deixados na via e nos veículos, a sequência dos eventos no que respeita aos danos no CPA e no VCC não ficou totalmente clara em detalhe para a investigação, tendo ainda assim estabelecido como mais provável o seguinte:

Com o impulso causado pela colisão, o VCC 105 descarrilou para o lado esquerdo da via, ao mesmo tempo que a extremidade do primeiro veículo do CPA 4005 se encastra na zona traseira da cabina do VCC, ficando apoiada no leito deste, com o primeiro bogie do BAN aliviado da sua carga e suspenso. Também no momento da colisão, o engate entre as carruagens 6 e 5 do CPA cedeu, colidindo as duas cabeceiras entre si e danificando a estrutura também naquelas zonas, conforme testemunhado pelos destroços caídos alguns metros antes da posição onde o VCC estava imobilizado.

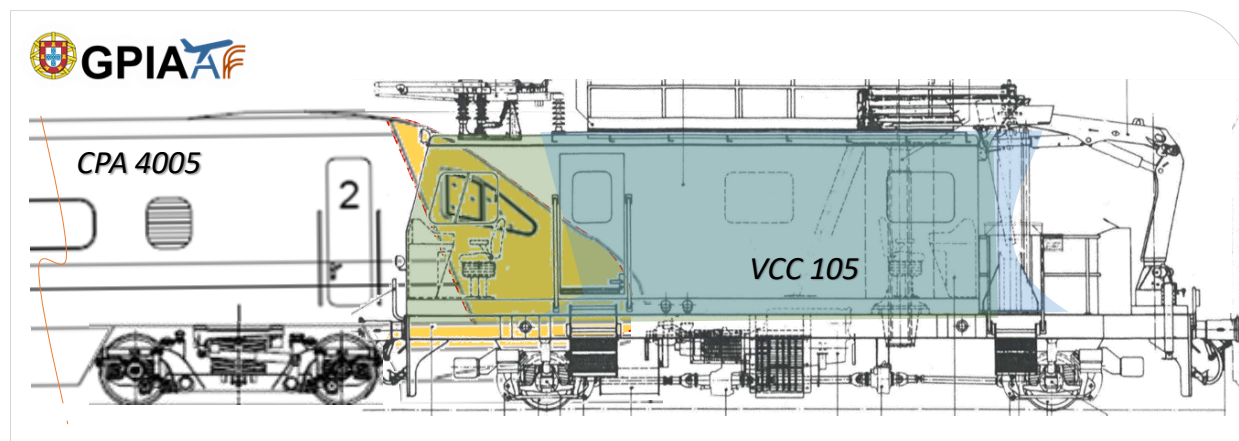


Figura 23: Ilustração do encastramento entre o CPA e o VCC após a colisão

Entretanto, o leito do VCC descarrilado desliza sobre os carris apoiado nos seus robustos cabeçotes, e guiado lateralmente pelas rodas descarriladas. Enquanto isso, o bogie dianteiro do BAN, embatendo nos componentes da via, vai perdendo parte da sua suspensão secundária e primária.



Figura 24: Componentes do BAN do CPA 4005 espalhados na via entre o local da colisão e o AMV 2II (à esq.) e rodado 2 do primeiro bogie do BAN imobilizado na ponta do AMV 2I, sobre a via D (à dir.)

Com a passagem no AMV 2II, o rodado dianteiro do VCC, que segue descarrilado do lado esquerdo, é forçado para o lado direito, momento em que o leito daquele veículo se separa parcialmente da cabina que se encontra firmemente encastrada no BAN, prosseguindo então com a sua dianteira desviada para a direita, mas mantendo-se guiado pelas faces laterais das rodas descarriladas. Nessa fase a roda traseira do bogie dianteiro é arrancada da caixa e projetada para o lado da via D.

Desde a colisão até esse momento, correspondente a uma libertação mais ou menos violenta de energia, haviam decorrido cerca de 3 segundos no decurso dos quais um dos maquinistas ficou ferido

gravemente ao não conseguir sair suficientemente depressa da zona afetada na colisão, bem como dois passageiros por embates violentos com o mobiliário interior da carruagem.

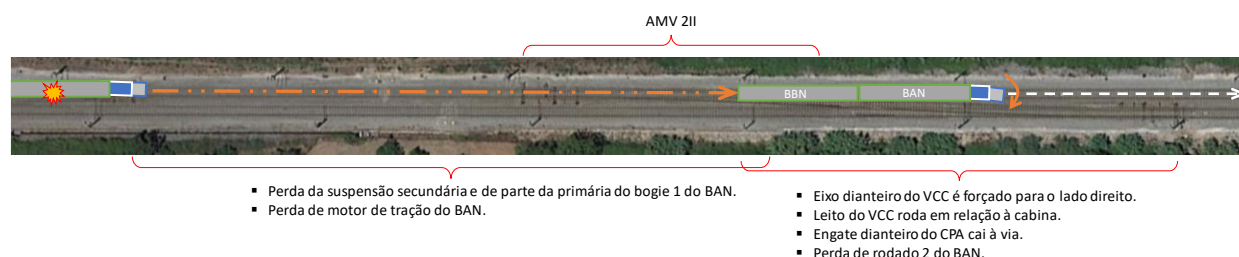


Figura 25: Ilustração da sequência provável nos primeiros segundos após a colisão (NOTA: Do CPA 4005 só estão representados os veículos BAN e BBN)

Em seguida, o conjunto passa a uma fase sensivelmente estável diminuindo de velocidade durante cerca de 350 metros, até que com a perda de energia cinética, o atrito no leito do VCC descarrilado ganha preponderância levando-o a desviar a sua dianteira mais para a entreevia (lado direito no sentido da marcha), aumentando o arrasto causado pelo balastro e travessas da via D, no que é acompanhado pela carruagem 6, que se separa da carruagem 5 levantando a sua extremidade e descarrilando o seu bogie dianteiro para o lado esquerdo. É possível que apenas nesse momento o engate entre as carruagens 6 (BAN) e 5 (BBN) se tenha partido definitivamente.

A partir desse momento, a imobilização foi relativamente rápida, ficando no final as duas carruagens praticamente lado a lado, com os destroços do VCC à frente de ambas.



Figura 26: Imagem da posição final dos veículos após a imobilização [Foto: Ricardo Almeida/Correio da Manhã]

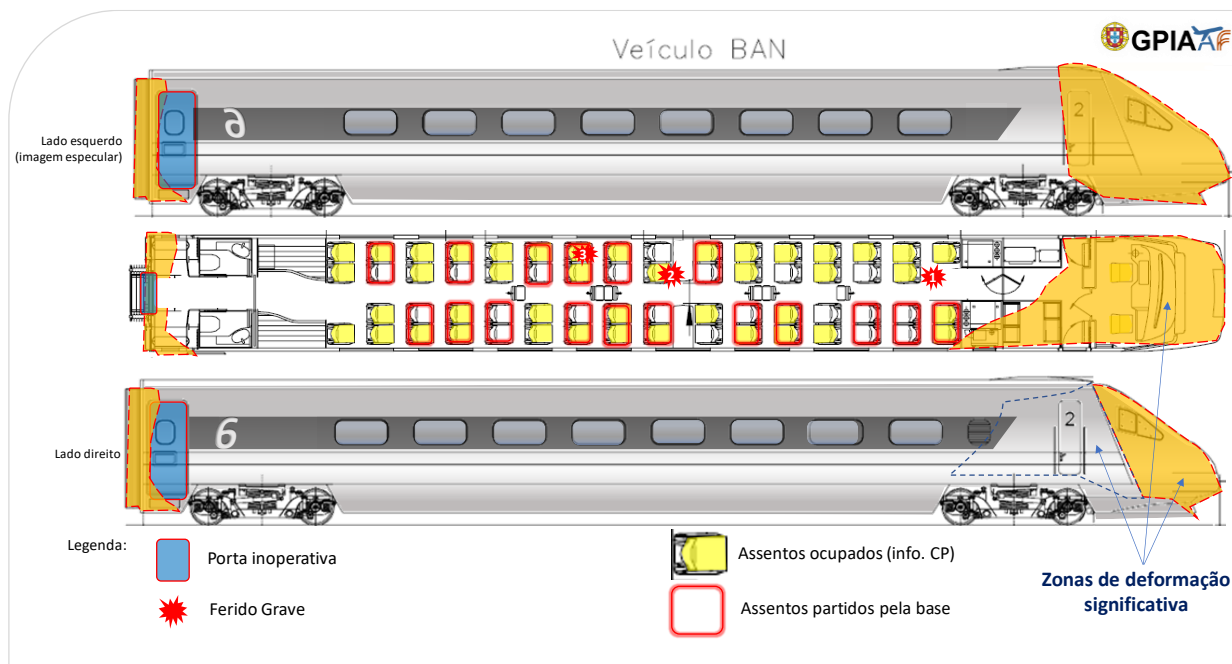


Figura 27: Localização dos danos principais no BAN e dos feridos graves (local de onde foram resgatados)

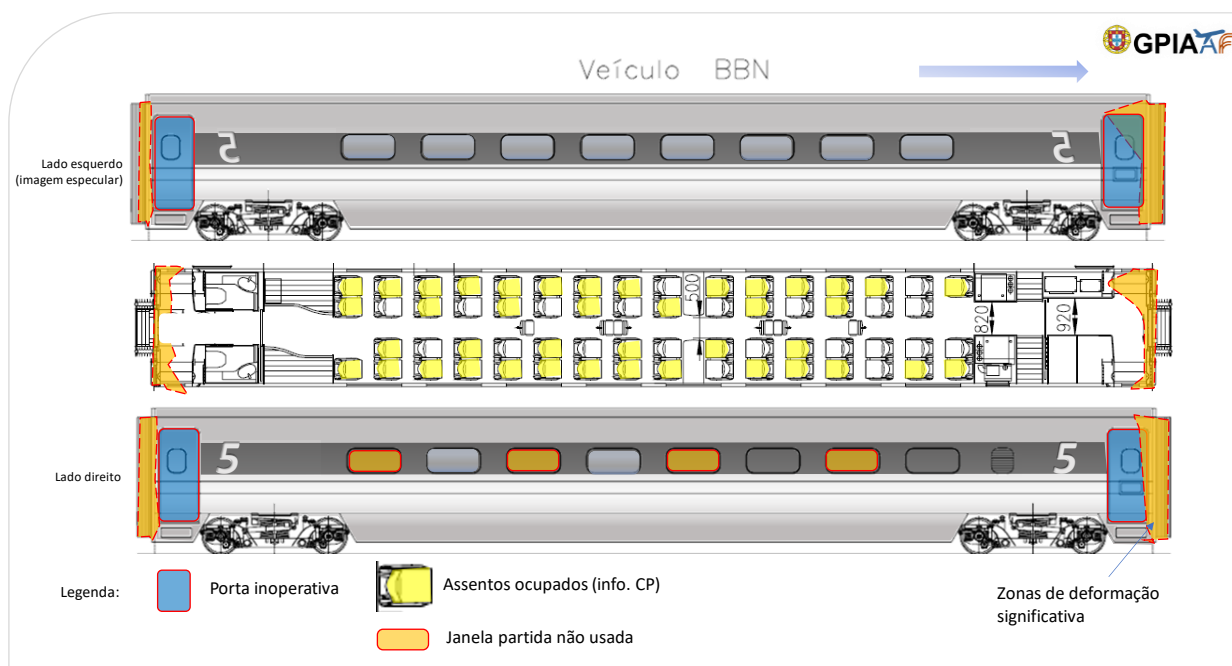


Figura 28: Localização dos danos principais no BBN

3.2.2. Cadeia de acontecimentos após a ocorrência

3.2.2.1. Ativação do plano de emergência dos serviços públicos

A informação que levou ao acionamento do socorro dos serviços públicos foi dada a partir do comboio n.º 133 diretamente para o Comando Distrital de Operações de Socorro de Coimbra (CDOS) cerca de cinco minutos após a ocorrência do acidente.

Uma passageira do comboio 133, que viajava na carruagem n.º 4 e que pertence a uma corporação de bombeiros, informou da ocorrência do acidente, que a primeira carruagem estava descarrilada e que se

encontrava bastante danificada. Não conseguiu, contudo, informar da existência de vítimas. Mencionou na mensagem também da existência de fumo branco não conseguindo visualizar nenhum incêndio.

A investigação apurou que a primeira tentativa de acionar os serviços de emergência por esta passageira foi para o 112¹³; no entanto, por não ter conseguido fornecer, a quem a havia atendido, a localização exata onde se encontrava e dados sobre o que se estaria a passar em concreto, percebeu que o acionamento dos serviços de socorro não seria imediato. Constatando que uma carruagem estava descarrilada e que poderia vir outro comboio em sentido contrário, percebendo a importância e relevância da necessidade de alerta e socorro imediato, marcou de seguida o número 117¹⁴ e comunicou então o que estaria a acontecer diretamente ao CDOS de Coimbra. A mensagem foi entendida e teve sequência imediata, sendo reforçada pela receção da informação proveniente do serviço 112.



Figura 29: Momentos após o acidente – carruagem 6 (BAN) ¹⁵

Atendendo às características imediatas do acidente, o CDOS de Coimbra mobilizou diversos meios de socorro para o local e alertou os hospitais da área para se prepararem para um número elevado de vítimas, considerando que era uma sexta-feira e se tratar de um comboio Alfa Pendular, portanto com um expectável número elevado de passageiros a bordo.

No hiato de tempo (aproximadamente entre 8 a 15 minutos) em que os meios de socorro não chegaram ao local, os passageiros tentaram ir resolvendo a situação em que se encontravam e procuraram sair das carruagens.

Na primeira carruagem, ao se aperceberem que as portas para o exterior, assim como aquelas de acesso à carruagem adjacente se encontravam bloqueadas, tentaram forçá-las. Tal revelou-se

¹³ Número nacional de emergência.

¹⁴ Número de emergência, diretamente ligado aos CDOS, que era utilizado no passado especificamente para alerta de incêndios pela população. O funcionamento do número 117 presentemente e a forma como a chamada é direcionada para o CDOS da área da chamada não são desenvolvidos neste relatório.

¹⁵ Foto gentilmente cedida por passageiro do comboio 133.

infrutífero devido às deformações estruturais que a caixa da carruagem havia sofrido como consequência da colisão.



Figura 30: Tentativa para a abertura das portas de intercomunicação entre as carruagens [@SIC]



Figura 31: Imagem da cabeceira com as portas de intercomunicação da carruagem 6 (BAN)

Nestes instantes, o cenário no interior das carruagens, conforme descrito à investigação pelos passageiros, caracterizava-se pelas dificuldades em que alguns deles se encontravam, não só por causa da circunstância, mas também devido a uma deterioração do ambiente respirável no interior das carruagens, propiciada pela quantidade de indivíduos em cada uma das carruagens e de os sistemas de renovação do ar dentro dos habitáculos se terem desligado devido ao acidente. Acresceu a influência do calor que se fazia sentir àquela hora, resultando num ambiente que, segundo o relato dos próprios, rapidamente se tornou sufocante.

Especificamente, na carruagem 6, para além dos feridos graves e ligeiros que ali se concentravam, vários passageiros declararam ter sentido um forte cheiro de plástico queimado e de combustível.

Também por esse motivo, constatando que se encontravam fechados dentro das carruagens acidentadas e não conseguiam abrir as portas, os passageiros tentaram quebrar os vidros da carruagem usando peças do mobiliário que se havia partido como instrumentos de impacto.



Figura 32: Tentativa de quebrar os vidros na carruagem 6 (BAN)

No caso ilustrado nas fotos anteriores é evidenciada a utilização do pé de uma mesa da zona central da carruagem para impactar o vidro que, ainda assim, não se quebrou.

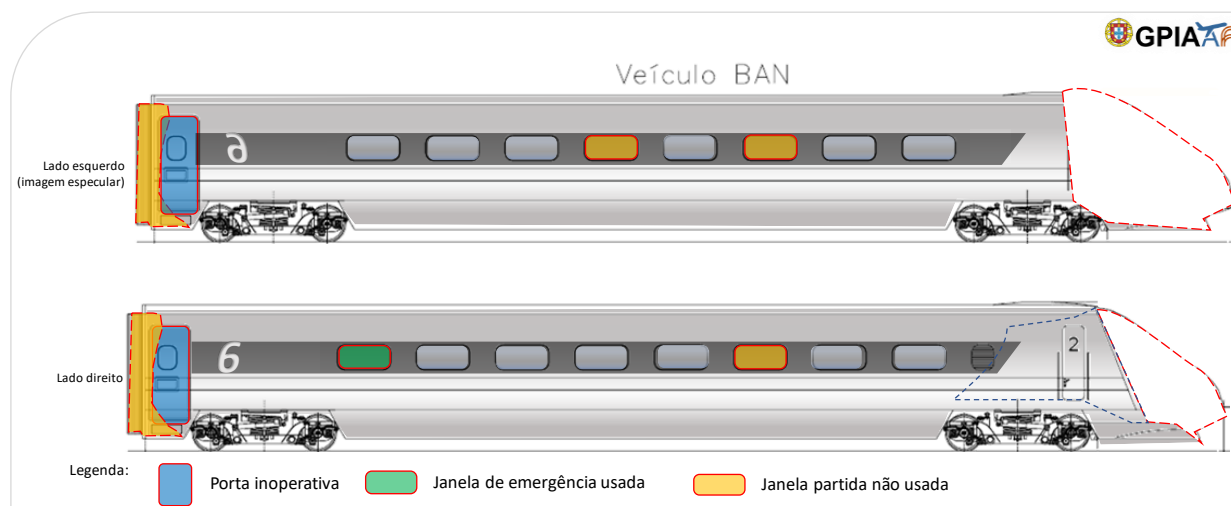


Figura 33: Indicação das janelas partidas pelos passageiros na tentativa de evacuação (BAN)

Enquanto decorriam estas ações dos passageiros na sua tentativa de evacuação do comboio, chegaram ao local diversos meios de socorro.



Figura 34: Operações da emergência pública – assistência às vítimas [@sapo]

Os primeiros bombeiros a chegar ao local conseguiram-no rapidamente devido à proximidade do aquartelamento da corporação dos Bombeiros Voluntários de Soure. Acalmaram as vítimas que ainda tentavam sair das carruagens e as que iam saindo foram sendo encaminhados para a zona onde iriam ser montadas as estruturas de apoio.

As numerosas pessoas ilesas que ainda se encontravam ou deambulavam pelas imediações foram rapidamente retiradas do local e encaminhadas para o pavilhão multiusos municipal, que já se encontrava preparado para resposta/apoio médico aos doentes da presente pandemia de SARS-Cov2. Assim, a utilização desta infraestrutura permitiu que fosse libertado o espaço na zona envolvente ao acidente para que as forças que se encontravam no local a socorrer os feridos pudessem desenvolver as suas ações.

As operações de resgate e contenção, decorreram de um modo rápido e eficaz, sendo escoados para os hospitais os passageiros que apresentavam um quadro clínico mais grave. Aqueles que após triagem apresentavam um estado clínico menos grave, tiveram o encaminhamento para fora do local do acidente em colaboração da Câmara Municipal de Soure e da ETF, sendo utilizados autocarros para que pudessem ser encaminhados para a estação de Alfarelos e daí seguirem de comboio para o seu destino.

Assim, as vítimas de acordo com o seu estado foram sendo encaminhadas para os destinos respetivos.

As operações foram dadas por concluídas cerca de oito horas após a ocorrência.

A cronologia da emergência serviços públicos e respetiva cadeia de acontecimentos, conforme recolhida do registo da ANEPC, teve a sequência de eventos constante do quadro seguinte.

<i>data</i>	<i>hora</i> [hh:mm]	<i>Evento</i>	<i>Tempo decorrido desde o evento anterior</i> [h:mm]	<i>Tempo acumulado desde o acidente</i> [h:mm]
31 de julho de 2020	15:26	COLISÃO DO COMBOIO 133 COM O COMBOIO 95217	-	0:00
	15:30	Supervisor CCO manda acionar ALARME via Rádio Solo Comboio, com vista a imobilizar os comboios nas proximidades. O Plano (ferroviário) de Emergência Geral foi ativado com a categoria Vermelha e nomeado Gestor Local de Emergência.	0:04	0:04
	15:31	1.º contacto de passageira do CPA 133 para o CDOS Coimbra informando que se encontrava na 4.ª carruagem do ALFA Lisboa-Porto, depois de Pombal. Informou que a primeira carruagem descarrilou e que se encontrava bastante danificada, não conseguindo indicar quantos feridos. Referiu também fumo branco no local, não conseguindo visualizar incêndio. Emitido ALERTA 112 (POSIT).	0:01	0:05
	15:32	Acionados meios de socorro para o local a partir das localidades de Soure, Montemor-o-Velho, Condeixa-a-Nova, Figueira da Foz, Penacova e Coimbra. Pelo Comandante Operacional Distrital (CODIS) contactados BV Soure, INEM e os Hospitais de Coimbra a informar do acidente e mencionando o possível número elevado de vítimas por ser sexta-feira e se tratar de um comboio Alfa-Pendular.	0:01	0:06
	15:35	Proteção Civil de Coimbra recebe contacto do supervisor do CCO informando do acidente. Proteção Civil informa que se encontra a mobilizar meios para o local e pede informação sobre a quantidade de passageiros no comboio.	0:03	0:09
	15:42	Bombeiros com meios de socorro no local. BV Soure a retirar passageiros que estão a andar pela via para a localidade Matas. Indica ao COS quantos estão feridos e pelo que vê há encarcerados. Nomeado Comandante das Operações de Socorro (COS) o Comandante dos BV de Soure.	0:06	0:16
	15:44	Confirmadas vítimas sem sinais vitais.	0:02	0:18
	15:53	Ponto de situação provisório dos serviços de emergência indicando 280 passageiros do Alfa Pendular (estimativa), 50 feridos ligeiros e 3 feridos encarcerados.	0:09	0:27
	16:03	Acionadas corporações de bombeiros das localidades de Mira, Lousã, Serpins, Vila Nova de Poiares, Cantanhede, Penela, Miranda do Corvo, Brasfemes e Coimbra.	0:10	0:37
	16:14	CODIS a caminho do local.	0:11	0:48
	16:15	Novo ponto de situação dos serviços de emergência indicando 30 feridos ligeiros, 5 feridos encarcerados e um morto.	0:01	0:49
	16:17	BV Soure solicitam reforço da GNR para o cimo da ponte de caminho de ferro para as ambulâncias circularem.	0:02	0:51
	16:31	Novo ponto de situação dos serviços de emergência indicando no local de operações 159 operacionais dos Bombeiros, CVP e INEM.	0:14	1:05
	16:34	CODIS chega ao local.	0:03	1:08
	16:37	CVP informa que se encaminha para o local um veículo de coordenação e um psicólogo.	0:03	1:11
	16:41	Novo ponto de situação dos serviços de emergência indicando 30 feridos ligeiros, 7 feridos graves e 2 mortos.	0:04	1:15
	16:45	Contactado o Comando Aéreo para disponibilidade de mobilização de 2 helicópteros EH 101 para possível evacuação de vítimas a pedido do INEM.	0:04	1:19
	16:56	CODIS nomeado COS.	0:11	1:30
	17:00	Ministro das Infraestruturas e Habitação no local do acidente.	0:04	1:34
	17:05	IP informa que o Alfa Pendular transportava 212 pessoas. COS aguarda indicação de quantas pessoas estavam no VCC.	0:05	1:39
	17:07	Presidente da Câmara Municipal de Soure no local do acidente.	0:02	1:41
	17:12	Novo ponto de situação dos serviços de emergência indicando 30 feridos ligeiros, 7 feridos graves e 2 mortos (confirmação que os falecidos são do VCC abalroado).	0:05	1:46
	17:21	Novo ponto de situação dos serviços de emergência indicando que as operações se encontram em curso, 2 mortos, 37 feridos e 175 assistidos no local. Meios no local, 69 VC, 176 operacionais, Heli-INEM SCDão, Heli-INEM Bragança.	0:09	1:55
	17:28	Novo ponto de situação dos serviços de emergência indicando que as vítimas foram sendo encaminhadas para os hospital da Universidade de Coimbra, Hospital dos Covões, Hospital Pediátrico e Hospital da Figueira da Foz.	0:07	2:02
	17:40	Restantes ilesos foram sendo encaminhados para o pavilhão de Soure.	0:12	2:14
	20:00	Ministro das Infraestruturas e Habitação sai do local do acidente.	2:20	4:34
	21:03	Actualização do numero de vítimas: 2 mortos, 8 feridos graves, 36 feridos ligeiros. Encaminhamento: 2 para IML, 3 hospital pediátrico, 25 para HUC, 12 para Hospital da Figueira da Foz. 4 dos feridos ligeiros tiveram alta no local.	1:03	5:37
	21:25	Conclusão das operações de emergência de Proteção Civil.	0:22	5:59
	23:25	CODIS sai do local do acidente. Todos os meios desmobilizados.	2:00	7:59

Quadro 1: Sequência de eventos das operações da emergência dos serviços públicos

3.2.2.2. Ativação do plano de emergência ferroviário

Poucos momentos após o acidente, o CCO emitiu um alarme via rádio solo-comboio a fim de todos os comboios dotados desse equipamento em funcionamento e que se encontrassem na proximidade procedessem à paragem imediata.

Em sequência foi ativado o *plano de emergência geral* (PEG)¹⁶, o qual tem como objeto identificar as atribuições, definir as normas e procedimentos de atuação em situações de emergência, garantindo a eficiente articulação entre todas as partes envolvidas. A ativação do plano implica por parte do gestor da infraestrutura a nomeação de uma estrutura que coordena e gere toda a situação relacionada com a ocorrência, o *Coordenador de Emergência* (CE) e o *Gestor Local de Emergência* (GLE). Enquanto o CE, na retaguarda, geralmente a partir de um CCO, coordena toda a situação relacionada com a emergência, o GLE encaminha-se para o local da ocorrência e coordena no Teatro de Operações (TO) o respeitante à componente ferroviária, prestando ao CE todas as informações relativas à gestão da situação. A empresa de transporte ferroviário nomeia também para o local do TO um *Gestor de Emergência Local* (GEL), função que geralmente é assumida por um dos elementos da tripulação do comboio acidentado, o qual coordena as operações relacionadas com os passageiros em sintonia com as orientações do seu Comando de Operações de Lisboa (CO Lisboa).

Para classificação da emergência, o PEG considera quatro categorias definidas em função dos danos pessoais e materiais que lhes estejam associados e da complexidade da estrutura que é necessário mobilizar para lhes responder adequadamente.

Este acidente, teve como consequências danos pessoais e materiais avultados, com destruição de infraestruturas e material circulante e paragem de exploração por mais de quatro horas, motivos pelos quais a emergência foi categorizada como de categoria “vermelha”. A categoria “vermelha” é a mais gravosa, correspondendo a situação de emergência muito grave e com grande complexidade dos meios envolvidos na resposta.

Foram mobilizados para o local os comboios de socorro do Entroncamento e de Contumil (Porto), que chegaram três e cinco horas depois do acidente, respetivamente.

As operações de carrilamento e remoção dos veículos iniciaram-se depois da desmobilização dos meios da Proteção Civil, tendo sido necessário recorrer a uma grua rodoviária para auxiliar nessa operação.



Figura 35: Operações da emergência ferroviária – desimpedimento das vias

¹⁶ Conforme a Instrução de Exploração Técnica n.º 96 – Plano de Emergência Geral [IP, 2019].



Figura 36: Operações da emergência ferroviária – desimpedimento das vias

À medida que as operações de emergência iam avançando no terreno, reduzindo o nível de gravidade da situação existente no local do acidente, o PEG foi sendo adequado de acordo com a situação. Por este motivo, a categoria da emergência que o gestor da infraestrutura havia declarado no início da ocorrência foi atualizada para “amarelo” à 01:45 do dia 2 de agosto de 2020.

Entretanto vinham a ser desenvolvidos os trabalhos necessários à reparação provisória da infraestrutura para reabertura à exploração das vias ascendente e descendente.

Foram aplicadas travessas de madeira com a finalidade de manter a bitola em valores admissíveis nas zonas onde a fixação das travessas de betão não garantia o aperto do carril à travessa e substituídas as travessas de betão mais danificadas por travessas de madeira.

Foram substituídos troços de carril danificado e a diagonal referente aos AMV 2I/2II foi desativada para dar seguimento em via corrida nas vias ascendente e descendente respetivamente, de forma a acelerar a reposição do serviço.

Na zona afetada pelo embate foi efetuado o nivelamento e alinhamento da via e o reforço do perfil teórico de balastro nos locais mais necessitados.

No final destes trabalhos foram sendo reabertas à circulação de comboios as vias ascendente e descendente com restrições de velocidade, tendo sido aplicadas limitações de 30 km/h em ambas as vias da zona afetada.

A emergência ferroviária terminou cerca de 39 horas depois do acidente, com o restabelecimento da circulação nas duas vias.

A cronologia detalhada dos eventos encontra-se descrita no quadro seguinte.

<i>data</i>	<i>hora</i>	<i>evento</i>	<i>Tempo decorrido desde o evento anterior</i>	<i>Tempo acumulado desde o acidente</i>
31 de julho de 2020	<i>hh:mm:ss</i>		<i>h:mm:ss</i>	<i>h:mm:ss</i>
	15:26:06	COLISÃO DO COMBOIO 133 COM O COMBOIO 95217	-	0:00:00
	15:26:07	O sistema de sinalização regista o alarme de falta de comprovação e talonamento no AMV 2-II.	0:00:01	0:00:01
	15:26:11	O sistema de sinalização regista o alarme de ocupação intempestiva no AMV 2-I	0:00:04	0:00:05
	15:26:12	O sistema de sinalização regista o alarme de falta de comprovação e talonamento no AMV 2-I	0:00:01	0:00:06
	15:26:28	Supervisor do CCO constata a ocupação anormal de itinerários.	0:00:16	0:00:22
	15:26:33	Cº 133 deteve-se com a VCC à frente ao Pk 186,231 (junto do S2 de Soure).	0:00:05	0:00:27
	15:27:21	A estação de Alfarelos contacta o PCS de Pombal sobre o que estaria a acontecer na estação de Soure por ter visualizado no sinóptico ocupação anormal de itinerários.	0:00:48	0:01:15
	15:27:49	Operador da mesa do PCS de Pombal toma conhecimento do talonamento das agulhas para norte.	0:00:28	0:01:43
	15:30:29	Supervisor CCO manda acionar ALARME via Rádio Solo-Comboio. O Plano de Emergência Geral foi ativado com a categoria Vermelha e nomeado Gestor Local de Emergência.	0:02:40	0:04:23
	15:32:07	Operador da mesa do PCS de Pombal toma conhecimento do acidente.	0:01:38	0:06:01
	15:34:02	Supervisor do CCO dá conhecimento do acidente ao Posto de Comando Central	0:01:55	0:07:56
	15:35:56	Supervisor do CCO dá conhecimento do acidente à Proteção Civil de Coimbra que se encontra a mobilizar meios para o local e pede informação sobre a quantidade de passageiros no comboio.	0:01:54	0:09:50
	15:37:59	Supervisor do CCO dá conhecimento do acidente ao Permanente Geral de Infraestruturas para mobilização de meios internos para o local.	0:02:03	0:11:53
	15:40:00	Supervisor do CCO pede comboio de socorro para o local.	0:02:01	0:13:54
	15:49:14	Supervisor do CCO contacta novamente a Proteção Civil - Comando Distrital de Coimbra que informa já haver Bombeiros no local e que estão a ser encaminhados mais meios para lá.	0:09:14	0:23:08
	<i>hh:mm</i>		<i>h:mm</i>	<i>h:mm</i>
	17:05	IP informa COS que o Alfa Pendular transportava 212 pessoas; COS aguarda indicação de quantas pessoas estavam no VCC.	1:15	1:38
	18:20	Chegada ao local (lado sul) da composição de emergência ferroviária de Entroncamento (Mº 95227).	1:15	2:53
	20:50	Chegada ao local (lado norte) da composição de emergência ferroviária de Contumil (Mº 92212).	2:30	5:23
	21:10	Chegada ao local (lado norte) da VCC da equipa de catenária de Alfarelos.	0:20	5:43
	21:25	Conclusão das operações de emergência de Proteção Civil.	0:15	5:58

<i>data</i>	<i>hora</i>	<i>evento</i>	<i>Tempo decorrido desde o evento anterior</i>	<i>Tempo acumulado desde o acidente</i>
01 de Agosto de 2020	<i>hh:mm</i>		<i>h:mm</i>	<i>h:mm</i>
	01:25	Chegada ao local de grua rodoviária para ajudar nas operações de carrilamento.	2:00	7:58
	06:30	Início dos trabalhos de retirada do local do material acidentado	5:05	13:03
	08:23	Assegurado o transbordo de passageiros entre Pombal e Coimbra-B.	1:53	14:56
	11:15	Grua rodoviária retira do local do acidente a carruagem 6 do CPA.	2:52	17:48
	15:00	Concluído o carrilamento da carruagem 5 do CPA e reboque da composição para a Linha V da estação de Soure.	3:45	21:33
	17:00	Grua rodoviária retira do local do acidente a VCC acidentada e o bogie do CPA.	2:00	23:33
	18:40	Ficaram desimpedida as vias A e D. O comboio de socorro com as carruagens 1, 2, 3, 4 e 5 seguiram em marcha para Entroncamento.	1:40	25:13
2 de Agosto de 2020	01:40	Tensão elétrica ligada na via descendente.	7:00	32:13
	01:45	Via descendente livre para a circulação de comboios com restrições de limitação de velocidade aos comboios. Alterado PEG para categoria amarelo.	0:05	32:18
	08:37	Tensão elétrica ligada na via ascendente.	6:52	39:10
	08:40	Via Ascendente livre com tensão elétrica ligada com restrições de limitação de velocidade aos comboios; Na estação de Soure as linhas III e V ficam interditas e sem tensão; AMV 4, 2-I e 2-II eclisados e colocados fora de serviço. FIM DA EMERGÊNCIA FERROVIÁRIA	0:03	39:13

Quadro 2: Sequência de eventos das operações da emergência ferroviária

Página propositadamente deixada em branco

4. ANÁLISE

Ficou evidente dos factos que o sistema de sinalização funcionou como projetado e esperado, e que o comboio n.º 133 e a sua tripulação tiveram um papel passivo na causalidade do acidente, o qual teve como causa imediata a ultrapassagem indevida do sinal¹⁷ S5 pelo VCC.

Esta causa imediata identifica o que aconteceu, mas não explica porque aconteceu. Desta forma a análise que se segue incide principalmente sobre a operação do VCC, nomeadamente sobre os fatores causais e contributivos que concorreram para que o sinal S5 fosse ultrapassado na posição de fechado.

Não obstante serão também abordados outros aspetos que constituem aprendizagem relevante para a segurança. Assim, foram identificados os seguintes aspetos principais que importa analisar, nos quais este capítulo é organizado:

1. A ultrapassagem indevida do sinal S5 de Soure;
2. Os fatores humanos da tripulação;
3. Os fatores organizacionais;
4. O controlo do risco de ultrapassagem de sinais de paragem;
5. O funcionamento do sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura;
6. A supervisão pela autoridade nacional de segurança;
7. Ocorrências similares;
8. O comportamento dos veículos envolvidos;
9. As operações de socorro.

4.1. A ultrapassagem indevida do sinal S5

4.1.1. Comportamento técnico do VCC 105

O registador de eventos do VCC indica que o freio do veículo foi aliviado instantes antes do início do movimento e regista-se um movimento em normal aceleração. O local onde o VCC 105 estava parado na estação de Soure é em ligeira rampa, a qual se prolonga aproximadamente até ao sinal S5, após o que o perfil da via adota uma pendente na qual veio a ocorrer a frenagem do veículo.

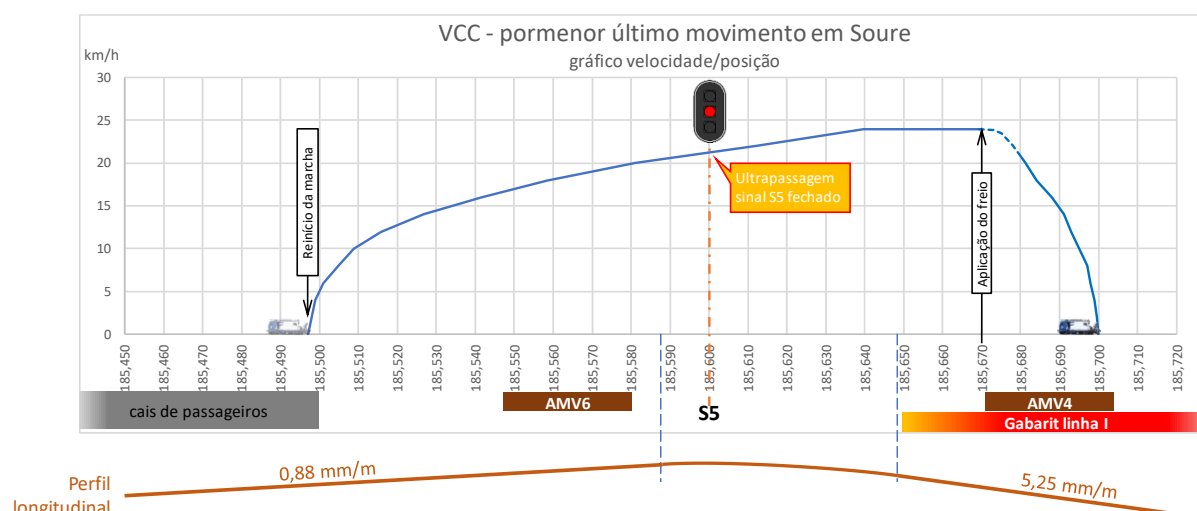


Figura 37: Pormenor do último movimento do VCC 105 sobreposto às características da infraestrutura

¹⁷ Este tipo de ocorrência é conhecido no meio ferroviário pelo seu acrónimo em inglês, SPAD – *Signal Passed At Danger*, que também utilizaremos neste relatório.

Tal significa que, para que se desse o reinício da marcha do VCC, foi necessária a manipulação do comando de aceleração do motor, aplicando esforço de tração nas rodas, ficando assim excluída a hipótese de uma deriva por desaperto não intencional do freio.

Foi realizada peritagem aos componentes de freio extraídos do VCC 105, através de testes funcionais em banco de ensaios, não tendo sido detetada anomalia não atribuível aos danos após a colisão.

Por outro lado, a campanha de ensaios realizada pelo GPIAAF com um veículo igual (VCC 106) no local do acidente, demonstrou que o desempenho de frenagem foi inteiramente concordante com o esperado, conforme pode ser constatado nos gráficos seguintes.

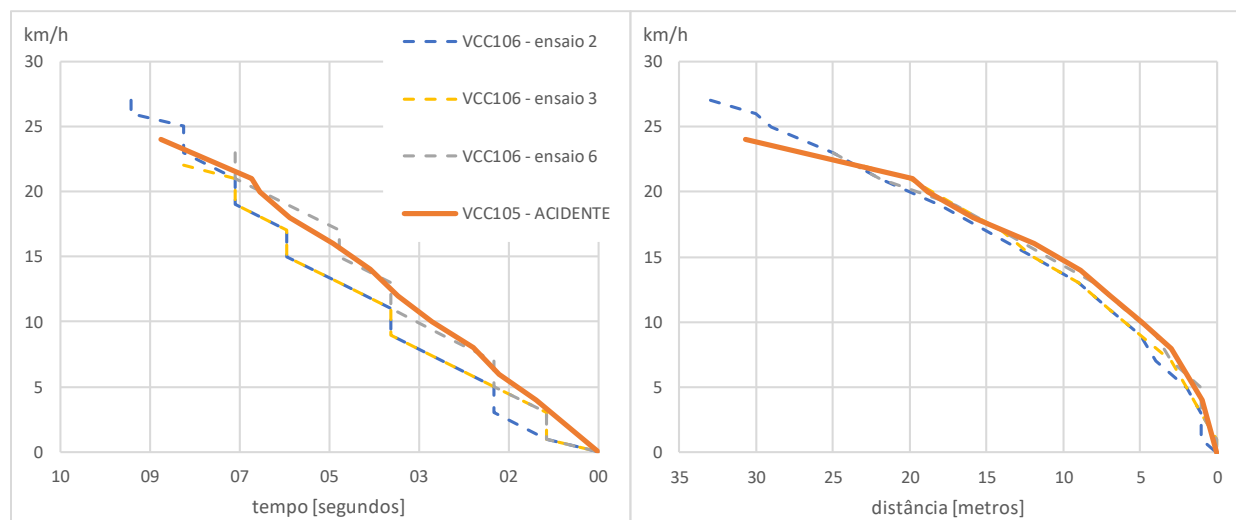


Figura 38: Curva de frenagem do VCC 105, comparada com os resultados dos ensaios feitos com o VCC 106

Os resultados destes ensaios sugerem igualmente que a imobilização do VCC 105 resultou de uma aplicação imediata total do freio, denotando urgência na ação, uma vez que a taxa de redução de velocidade (aprox. $0,9 \text{ m.s}^{-2}$) é praticamente coincidente com a do ensaio onde tal aplicação máxima de freio foi reproduzida (“VCC106 – ensaio 6” nos gráficos acima).

Desta forma fica excluída a influência de qualquer anomalia funcional no VCC 105 que tenha intervindo na ultrapassagem do sinal S5 ou contribuído para o seu resultado.

4.1.2. Comportamento da tripulação

Perante os factos determinados e não havendo qualquer evidência ou indício sugerindo que a ultrapassagem indevida do sinal S5 tenha sido intencional, os eventos registados no VCC, conforme documentados na figura acima, levam a inferir com elevado grau de certeza que aquando da ultrapassagem do sinal S5, a tripulação do VCC não se apercebeu que o estava a fazer indevidamente, podendo-se presumir com elevada probabilidade que, ao entrar no AMV 4, foi então observado que este estava direcionado para a linha I e não para o caminho do veículo, motivo pelo qual desencadeou imediatamente a frenagem para a sua imobilização.

Desta forma, afigura-se como o mais provável que a decisão de retomar a marcha do VCC na estação de Soure e ultrapassagem indevida do sinal S5 que comanda a saída da linha III, resultou da interpretação que o sinal S3 aberto se destinava àquela linha.

Para tentar entender esse comportamento no âmbito dos fatores humanos, recorre-se ao *General Error Modeling System* (GEMS)¹⁸, um dos mais conhecidos modelos que classificam os erros em função da sua

¹⁸ REASON, James – *Human Error*. Cambridge: 1990.

natureza cognitiva e do contexto. Segundo Reason (1990)¹⁹, o erro humano não consiste apenas no engano ou falha de um indivíduo, mas também nas circunstâncias em que as ações planeadas não conseguem atingir o resultado desejado. A natureza e o contexto dos erros permitem identificar os fatores subjacentes, ou seja, auxiliam a definir os fatores que aumentam a probabilidade da sua repetição.

Segundo este modelo, os erros humanos podem dividir-se em erros propriamente ditos e, portanto, involuntários, ou em transgressões que procedem de um ato consciente do trabalhador²⁰. Pelas razões acima justificadas, afasta-se a hipótese de transgressão, pelo que a exposição que se segue foca-se nos erros.

Quando um trabalhador pretende seguir um procedimento para determinada tarefa e algo não sai bem, estamos perante um **erro**, que poderá ser de conceção ou de execução. De um modo muito sucinto, faz-se a distinção:

- **Erros de conceção:** são erros relacionados com a planificação, que é genericamente correta, mas que leva uma ação incorreta. Neste tipo de erros o trabalhador não se apercebe que o cometeu e são difíceis de detetar. Correspondem, por exemplo, a ações realizadas com base em pressupostos errados;
- **Erros de execução:** definem-se como erros em que a intenção é a correta e o trabalhador sabe o que deve fazer, mas que durante a execução se equivoca. Neste tipo de erros o trabalhador dá-se imediatamente conta de que cometeu um erro.

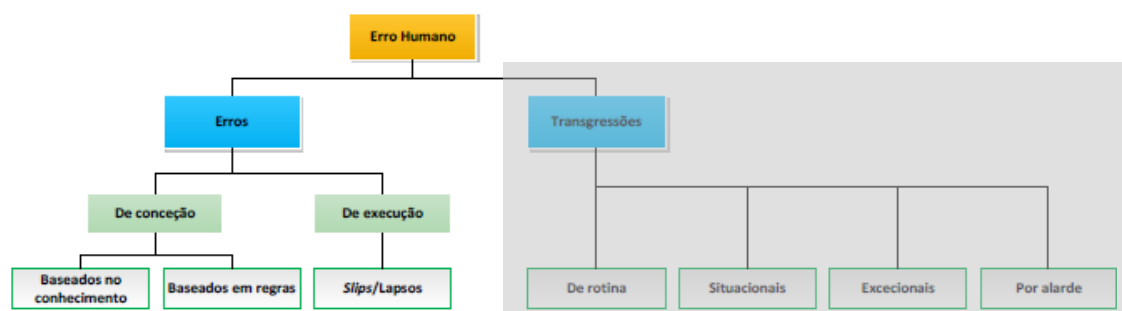


Figura 39: Modelo GEMS: General Error Modeling System [adaptado de Reason, 1990]

No caso em apreço, a decisão de retomar a marcha com o respetivo sinal que comandava a linha III fechado, é considerado um erro de conceção baseado em regras.

Genericamente, quando acontece um erro de conceção ao nível das regras, o operador aumenta a consciência para aplicação de regras familiares em desvios, também familiares das situações rotineiras. Existem três tipos básicos de falhas que podem ocorrer nestas situações:

- Aplicação de uma má regra;
- Aplicação de uma boa regra, mas inadequada ao cenário em questão;
- Não aplicação de uma boa regra.

Com elevado grau de probabilidade, o maquinista do comboio n.º 95217, ao constatar o sinal aberto para a passagem do comboio n.º 133 pela linha ascendente, assumiu que essa indicação era para o seu comboio, tendo retomado a marcha e não tendo sido impedido desse facto pelo agente de acompanhamento. Assim, pode considerar-se que a tripulação do comboio n.º 95217 estava consciente

¹⁹ Idem, ibidem.

²⁰ Deve ficar claro que a utilização neste relatório dos termos “erro” e “transgressão” se enquadram estritamente no modelo GEMS, para classificação e enquadramento das ações dos trabalhadores, **não se pretendendo nem se devendo deles fazer qualquer inferência de culpa ou responsabilidade.**

da aplicação de uma boa regra – colocar-se em marcha por abertura do sinal com o aspeto verde – mas inadequada ao cenário em questão, pois o respetivo sinal comandava a linha I e não aquela onde se encontrava o VCC, cujo sinal que a protegia permanecia fechado.

A literatura científica relativa ao desempenho humano é unânime em considerar que, contrariamente à abordagem comum mais simplista, o erro humano muito raramente é uma causa, sendo antes uma consequência de fatores a montante, sendo pouco ou nada eficaz para a melhoria do sistema que as ações corretivas se dirijam ao operador de primeira linha que cometeu o erro.

Assim, a análise causal deve procurar os fatores sistémicos originadores ou propiciadores das condições que geraram o erro humano.

O processo humano para agir perante um sinal ferroviário e os SPAD

Existem internacionalmente vários processos ou modelos para análise causal estruturada de SPAD, sendo o modelo MARS ²¹ frequentemente utilizado. Este modelo afasta o processo do clássico tratamento dos SPAD como um simples erro humano, visando encontrar de forma estruturada fatores causais sistémicos e organizacionais que motivaram ou justificaram o comportamento humano, a fim de permitir desenvolver estratégias de prevenção dirigidas às causas profundas, única forma eficaz para a prevenção de futuros SPAD.

Considera três categorias de processamento de informação, cada uma correspondente às fases que um maquinista tem de percorrer para responder a um sinal:

1. **Deteção:** aquisição de informação – detetar a presença de um sinal e identificar o aspeto do sinal;
2. **Decisão:** interpretar o significado do aspeto e desenvolver a intenção de ação (por exemplo, formular a estratégia de frenagem);
3. **Resposta:** executar a ação escolhida (por exemplo, agir sobre o manípulo do freio).

O comportamento humano correspondente a cada uma destas fases é influenciado por fatores que resultam do contexto em que o dito comportamento ocorre e que determinam, em larga medida, a probabilidade de ocorrência de um erro, reconhecendo-se assim que muitos desses fatores não estão sob o controlo direto do indivíduo.

Assim, no caso do acidente em apreço, tudo indica que a falha ocorreu na primeira fase do processo, nomeadamente na identificação do aspeto do sinal que se aplicava à linha onde se encontrava.

No modelo MARS, a possibilidade de SPAD é influenciada por fatores como os seguintes:

- **Externos**, tais como a conspicuidade dos sinais, a sua localização e posicionamento e o ambiente de condução;
- **Fisiológicos**, tais como o nível de vigilância do maquinista e a velocidade de reação;
- **Cognitivos**, tais como o foco na procura dos sinais, experiência, expectativas, realização de múltiplas tarefas, etc.
- **Organizacionais**, tais como a formação, treino, planeamento de tarefas e supervisão.

As falhas na fase de deteção têm tipicamente origem numa ou mais das quatro tipologias de fatores acima, os quais integram os designados fatores humanos e organizacionais.

Há já décadas que os estudos organizacionais entendem que as componentes humana e organizacional estão intimamente ligadas pois são interdependentes, na medida em que os fatores organizacionais influenciam em larga medida os fatores humanos e, simultaneamente, estes últimos têm de ser tidos em consideração pela organização na definição dos seus procedimentos.

No entanto, para facilitar a estruturação e, desejavelmente, a clareza da análise, neste capítulo os dois assuntos serão organizados em secções distintas ainda que alguns dos aspetos abordados pudessem caber em ambas.

²¹ “Model for Assessing and Reducing SPADs”, Human Reliability Associates Ltd, 2000.

4.2. Os fatores humanos da tripulação

4.2.1. Fatores ambientais

Face às condições meteorológicas existentes no momento do início da marcha do VCC e o estudo da trajetória solar, a investigação afastou as hipóteses de má visibilidade devido a fatores atmosféricos ou encandeamento, e de uma leitura falsa dos aspetos dos sinais por iluminação solar.

4.2.2. Localização e disposição dos sinais

Segundo a regulamentação de segurança, “os sinais fixos estão colocados geralmente à esquerda da via a que dizem respeito, no sentido do movimento dos comboios, ou suspensos em armações próprias (pórticos ou consolas) à esquerda do eixo da respetiva via, e só transmitem indicações aos maquinistas dos comboios que circulem por ela. Constituem exceção, os sinais que regulam a circulação dos comboios em contravia. Em circunstâncias especiais, os sinais podem ser instalados do lado oposto da via, sendo nesse caso obrigatória a colocação de seta indicadora da via a que respeitam”²².

Os sinais no pórtico estão colocados e configurados em termos de orientação e focagem em conformidade com esta regra e com as normas de projeto do gestor da infraestrutura²³.

No entanto, a disposição aparente dos sinais existentes no pórtico de saída da estação de Soure, face ao plano de via e ao ponto de observação da tripulação no local de paragem na linha III, pode ter induzido em erro a identificação do sinal aplicável.

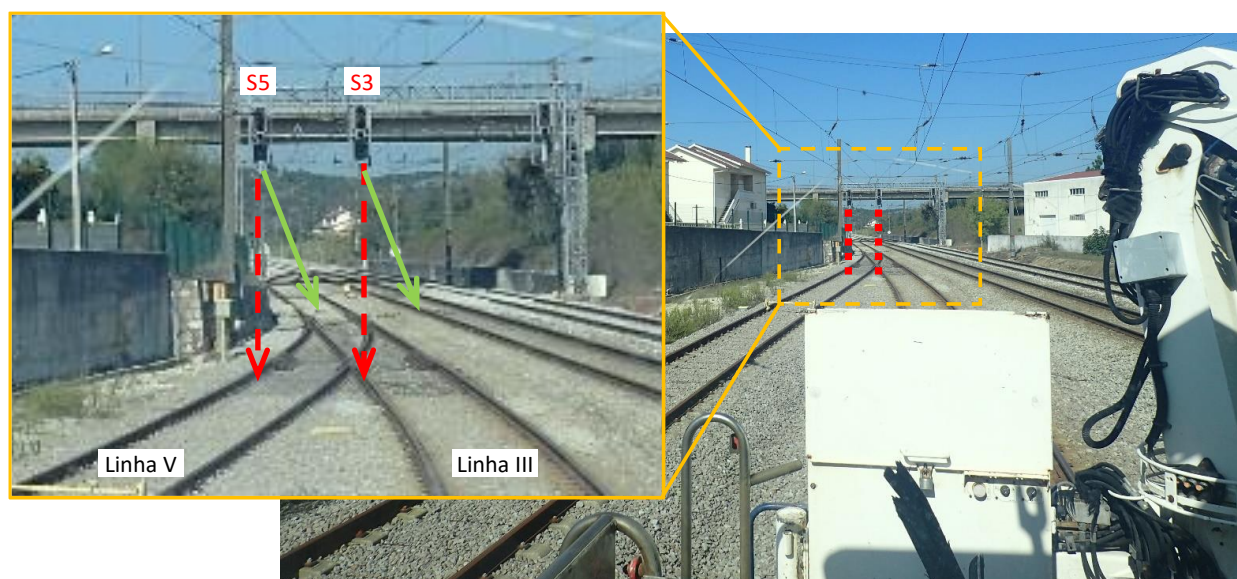


Figura 40: Pórtico de sinalização do lado norte da estação de Soure, tal como observado do local de paragem do VCC 105

Como pode ser observado pela figura anterior, as setas a verde indicam os sinais do pórtico que respeitam a cada linha, devidamente colocados à esquerda de cada uma. No entanto, perante o ângulo de observação desde o local de estacionamento, causado pela inflexão da linha III, o efeito visual aparente numa observação menos atenta ou experimentada pode induzir a interpretar que o sinal S5 diga respeito à linha mais à esquerda (linha V) logo o sinal S3 dizendo respeito à linha III (setas vermelhas a tracejado na imagem).

²² IMT – Regulamento Geral de Segurança II (Sinais). Lisboa: 2015.

²³ Regulamentos Gerais de Segurança I, II e III e especificações técnicas GR.IT.SIN.041, GR.IT.SIN.044 e GR.IT.SIN.046.

A possibilidade de ocorrência deste erro de identificação foi reconhecida no passado e era do conhecimento do gestor da infraestrutura (ver secção 4.7.1).

Não há qualquer evidência que o gestor da infraestrutura tenha tido em consideração os fatores humanos relativamente ao modo como a configuração da linha III de Soure e local habitual de paragem podiam interferir na perceção dos sinais do pórtico, tendo-se limitado a sustentar que os mesmos estavam de acordo com as regras e com as suas normas de projeto, facto que, aliás, a investigação confirma.

Diversa literatura sobre fatores humanos e sinalização²⁴ há já bastantes anos que evidencia a óbvia constatação que o estrito cumprimento das normas técnicas de implantação e focagem de sinais por si só não é garante que estes, devido a circunstâncias locais, não possam propiciar erros de identificação e interpretação pelos seus destinatários (neste caso, os agentes de condução), sendo fundamental integrar os aspetos relativos aos fatores humanos na sua conceção e instalação.

Afigura-se como o mais provável, se não mesmo a única explicação plausível, que a tripulação do comboio n.º 95217 terá, assim, percebido a indicação do segundo sinal a contar da esquerda como dizendo respeito à segunda linha a contar da esquerda, aquela onde se encontravam parados.

4.2.3. Ergonomia do posto de condução e acompanhamento

Durante a fase de investigação, foi possível obter diversa informação na literatura internacional relacionada com a ergonomia de cabinas de condução, maioritariamente associada a material motor e automotor, tanto para o caminho de ferro pesado como ligeiro, não tendo sido possível encontrar qualquer referência sobre a ergonomia dos VCC, em particular, ou de VME em geral.

Existem diversas definições para ergonomia, embora o conceito seja generalizado. Uma delas é que a “ergonomia é a aplicação do conhecimento científico no design de objetos, sistemas e tecnologia utilizada pelo ser humano com o objetivo de garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores e aumentar os níveis de produtividade”²⁵.

Os veículos de conservação de catenária são veículos de serviço que, como o nome indica, se destinam essencialmente à afetação de trabalhos relacionados com a catenária, como o apoio à sua montagem, conservação e reparação. A sua construção teve em consideração o *layout* associado aos trabalhos a realizar, com um espaço interior amplo, possuindo bancadas e armários elétricos e de arrumação de instrumentos. Desconhece-se, assim, qualquer estudo associado ao espaço existente para a prática de condução, nomeadamente em via aberta à exploração, relacionado com a visibilidade, o ruído, a resistência ao choque ou a proteção da integridade dos ocupantes face a eventual projeção de equipamentos interiores.

4.2.3.1. Visibilidade

Para a prática de condução, os VCC dispõem de dois postos de condução nos extremos da cabina, constituídos, cada um, por uma mesa de comando com os respetivos instrumentos de controlo e uma cadeira ajustável. Ressalva-se que as condições de visualização para o exterior não são as mesmas de ambos os lados, dependendo do sentido de marcha do veículo. De facto, enquanto do lado do posto de condução 1 a tripulação detém visão mais ampla do trajeto a percorrer, do lado do posto de condução 2 existe uma plataforma com diverso equipamento, que impede uma desafogada visualização do exterior. Desse equipamento, destaca-se uma grua telescópica e um armário branco para comando da grua, frontal ao ângulo de visão do maquinista, conforme pode ser observado na figura seguinte.

²⁴ Ver, entre diversos exemplos possíveis, WILSON, John R et al (Ed.) - *Rail Human Factors*, Routledge, 2005, e Technical Committee Report No. 3 – *The Influence of Human Factors on the Performance of Railway Systems*, The Institution of Railway Signal Engineers, Reino Unido, 1996.

²⁵ APSEI – Disponível em <<https://www.apsei.org.pt/areas-de-atuacao/seguranca-no-trabalho/ergonomia/>>



Figura 41: Ângulo de visão em plena via desde a posição do maquinista (esq.) e aspeto visto do exterior (dir.)

Ainda assim, nada sugere que a visibilidade desde o posto de condução 2 tenha prejudicado a visibilidade do pórtico de sinalização em Soure, como a imagem seguinte ilustra.



Figura 42: Aspeto da visualização do pórtico de sinais de Soure pelo maquinista, desde o local onde o VCC 105 estava parado

Já em relação ao agente de acompanhamento, segundo documento fornecido à investigação pelo GI (ver figura seguinte), existem previstas duas situações distintas. Do lado do posto de condução 1, o seu posicionamento para o apoio à condução é sentado no banco existente do lado direito da mesa de condução; do lado do posto de condução 2, a sua posição em serviço de acompanhamento é em pé, atrás do maquinista, por inexistência de um lugar sentado para essa função.

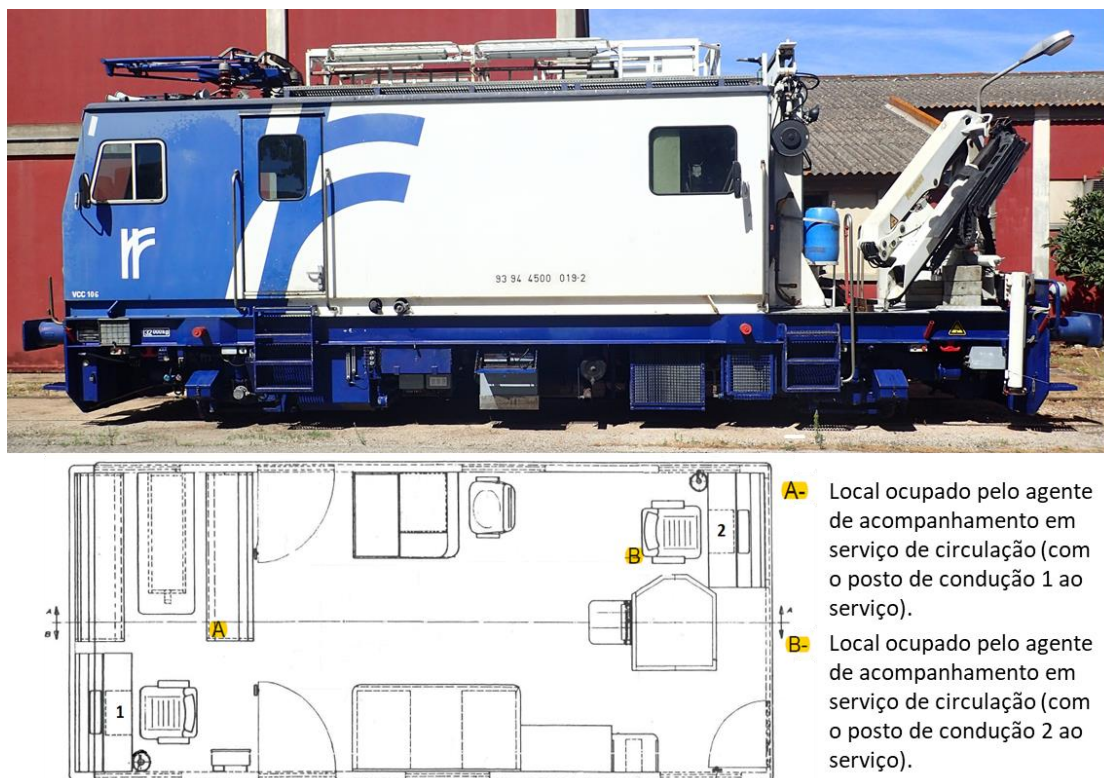


Figura 43: Imagem lateral de um VCC e esquema do interior da cabina com indicação da posição do agente de acompanhamento para cada sentido de marcha [doc. IP]

Não existem evidências de, à data do acidente, as posições indicadas constarem de documento interno distribuído pelo GI ao universo dos trabalhadores que exercem as funções de agente de acompanhamento.

A ICS 203/14 (ponto 5.3) estabelece como requisito que o agente de acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita:

- i. um fácil manuseamento de uma válvula de emergência,
- ii. uma boa visibilidade sobre a via/sinalização,
- iii. uma boa visibilidade sobre o velocímetro.

No que respeita à posição “A” indicada na Figura 43 pelo gestor da infraestrutura, perante o facto de o ponto indicado ficar precisamente em frente à chapa central que separa os dois vidros frontais, impossibilitando a visualização da via, o GI esclareceu em sede de audiência prévia que “a informação fornecida ao GPIAAF pretendia identificar o banco utilizado pelo agente de acompanhamento e não a posição exata em que o mesmo se situa no referido banco. Esclarece-se que a posição mais à direita no banco corrido/largo (junto à mesa de apoio) permite total visualização da via e da sinalização. Nesta posição e em caso de necessidade, o agente de acompanhamento facilmente se levanta e atua na válvula de emergência do freio.”

Na figura seguinte está ilustrada a posição do agente de acompanhamento conforme o esclarecimento feito.



Figura 44: Ilustração da posição teórica do agente na posição A

É discutível se o agente de acompanhamento ter de se levantar de um banco corrido com uma mesa à frente, que dificulta essa ação, para alcançar o freio de emergência, satisfaz o requisito da regulamentação. No entanto, a posição de trabalho indicada não satisfaz o requisito regulamentar de permitir a boa leitura da indicação do velocímetro.

Quanto à posição “B”, que seria a ocupada pelo agente de acompanhamento do VCC 105 atendendo ao sentido do movimento, as condições de visualização para o exterior são similares às do agente de condução. No entanto, a inexistência de lugar sentado para o agente de acompanhamento, obriga-o a desempenhar as suas funções em pé, o que, naturalmente, propicia a fadiga do trabalhador.

Para além de tal situação não ter paralelo em qualquer outro material motor que circule no nosso país em via aberta à exploração requerendo dois agentes na cabina como regra geral²⁶, tal posição de trabalho pode inevitavelmente induzir, em viagens mais longas, a procura de um local para descansar, comprometendo a função de acompanhamento, nomeadamente a visualização dos sinais e confirmação das ações do maquinista.

Em entrevistas com agentes que efetuam serviço em via aberta à exploração nos VCC, foi referido que por vezes, em trajetos mais extensos, ambos os profissionais trocam regularmente de função por se encontrarem habilitados ao mesmo nível de competências. Tal trata-se de uma prática informal adotada pelos trabalhadores para resolver a situação, a qual não se encontra suportada por qualquer indicação do GI, nomeadamente quanto ao tempo máximo admissível para a execução da função de acompanhamento em pé sem descanso. Em alternativa, não existem evidências de no planeamento das marchas os períodos entre paragens terem em consideração alguma duração máxima e tempos de paragem apropriados.

A “falta de condições na cabina do veículo para o agente de acompanhamento em termos de visibilidade e acesso a válvula de emergência” foi um perigo considerado pelo gestor da infraestrutura na análise de risco realizada no âmbito da elaboração da ICS 203/14.

Etapa 1 - Definição do Sistema			Etapa 2 - Análise de risco			Etapa 3 - Ident. dos controlos existentes		Etapa 4 - Determinação do risco residual				
Ref. Perigo	Fases	Identificação do Perigo	Determinação do risco		Controlos existentes	Determinação do risco residual		Ações a Implementar	Data/Prazo de Implementação	Resp. pelo controlo dos perigos	Status do Perigo	
			Grav./Freq.	Grav.		Grav./Freq.	Grav.					
11.	Condições de Exploração	Falta de condições da cabina do veículo para o agente de acompanhamento em termos de visibilidade, verificação de velocidade e acesso a válvula de emergência	2	2	Excessivo	2	4	Médio	Elaboração de regulamentação específica que inclua o tratamento deste assunto.	Jan.2013	Definido na Regulamentação	Fechado

Figura 45: Extrato do “Relatório de avaliação de risco - Circulação de veículos motorizados especiais em vias abertas à exploração” [REFER, junho de 2013]

²⁶ Mesmo as locomotivas a vapor que fazem serviço histórico/turístico dispõem no seu pavilhão de tamboretos para ambos os membros da tripulação.

A avaliação feita pelo gestor da infraestrutura considerou que o risco era “excessivo”, mas que ficava controlado a um nível aceitável (“médio”) através das disposições aditadas na ICS 203/14 relativamente à classificação dos veículos e à definição das funções dos agentes de acompanhamento.

A investigação não vislumbra em que medida as referidas disposições controlam o risco identificado uma vez que em nada respeitam às condições na cabina dos VME para garantir a visibilidade ou o acesso à válvula de emergência.

No que respeita a este aspeto, a investigação apenas pode assumir, por razões óbvias, que garantidamente estaria o maquinista aos comandos do VCC. Já em relação ao agente de acompanhamento não é possível estabelecer categoricamente se este seguia ou não no lugar que lhe estava destinado, portanto, que tenha colaborado na observação da sinalização.

4.2.3.2. Ruído

O desenho do material motor e automotor mais recente tem tido em ponderação níveis de insonorização, tanto na cabina de condução como no interior das unidades, de forma a aumentar o conforto das tripulações e passageiros.

Os VCC, sendo veículos de serviço e destinados maioritariamente a efetuar trabalhos em linhas interditas à circulação, não possuem esse nível de conforto sonoro associado à prática da condução. Não possuindo cabinas isoladas, os postos de condução situam-se um em cada extremidade, partilhando o espaço comum do interior da unidade.

No entanto, estes veículos estão autorizados a circular em via aberta à exploração, mediante regulamentação específica, em toda a rede ferroviária nacional. Durante dezenas ou centenas de quilómetros, a tripulação está sujeita ao elevado ruído proveniente do trabalhar dos motores a diesel, em simultâneo com o estrépito da aparelhagem existente no interior do veículo, o que provoca dificuldades de audição entre os membros da tripulação e causa fadiga em viagens longas.

Das entrevistas havidas com pessoal que efetua serviço nestes veículos, é generalizada a ideia da existência de um ruído elevado na prática da condução, que impede ou dificulta a audição de eventual informação adicional. Em investigação anterior²⁷, entrevistadas as tripulações dos VCC que ultrapassaram indevidamente sinais principais e talonaram os AMV a jusante desses sinais, foi transmitido o seguinte:

- “Nenhuma das três pessoas a bordo sentiu nada nem ouviu qualquer ruído ao talonar a *agulha*, aludindo que tal se possa dever ao facto de o VCC fazer bastante barulho.”;
- “A marcha ultrapassou indevidamente o sinal S10/M10 da estação da Lamasosa que se encontrava com indicação de paragem absoluta, tendo talonado o AMV 3-I e prosseguido a marcha alheia ao sucedido. A tripulação não teve a perceção de ter talonado o AMV 3-I.”.

Face à inexistência de evidências que esclareçam esta matéria, não é possível relacionar este fator com o acidente havido, nomeadamente nos momentos que antecederam o reinício da marcha na estação de Soure e a aproximação ao pórtico onde estão os sinais luminosos, no que concerne a eventuais diálogos entre a tripulação e/ou o entendimento resultante do mesmo.

4.2.3.3. Avaliação do posto de trabalho no âmbito da segurança e saúde no trabalho

A Lei n.º 102/2009 de 10 de setembro alterada e republicada pela Lei n.º 3/2014 de 28 de janeiro, promovendo a prevenção de riscos profissionais e da ocorrência de acidentes e doenças profissionais, estipula que o empregador, entre outras, tem as seguintes obrigações:

- Identificação dos riscos previsíveis em todas as atividades da empresa, estabelecimento ou serviço, na conceção ou construção de instalações, de locais e processos de trabalho, assim

²⁷ GPIAAF - Ultrapassagem indevida de sinal na estação de Roma-Areeiro por veículo de serviço, a 20-01-2016. Lisboa: 2018.

como na seleção de equipamentos, substâncias e produtos, com vista à eliminação dos mesmos ou, quando esta seja inviável, à redução dos seus efeitos;

- Adaptação do trabalho ao homem, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, à escolha de equipamentos de trabalho e aos métodos de trabalho e produção, com vista a, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho repetitivo e reduzir os riscos psicossociais.

Estes requisitos da legislação laboral são complementares ou similares aos requisitos constantes do sistema de gestão da segurança para efeitos da atividade de gestor da infraestrutura

O GI não conseguiu evidenciar ter realizado qualquer avaliação dos postos de trabalho “condução de VME” e “apoio de condução de VME”, pelo que não tem base para a consideração da sua adequabilidade sob o ponto de vista da segurança e saúde no trabalho, no que se inclui o fator “ergonomia” como descrito nesta secção.

4.2.4. Expetativas criadas pela experiência

Um fator que está bem demonstrado condicionar o desempenho humano sob certas condições é a criação no trabalhador de um modelo mental para a execução de uma tarefa com base numa determinada expetativa resultante da experiência passada, mas que pode nem sempre ser válido.

Um exemplo muito bem estudado e documentado nos fatores humanos aplicados à ferrovia, é o caso, em linhas sem sistemas contínuos de controlo de velocidade, de SPAD em sinais onde, por força das características do tráfego, normalmente a aproximação pelos comboios é-lhes feita em aspeto vermelho, mas que transitam para verde antes de os maquinistas terem de iniciar a frenagem; nestas situações, a habituação àquele padrão faz criar nos maquinistas o modelo mental (convicção) que o sinal vai sempre ficar verde antes de se prepararem para parar o comboio, evitando assim perder tempo e a energia do movimento. Tal resulta em elevada incidência de SPAD nas poucas vezes em que por qualquer motivo, o sinal se mantém fechado não correspondendo ao padrão usual.

No caso do acidente em apreço, enquanto o comboio n.º 95217 esteve parado na linha III de Soure, passaram no sentido contrário, os seguintes comboios:

- 15:15:00 – Intercidades n.º 512,
- 15:20:21 – Mercadorias n.º 69038,
- 15:23:01 – Mercadorias n.º 62132.

O sinal S3 mudou o seu aspeto de vermelho para verde às 15:24:08, ou seja, pouco mais de um minuto depois da passagem do comboio n.º 62132 no sentido oposto.

Como se detalhará adiante em 4.3.3, do tempo total de condução da tripulação do comboio n.º 95217 em via aberta à exploração, a condução em via dupla constituía uma percentagem reduzida. Assim, não se pode excluir que, depois de terem assistido à passagem de três comboios no sentido oposto, seguida pouco depois da abertura de um sinal em verde, o que corresponde a um padrão habitual em via única (modelo mental de cruzamento com comboios numa estação), tal situação possa ter contribuído para a criação na tripulação do entendimento que o sinal aberto se dirigia ao VCC, favorecendo o erro de identificação dos sinais discutido em 4.2.1.

4.2.5. Condições fisiológicas

Os agentes da tripulação em serviço no comboio n.º 95217 tinham os exames médicos obrigatórios realizados nos prazos anuais previstos, estando considerados aptos para o serviço.

Dos relatórios médico-legais realizados após o acidente não há indicação de doença súbita ou outras condições médicas podendo afetar o desempenho.

Não foram detetadas substâncias estupefacientes e os níveis de alcoolemia estavam dentro do valor máximo de 0,5 g/L fixado pelo GI para os trabalhadores ferroviários.

4.3. Os fatores organizacionais

4.3.1. Organização do trabalho

As escalas de serviço de ambos os trabalhadores, nos 30 dias anteriores à ocorrência do acidente, cumpriam com os tempos de trabalho e de repouso estipulados, não havendo indícios de fadiga por excesso de tempo de trabalho ou insuficiente descanso.

4.3.2. Formação e manutenção de competências

Os trabalhadores exercendo as funções de maquinista e de agente de acompanhamento do VCC 105 tinham a categoria profissional de “operador de infraestruturas”.

O percurso profissional de cada um até obter essa categoria foi diferente, resultando de uma ascensão profissional vertical desde auxiliar de manutenção e operário de via, respetivamente.

Maquinista	Agente de acompanhamento
01-05-2003 - Operador de Infraestruturas	01-02-1999 - Operador de Infraestruturas
01-02-1999 - Operador de manobras	01-12-1994 - Operário Eletricista de Infraestruturas
16-03-1995 - Manobrador de Estação	01-01-1993 - Primeiro Motorista Via Fluvial
01-01-1993 - Auxiliar	01-04-1991 - Operário Eletricista
04-09-1989 - Auxiliar de Manutenção	04-01-1988 - Operário de Via

Quadro 3: Ascensão profissional dos agentes da tripulação da marcha n.º 95217²⁸

Ambos estavam habilitados nos termos regulamentares a desempenhar as funções inerentes à condução do comboio n.º 95217. As cartas de condução que possuíam autorizavam-nos a conduzir em toda a rede ferroviária nacional de forma genérica. Estes títulos habilitadores ainda não estavam conformes com a Lei n.º 16/2011, apesar de à data do acidente todos os maquinistas do GI já deverem ser titulares de carta de maquinista europeia, nos termos da referida Lei, conforme notificação feita à empresa pela autoridade nacional de segurança para concretização dessa ação.

a) Formação dos tripulantes

Para a obtenção da carta de condução de dresinas (anterior designação dos VME), cada um participou numa formação de 280 horas (um em 1998 e outro em 2009), que visou essencialmente os seguintes conteúdos:

- Segurança da circulação: sinalização, circulação de comboios, estações temporárias, suspensão do *cantonamento telefónico*, passagens de nível, regulamentação dispersa relacionada com a segurança da circulação;
- Condução e desmanagem: constituição e funcionamento dos principais órgãos, condução e desmanagem.

Ambos foram alvo de diversas ações de formação na empresa ao longo dos anos, de cariz regulamentar e técnico. Após a formação que os habilitou para a condução de VCC, foi-lhes ministrada uma ação de reciclagem relacionada com a condução, conforme ilustrado no quadro seguinte.

²⁸ Como indicado em 4.2.3, não foi possível à investigação confirmar inequivocamente qual dos agentes conduzia o VCC no momento do acidente. Por esse motivo, as indicações sobre “maquinista” e “agente de acompanhamento” referem-se às funções atribuídas nominalmente pela empresa para aquele serviço.

Maquinista	Operador de Infraestruturas Carta de condução para unidades motoras (Dr1 . Dresinas - 2009)
• Histórico de formação relacionada com a condução de VME (total 35 horas) • 06-11-2017 – Reciclagem para condução de VCC (35 horas)	
Agente de acompanhamento	Operador de Infraestruturas Carta de condução para unidades motoras (Dr1 . Dresinas - 1998)
• Histórico de formação relacionada com a condução de VME (total 35 horas) • 18-09-2017 – Reciclagem para condução de VCC (35 horas)	

Figura 46: Formações de reciclagem para a prática de condução recebidas pela tripulação do comboio n.º 95217²⁹

b) A formação de agentes de condução no gestor da infraestrutura

De modo a aferir a formação relacionada com a prática da condução ministrada a estes profissionais, a fim de perceber como estes dois casos se enquadravam na realidade dos demais agentes que exercem funções de condução no gestor da infraestrutura, a investigação solicitou ao GI informação sobre os profissionais detentores de carta de condução e respetivos centros de trabalho, obtendo a informação seguinte.

- O número total de agentes detentores de carta de condução habilitados a conduzir VME em via aberta à exploração é, à data da redação do presente relatório, de aproximadamente 190, encontrando-se em curso processo de formalização junto do IMT para emissão de carta de maquinista em formato europeu, pelo que, nesse âmbito, poderá vir a ocorrer a racionalização dos agentes que desempenham funções de condução de comboios;
- Existem 14 brigadas de catenária na RFN, divididas em três zonas (norte, centro e sul), com um total de 60 agentes afetos ao serviço de condução de VCC. A investigação teve em consideração o tempo de formação subordinada à condução e regulamentação ministrado aos referidos agentes entre 2011 e 2019.

Excluindo do tempo formativo considerado o curso de formação inicial para obtenção da carta de condução, uma vez que o que se pretende aferir é a formação regular para efeitos de manutenção e atualização de competências, obteve-se os resultados sintetizados no quadro seguinte:

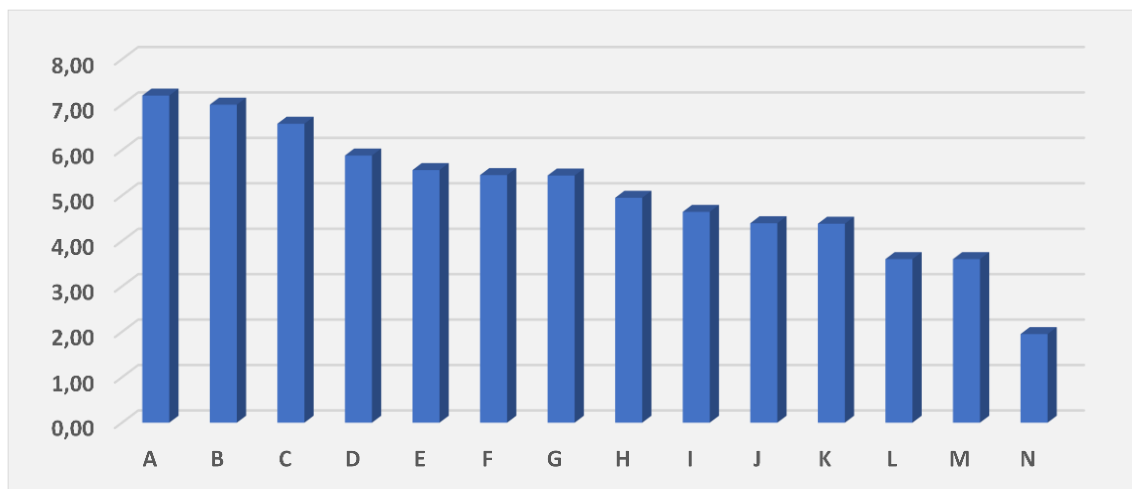
Total de agentes	Total de horas de formação (período de 2011 a 2019)	Média de horas anual (total)	média de horas anual (individual)
60	2995	332,8	5h39m

Quadro 4: Total agregado de horas formativas de manutenção e atualização de competências entre 2011-2019

Face aos dados obtidos referentes aos 60 agentes, verifica-se que a média de horas anual individual, entre 2011 e 2019, referente a formação de manutenção e atualização de competências relacionada com a condução e regulamentação de VCC ronda as cinco horas e quarenta minutos.

De modo a comparar a formação ministrada por centro de trabalho, agregaram-se as médias anuais individuais por brigada, tendo resultado o gráfico seguinte.

²⁹ Ver nota anterior.



Quadro 5: Média anual de horas de formação de atualização por agente de centro de trabalho (2011-2019)

Verifica-se que, nos nove anos analisados, a média de formação individual de manutenção e atualização de competências ministrada anualmente variou entre 7:12 h e 1:57 h, o que representa uma enorme variação para agentes que desempenham funções similares.

A Lei n.º 16/2011, no seu artigo 7.º, refere os requisitos necessários à manutenção da carta de condução, devendo o IMT suspender a carta quando as empresas não tenham promovido a realização de “(...) programas de formação contínua no âmbito do sistema de gestão da segurança, para assegurar que o nível de competência dos maquinistas que desempenhem funções de condução de unidades motoras é mantido (...)”.

Não estando definida a quantidade de horas formativas a que se refere um programa de formação contínua, e de modo a poder obter um referencial de comparação entre a formação ministrada aos agentes do GI que desempenham funções de condução em via aberta à exploração e os maquinistas dos operadores ferroviários, solicitou-se informação sobre esta matéria às ETF, assente nos seguintes pressupostos:

- Total de horas de formação ministradas, na vertente regulamentação e técnicas de condução, excluindo aquela relativa à componente técnica do material motor;
- Referência ao período compreendido entre 2011 e 2019;
- Exclusão dos maquinistas contratados dentro do período referido em ii. e respetiva formação inicial ministrada aos mesmos.

Das respostas obtidas, apresentam-se nos quadros seguintes os resultados de três ETF que forneceram informação cumprindo os pressupostos pedidos.

Média 3 ETF (horas)									média 2011-2019
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ETF_1
7,3	15,7	15,7	17,2	13,4	16,9	11,0	16,1	17,5	9,7 horas
									ETF_2
									17,9 horas
									ETF_3
									16,0 horas

Quadro 6: Média anual de horas de formação por maquinista, em três ETF

Verifica-se que a média da formação anual por maquinista das três ETF varia entre cerca de 7:15 h e 17:30 h, consoante os anos; já analisando por ETF no período em causa, a média anual varia aproximadamente entre 9:30 h e 18 h por maquinista.

Assim, comparando estes valores com a média de formação, dentro do mesmo período, ministrada pelo GI aos agentes que conduzem os VCC, tal como indicado anteriormente, verifica-se que a média de horas de formação ministrada exclusivamente na vertente de regulamentação e técnicas de condução (ou seja, matéria requerida para qualquer agente que assegure funções de condução em via aberta à

exploração), variou entre cerca de 30% a 60% daquela ministrada pelas ETF aos seus agentes que desempenham funções de condução.

Acresce que não existia um plano de formação específico relativamente à prática da condução e apoio à condução para os profissionais que executam essas funções no GI: enquanto nas ETF os profissionais que desempenham a função de maquinistas, para além de ações de formação concentradas, são capacitados de formação anual subordinada em regra à regulamentação e desempanagem, no gestor da infraestrutura os trabalhadores que efetuam a função de agentes de condução de VME, o tempo de formação nas áreas relevantes para a condução é residual além de que esta era limitada a ações de reciclagem com elevado espaçamento temporal entre si.

O GI iniciou em 2016 cursos de reciclagem para todos os seus maquinistas, cuja periodicidade de cinco anos está alinhada com a periodicidade para outras funções/categorias profissionais da empresa. Apesar desse plano de formação estar aprovado pelo IMT, não foi facultada à investigação pelo GI qualquer evidência que justifique a adequabilidade desta periodicidade para a função de condução, nem a mesma está em linha com aquela praticada pelas ETF para os seus maquinistas.

O GI informou a investigação que, aquando da existência de alterações regulamentares relevantes para a condução de VME, a sua divulgação é feita através da cadeia hierárquica dos agentes que asseguram funções de condução, a qual é da área da manutenção. Das entrevistas realizadas pela investigação aos agentes que executam funções de condução, em regra os documentos regulamentares são disponibilizados num portal informático, onde essa documentação pode ser consultada pelos agentes interessados. Não há qualquer evidência de que haja um processo de verificação da aquisição de conhecimentos e compreensão dos novos documentos regulamentares por estes agentes, o que é especialmente significativo tendo em conta a sua falta de enquadramento no domínio da condução, como se descreve na secção seguinte.

c) Desenvolvimento de competências

Paralelamente à formação contínua, ou mesmo inserida na mesma, existem processos na indústria ferroviária com a finalidade de desenvolver e melhorar as competências dos maquinistas. Esses princípios devem estar integrados nos sistemas de gestão de competências das empresas³⁰.

Os programas de desenvolvimento de competências apenas são necessários quando existe especificamente uma necessidade de fornecer suporte adicional para um maquinista recuperar determinada competência. Deste modo, devem ser implementados programas proativos para situações como falhas de protocolo, falta de conhecimento básico ou pequenos erros ou violações. Dos erros exemplificados no referido documento, sobressaem os SPAD, contendo o seu apêndice a duração dos programas de desenvolvimento requerido, que pode ir de um dia a vários meses.

De entre a formação ministrada aos maquinistas dos VCC pertencentes ao GI, nos últimos dez anos, sobressaem as reciclagens ministradas, cujo programa foca de uma forma genérica a regulamentação ferroviária durante quatro sessões e a manutenção e condução do veículo durante uma sessão.

O relatório do GPIAAF à ultrapassagem indevida a um sinal fechado na estação do Areeiro, em 2016, referiu a existência, desde 2010 e até então, de treze SPAD atribuídos a VME, aos que se viriam a somar mais dois no decorrer daquela investigação.

Não existem evidências de que, face ao número de incidentes com esta tipologia, o GI tenha incidido nas suas formações esta temática, nem que existissem programas de desenvolvimento de forma a melhorar as competências dos maquinistas em relação a esta questão.

³⁰ Ver, por exemplo, ASLEF, *Best Practice Guidelines for Competence development process*. Reino Unido, Londres: 2016.

4.3.3. Experiência da tripulação e conhecimento do local

a) Enquadramento

No gestor da infraestrutura a condução de comboios não representa uma categoria, mas sim uma função desempenhada por trabalhadores das áreas operacionais da manutenção e inspeção ferroviária. Tal resulta em que as funções de condução e de acompanhamento são acessórias em relação às suas funções técnicas correntes.

Esta prática tem origens históricas no nosso país desde finais da década de 1920, quando, com a introdução dos primeiros veículos ligeiros com motor de combustão interna para transporte de equipamentos e pessoal, foram criadas as brigadas motorizadas de manutenção, na medida em que os operadores desses pequenos veículos naturalmente que também os conduziam dentro do troço de via (cantão) cuja manutenção estava a seu cargo (cerca de 30 km), mas sob condições de exploração consideravelmente diferentes, como adiante se verá em secção específica deste relatório.

A legislação atual³¹ aplicável ao exercício da função de condução de comboios na rede ferroviária nacional estabelece que os maquinistas deverão conduzir no percurso pelo menos uma vez por ano, mas também que o sistema de gestão da segurança das empresas ferroviárias deverá estabelecer a formação contínua adequada à manutenção das competências do pessoal.

Resulta claro que o limite máximo de um ano estabelecido na legislação deve ser entendido como um limite administrativo para a manutenção do certificado profissional, cabendo sempre ao sistema de gestão da segurança das empresas estudar e definir a periodicidade apropriada para a manutenção do conhecimento adequado num determinado percurso, o que depende, entre outros, dos fatores pessoais específicos dos trabalhadores e seu regime de trabalho, bem como das características da infraestrutura e dos veículos, nomeadamente dos equipamentos de segurança a bordo, o que tem de ser demonstrado de forma documentada. Não foram apresentadas tais evidências pelo GI.

b) Experiência de condução dos agentes da tripulação

Os agentes que constituíam a tripulação do comboio n.º 95217 estavam habilitados à condução de VME há 22 e 11 anos, respetivamente.

Em termos regulamentares, a tripulação de um VME é constituída por um maquinista e por um agente de acompanhamento. No entanto, como ambos estão habilitados para a prática da condução, é genericamente aceite que troquem de função durante determinado trajeto.

Na investigação apurou-se que esses agentes, tomando como exemplo os três anos anteriores ao acidente, detinham um tempo francamente residual afeto à condução em via aberta à exploração, face ao número total de horas de trabalho.

	Agente da tripulação A		Agente da tripulação B	
	Horas trabalho	Horas Condução	Horas trabalho	Horas Condução
2017	1688	26,5	1688	11
2018	1784	25,5	1784	21,5
2019	1784	10,5	1784	29,5
2020	1141	34,5	1093	26,5

Quadro 7: Tempo trabalhado nos três anos anteriores ao acidente

Esta repartição de tempos é mais eficazmente ilustrada através da figura seguinte, que expõe que ambos os tripulantes do comboio n.º 95217 detinham, cada um, **não mais de 1,5% do seu serviço** em tempo afeto à condução de VME em via aberta à exploração, face ao tempo total de trabalho realizado.

³¹ Lei n.º 16/2011, de 3 de maio, que aprova o regime de certificação dos maquinistas de locomotivas e comboios do sistema ferroviário.

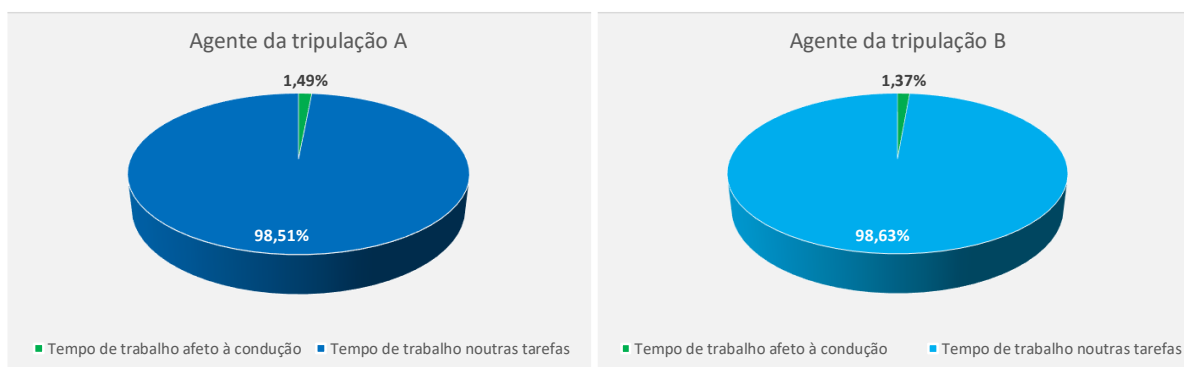


Figura 47: Percentagem de tempo de condução face ao total realizado

Dos elementos obtidos durante a investigação, estas percentagens podem, com suficiente aproximação, generalizar-se à realidade da esmagadora maioria dos agentes do GI autorizados a conduzir VME.

Este facto suscita a questão se o tempo de condução em via aberta à exploração detido por estes agentes é suficiente para lhes conferir a proficiência e manutenção de competências necessárias para a função.

Para fundamentar a análise, de modo a obter um termo comparativo de tempo de condução face ao tempo de trabalho realizado, a investigação recorreu aos dados das duas outras únicas funções na rede ferroviária nacional cuja função exclusiva não é a de condução.

Na empresa de transporte ferroviário FERTAGUS as funções “chefe de maquinistas” e “segundo agente no comboio” implicam o exercício da função de condução, mas de forma não exclusiva, obedecendo a determinados requisitos. É procedimento da empresa que os chefes de maquinistas efetuem pelo menos um serviço de condução diário, o que na prática corresponde normalmente a uma ida e volta no percurso. Já em relação aos segundos agentes no comboio, foi imposto no contrato de concessão que dois terços da sua atividade anual total desses profissionais deva ser feita na atividade de condução.

De um modo gráfico, as percentagens dos tempos de condução anuais referentes a estas funções são representadas na figura seguinte.

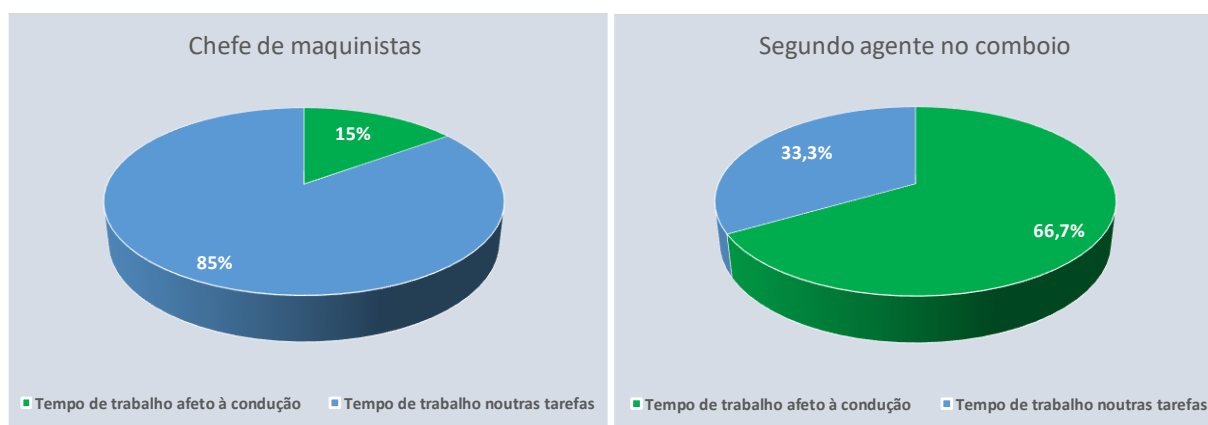


Figura 48: Percentagem de tempo de condução dos agentes da FERTAGUS cuja função exclusiva não é a condução

Salienta-se que para a função “segundo agente no comboio”, a obrigação da proporção mínima de $\frac{2}{3}$ do serviço dever ser efetuada na função de condução, foi definida no contrato de concessão. Desconhecendo-se os pressupostos subjacentes à definição desse valor, ainda assim constitui o único referencial definido pelo Estado Português para agentes que não exercem exclusivamente funções de condução ferroviária em linha aberta à exploração.

Importa salientar que o que está em causa na análise deste aspeto é a condução em via aberta à exploração, a qual exige o conhecimento e domínio alargado de diversos requisitos a nível de regulamentação, conhecimento da infraestrutura e da sinalização (conhecimento de “caminho”) e de familiaridade com o ambiente de operação de comboios onde circulam, requisitos estes bastante distintos daqueles requeridos para a circulação de veículos de trabalho em via interdita em que habitualmente as tripulações dos VME operam, não havendo motivo para haver distinção nestes domínios em relação aos maquinistas das empresas de transporte ferroviário.

Desta forma, é lícito considerar que a manutenção de competências dos agentes de condução dos VME em via aberta à exploração quanto a estes aspetos tem exigências equiparáveis à dos trabalhadores das empresas de transporte ferroviário que não exercem apenas a função de condução.

c) Conhecimento do local pela tripulação

Em relação ao conhecimento de linha, entre 2017 e a data do acidente, os membros da tripulação haviam realizado quatro viagens em serviço de condução ou acompanhamento na Linha do Norte, nomeadamente com passagens pela estação de Soure no sentido sul-norte.

	Agente da tripulação - A	Agente da tripulação - B
	N.º de viagens na Linha do Norte, com passagem em Soure no sentido sul-norte	
2017	1	1
2018	1	1
2019	1	1
2020	1	1
Total	4	4

Quadro 8: Número de viagens dos membros da tripulação em função condução na Linha do Norte

Portanto, por ano, cada membro da tripulação havia passado uma única vez na estação de Soure no sentido em que ocorreu o acidente, não tendo sido possível determinar se alguma vez estes agentes haviam passado pela linha III da estação de Soure no sentido sul-norte.

A figura seguinte, ilustra bem a desproporção entre o número total de dias trabalhados por ambos os agentes desde 2017 até à data do acidente (exclusive), e os dias consistindo em viagens por estes realizadas em serviço na Linha do Norte e, mais ainda, com passagem na estação de Soure no sentido sul-norte.

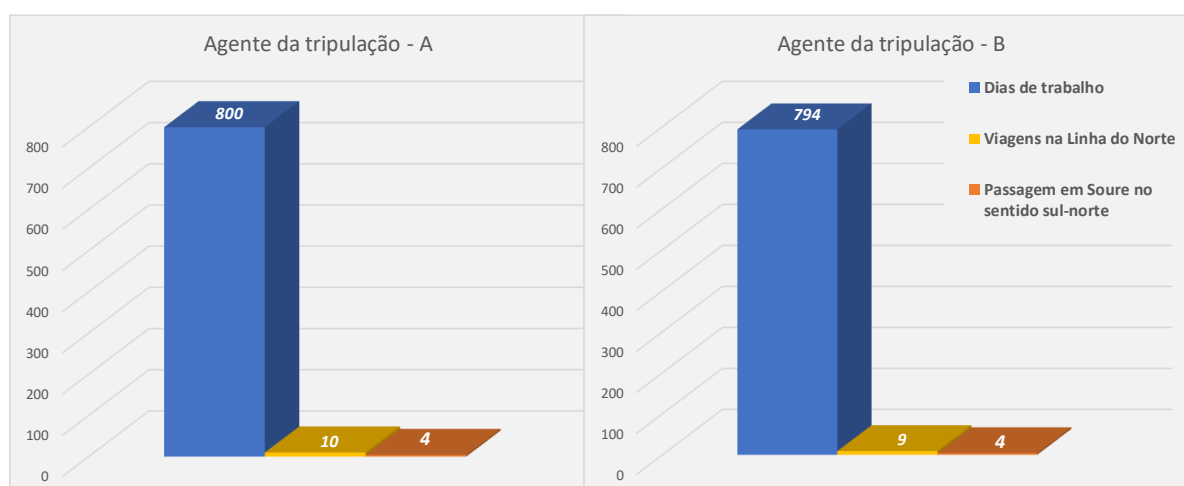


Figura 49: Comparação de dias de trabalho com dias de viagem realizados na Linha do Norte (2017-2020)

Efeito da frequência das tarefas no erro humano

Foi visto em 4.1.2 que, segundo o conhecimento científico do erro humano, a ultrapassagem indevida do sinal resultou de uma falha classificada como erro de conceção baseado em regras.

Por definição, os erros de conceção baseados no conhecimento ou em regras são particularmente prevalentes quando a tarefa é pouco habitual, tornando-se menos comuns nas tarefas frequentes; pelo contrário, os erros de execução são relativamente incomuns em tarefas pouco frequentes, tornando-se problemáticos em tarefas rotineiras. Esta característica é ilustrada na figura seguinte.

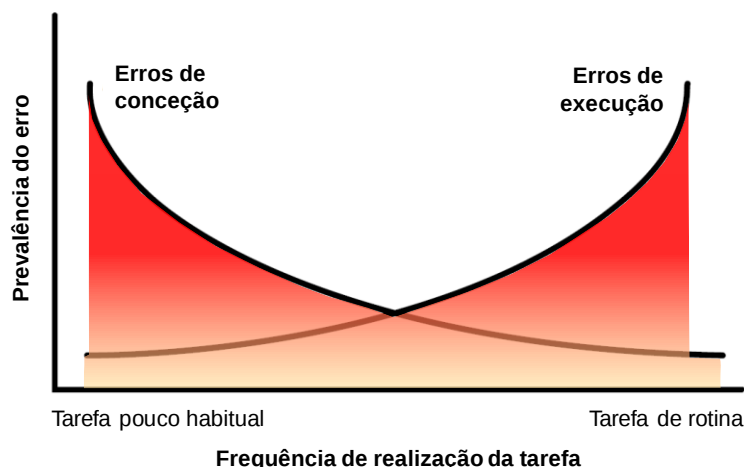


Figura 50: Curvas da prevalência dos tipos de erro em função da frequência das tarefas³²

Como resulta dos dados apresentados acima, entre 2017 e a data do acidente, cada membro da tripulação do comboio n.º 95217 havia passado uma vez por ano na estação de Soure no sentido sul-norte, portanto na direção a que se aplicam os sinais S3 e S5, não tendo sido possível determinar se alguma vez estes agentes haviam passado pela linha III da estação de Soure nesse sentido.

Face a estas constatações e considerações sobre a experiência dos membros da tripulação facultada pela empresa, pode-se concluir com alto grau de segurança pelo contributo negativo deste fator nas ações da tripulação.

A Lei n.º 16/2011 estabelece os requisitos mínimos para a manutenção da habilitação de maquinistas, sendo clara quando define que a periodicidade dos controlos é fixada nos sistemas de gestão da segurança conforme os seus requisitos. Assim, as empresas têm forçosamente de avaliar, de forma documentada, e definir os seus requisitos próprios para a manutenção do conhecimento de cada itinerário, o que, obviamente, depende de numerosos fatores, como sejam as características das tripulações e as características e complexidade dos itinerários e sinalização. Não foi fornecida à investigação qualquer evidência de tal avaliação pelo gestor da infraestrutura, o qual se remeteu para a periodicidade mínima de um ano definida na legislação.

A disponibilidade de variadas ferramentas para auxiliar as empresas na avaliação e controlo destes aspetos relacionados com a fiabilidade e desempenho humano face à frequência das tarefas laborais a desempenhar não é recente nem está em estado incipiente, incluindo para a indústria ferroviária³³. Trata-se de matéria madura e testada, fundada em bases científicas e práticas, devendo este tipo de ferramentas, ainda que com eventuais adaptações para a realidade nacional, ser utilizadas com vantagem pelas empresas ferroviárias na definição dos procedimentos do seu SGS e na conceção e revisão das tarefas, para efeitos de prevenção dos acidentes envolvendo erros humanos.

³² Adaptado de Bureau of Air Safety Investigation. Austrália: 1997.

³³ Ver, por exemplo, o documento Rail Safety and Standards Board Ltd, *Railway Action Reliability Assessment user manual*. Reino Unido: 2012.

4.3.4. Supervisão funcional

Nos termos do Decreto-Lei n.º 270/2003 e do Regulamento (UE) n.º 1169/2010, em vigor à data do acidente ³⁴, o gestor da infraestrutura tinha de ter implementados:

- Procedimentos para a monitorização regular do desempenho das funções, assegurada pelo responsável hierárquico que tem de intervir se as tarefas não estiverem a ser executadas adequadamente;
- Procedimentos que prevejam a monitorização do modo como as funções são desempenhadas e, se necessário, a implementação de medidas corretivas.

Complementarmente e em específico no que respeita às funções de condução ferroviária, a Lei n.º 16/2011 define a obrigação de as empresas estabelecerem um sistema de controlo e acompanhamento periódico, a fim de aferir as condições de proficiência do desempenho da função e avaliar a manutenção do título habilitador da condução.

Em geral, no domínio da condução ferroviária as ações de monitorização visam sobretudo inspecionar a atividade de condução propriamente dita, quer na sua vertente técnica, quer na regulamentar. Nas empresas de transporte ferroviário, este objetivo encontra-se atribuído às funções de inspetor de tração ou chefe de maquinistas.

Da definição de funções de um inspetor de tração ³⁵, salientam-se as seguintes tarefas:

- i. “Orientar e supervisionar a atividade das tripulações dos comboios, em trânsito, verificando e instruindo sobre os procedimentos de operação, de acordo com os manuais técnicos e os regulamentos em vigor;
- ii. Verificar e informar sobre a qualidade técnica da condução e a observância das disposições regulamentares à segurança das circulações, por parte do pessoal de condução;
- iii. Verificar e informar sobre o comportamento do material circulante e a interligação funcional das atividades de gestão da rotação e manutenção do material circulante, bem como sobre a observância das disposições regulamentares referentes à segurança da circulação.”

Não existem evidências de nos últimos cinco anos o GI ter efetuado a cada um dos trabalhadores da tripulação do comboio n.º 95217, ações inspetivas tendo como foco a verificação da proficiência na condução e conhecimento de linha, nem esse tipo de inspeções foi feito aos demais agentes do GI que exercem funções de condução.

O GI informou a investigação que o acompanhamento, formal ou informal, dos trabalhadores por superiores hierárquicos desde a categoria de Encarregado à de Técnico Superior, acontece na maioria das vezes em que é efetuada a condução de veículos motorizados especiais.

Contudo esses acompanhamentos não tinham como foco o previsto na legislação, nomeadamente a verificação da proficiência na condução de veículos ou o conhecimento de linha e da regulamentação aplicável, tanto mais que os diversos superiores hierárquicos referidos como fazendo o referido acompanhamento aos agentes que conduzem VME não têm formação específica para a execução de supervisão nesse domínio, nem tais acompanhamentos têm requisitos procedimentados nem são devidamente documentados.

Desta forma, nem os agentes envolvidos no acidente, nem quaisquer outros com funções de maquinista ou de agente de acompanhamento, foram sujeitos a supervisão específica e documentada no domínio da condução, nos termos das obrigações previstas no sistema de gestão da segurança.

³⁴ Estes diplomas legais foram, entretanto, substituídos pelo Decreto-Lei n.º 85/2020, de 2020-10-13, e pelo Regulamento (UE) n.º 2018/762, respetivamente, os quais mantêm no essencial as mesmas premissas relevantes para o relatório.

³⁵ CP - *Regulamento de Carreiras CP/SMAQ*. Lisboa: 2003. As disposições deste documento no domínio da supervisão das funções de condução podem considerar-se comuns para a generalidade das empresas de transporte ferroviário operando em Portugal.

Face à ausência deste tipo de supervisão no GI, recai essencialmente sobre os agentes que efetuam funções de condução a responsabilidade de autoavaliação da sua aptidão para o adequado desempenho das suas funções, na medida em que a intervenção ativa da organização na monitorização dos domínios que afetam os fatores humanos relevantes para a função “condução” é inexistente.

Uma evidência e ilustração clara da ausência de supervisão das funções de condução e acompanhamento reflete-se na sistemática ultrapassagem da velocidade máxima de 60 km/h fixada pela regulamentação para a circulação do VCC no trajeto entre o Entroncamento e Soure, conforme patente no registo de velocidade constante da secção 3.2.1 do presente relatório.

Com vista a perceber se tal incumprimento era específico daquela situação e deveria ou não ser considerado relevante para o comportamento da tripulação, a investigação analisou uma amostra aleatória de 105 discos tacográficos de diversos VME. Foi constatado que 28 discos (**26% da amostra**) exibiam registos de diversas viagens ultrapassando de forma consistente os 60 km/h, conforme exemplificado para dois discos na imagem seguinte.

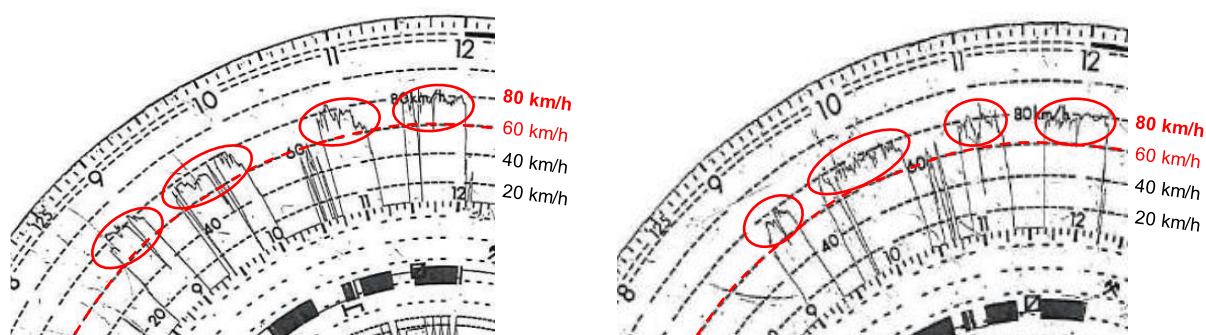


Figura 51: Exemplo de registos de VME indicando ultrapassagem consistente da velocidade máxima permitida

Fica claro que o não cumprimento pelo VCC 105 da velocidade máxima permitida para a circulação se enquadrava numa prática relativamente comum e não deve ser atribuído a comportamento anómalo daquela tripulação especificamente.

A investigação apurou que nenhuma análise, regular ou intempestiva, era feita dos registos taquimétricos dos VME pela hierarquia ou por qualquer órgão da empresa, pelo que o GI não tinha qualquer controlo real e eficaz sobre o modo como as funções de condução e acompanhamento eram executadas; logo, apesar de os dados estarem disponíveis, o GI não os utilizava para extrair a informação necessária a verificar se as tarefas eram executadas adequadamente ou se havia necessidade de intervenção.

Esta constatação para a monitorização dos registos taquimétricos é replicável para os demais aspetos associados à função de condução e agente de acompanhamento no gestor da infraestrutura, conforme evidenciado acima.

Desta forma, fica demonstrado que o GI não cumpria com os requisitos neste domínio determinados pela Lei n.º 16/2011 e pela legislação que lhe atribui a obrigatoriedade, no âmbito do SGS, de monitorização das atividades de condução e acompanhamento dos VME e, se necessário, de implementação de medidas corretivas.

4.3.5. Panorama da monitorização das aptidões e competências dos maquinistas nos operadores nacionais

Perante as constatações feitas relativamente à situação no GI quanto à gestão das competências dos agentes que efetuam funções de condução e sua supervisão, a investigação entendeu relevante obter um referencial de comparação em relação ao modo como é feita a monitorização e controlo da função condução nas diversas empresas de transporte ferroviário que operam em Portugal, a fim de aferir em que medida tal situação constituía ou não uma anormalidade significativa.

O GPIAAF obteve informação sobre a supervisão e/ou acompanhamento aos maquinistas, conhecimento de infraestrutura e modo como os exames médicos e psicotécnicos são efetuados. Salienta-se que todas as ETF contactadas responderam de acordo ao solicitado, maioritariamente fazendo acompanhar as suas respostas com cópias dos procedimentos existentes sobre cada matéria.

4.3.5.1. Conhecimento da infraestrutura

Foi solicitada a informação de como é efetuada a aprendizagem para o conhecimento de linha, nomeadamente o tempo de tirocínio, quem acompanha e quem decide se o maquinista se encontra com as competências necessárias para o desempenho da função nesses itinerários, assim como se existe algum procedimento para o caso de quando um maquinista está demasiado tempo sem exercer funções em determinado trajeto.

Em relação a esta temática, encontraram-se as seguintes práticas:

- Até à publicação da Portaria n.º 213/2020, de 7 de setembro, os conhecimentos de itinerários eram realizados, após aprovação pelo IMT do respetivo plano de formação. Os formadores e examinadores pertenciam à bolsa de formadores/examinadores da empresa, de acordo com competências definidas. Normalmente, durante a formação, eram realizadas quatro viagens por itinerário.

A partir da publicação recente da referida portaria regulamentadora de alguns aspetos da Lei n.º 16/2011, os planos formativos passaram a ser assegurados por entidades formadoras certificadas pelo IMT, de acordo com a referida Lei.

As escalas de serviço são realizadas de forma rotativa, de forma a assegurar que todos os maquinistas efetuam serviço globalmente de forma regular, de forma a manter o conhecimento de itinerários atualizado.

- Este requisito está integrado nos cursos que são ministrados para a função de maquinista, sendo observado cerca de 30 dias para o estágio prático e conhecimento de linha. Caso se revele outra necessidade neste domínio, será avaliada caso a caso, seguindo uma prática instituída na empresa de assegurar ao novo maquinista, para lá da satisfação de todos os requisitos subjacentes à sua autorização para a condução de comboios, a possibilidade de uma tutoria de um maquinista experiente que o acompanhará durante a sua primeira semana na função ou na nova condição. Adicionalmente, encontra-se definido em procedimento interno a forma como são geridas as ausências prolongadas, nomeadamente, do pessoal de condução quando retomam a função, independentemente da causa/consequência que o caso suscitou.
- A aprendizagem de conhecimento de linha vertida em procedimento interno de gestão de competências. O tempo de formação definido no plano de formação semestral aprovado pelo IMT era de duas viagens em cada sentido, sendo o formando acompanhado por formador selecionado pela empresa (maquinista titular do comboio). Os candidatos a conhecimento de novos itinerários foram sujeitos a um exame final, após verificação pelo formador que os mesmos apresentavam os conhecimentos necessários para serem avaliados pelo examinador. O formador garante a emissão de um certificado de formação antes da data de realização do exame, atestando a aptidão do candidato a exame.

- O conhecimento de linha, designado por tirocínio, engloba todas as componentes necessárias para conduzir no troço ou percurso em causa, nomeadamente localização de estações e plataformas, sinalização, PN e perfil da linha, que vai permitir uma condução em função da velocidade do comboio e dessas mesmas características da infraestrutura.

O maquinista em tirocínio é acompanhado por um maquinista que lhe transmite os conhecimentos e que assume a função de maquinista responsável pela marcha do comboio, designado por maquinista titular. O maquinista em tirocínio faz várias vezes o mesmo percurso até que ele próprio se considere preparado, assim como o maquinista ou maquinistas titulares que o acompanham no tirocínio. Nessa altura, o trabalhador está em condições de ser

acompanhado por um inspetor para que este valide ou não o conhecimento do percurso. Em caso afirmativo, entra no serviço normal, caso contrário continuará em tirocínio. Um tirocínio compreende em média uma semana a quinze dias de condução no mesmo troço.

Quando um maquinista está sem conduzir num determinado troço por um período igual ou superior a nove meses, para voltar a conduzir nesse mesmo troço é sujeito a pelo menos um acompanhamento, para reintegração. Esse acompanhamento é efetuado por um inspetor ou um maquinista com experiência nesse mesmo troço.

- Uma das empresas não tem procedimento definido para o caso de um maquinista estar demasiado tempo sem exercer as funções nesse trajeto, sem prejuízo de ser assegurado o cumprimento da legislação para manter a certificação ou a recertificação nesse trajeto.

4.3.5.2. Supervisão da condução

No que respeita ao modo como as diversas empresas supervisionam o desempenho e conhecimentos dos seus maquinistas, nomeadamente quanto ao seu tipo (acompanhamentos regulares ou aleatórios, periodicidade, verificação aleatória ou regular da taquimetria, etc.) e qual a formação e experiência requeridas para os dos agentes que fazem essa supervisão e sua categoria profissional, foram constatadas as seguintes práticas:

- Durante a condução, os maquinistas podem ter acompanhamentos aleatórios e planeados, no âmbito do SGS. Quando aleatoriamente, são acompanhados por inspetores de tração, pertencentes a uma de três zonas geográficas distintas, que têm como principal função apoiar o maquinista e realizar ações de sensibilização/formação e esclarecimentos sobre a condução, itinerários e sobre a operação ferroviárias. Quando planeadas no âmbito do SGS, são acompanhados por um inspetor chefe de tração pertencente ao órgão de segurança da empresa, que tem como principal função apoiar o maquinista e realizar ações de sensibilização/formação e esclarecimentos sobre a segurança e regulamentação ferroviária, para além da supervisão da condução e respetivos itinerários.

Para além do descrito, os maquinistas são acompanhados diariamente por um órgão de gestão centralizada constituído por inspetores chefe de tração, que funciona 24 horas por dia e 365 dias por ano, que tem como principal função apoiar o maquinista e assegurar a coordenação dos gestores de tripulações e a gestão integrada do pessoal circulante entre os diversos centros de tripulações, observando as condições da operação e da segurança.

- De forma regular há um serviço de chefia de maquinistas afeto à supervisão presencial do desempenho do maquinista com identificação de necessidades de formação, treino e pedagogia sobre boas práticas em matéria de segurança da operação, regularidade e pontualidade, conforto e economia de tração. A exceção a esta prática ocorre nos meses em que o esforço formativo ocorre, normalmente dois meses/ano, em que os recursos são afetos a esta última finalidade e no período de maior incidência das férias estivais.

Adicionalmente, é feito também de forma regular pela chefia de serviço no posto de tração a análise aleatória dos dados do CONVEL, a uma ou duas unidades. Para além desta avaliação, sempre que ocorram episódios que o justifiquem (registo de ocorrências), ou indícios de qualquer tipo de práticas menos assertivas no âmbito da condução de comboios, são retirados e analisados os dados do CONVEL e registados os resultados no respetivo mapa de avaliação do maquinista envolvido.

A atividade operacional de supervisão/acompanhamento de maquinistas é assegurada pela hierarquia direta que, para além das competências técnicas e comportamentais exigidas pela empresa, tem perfil funcional certificado pelo IMT no caso específico de uma empresa, no âmbito do respetivo contrato de concessão. Todos os agentes que integram a equipa de chefes de maquinistas têm ainda formação pedagógica para exercerem a atividade de formadores, sendo os principais dinamizadores dos processos formativos internos em matérias como a

regulamentação de segurança ferroviária, desempanagem, gestão de sistemas e do processo de gestão de ocorrências/gestão comunicacional.

- De acordo com procedimentos existentes são efetuadas inspeções às operações de circulação ferroviária periodicamente. O planeamento é realizado trimestralmente e encontra-se definido o objetivo anual “taxa de cumprimento do plano de inspeções às operações” e respetivo indicador “número de agentes da condução acompanhados em inspeção/total agentes” com a meta anual de 90%.

É efetuada verificação de taquimetria, sendo os registos do CONVEL retirados sempre que necessário e analisados pelas comissões de inquérito, nos casos de acidente, ou pelas diferentes direções, sempre que considerado pertinente.

Os requisitos dos supervisores, com a categoria de maquinista, são os seguintes: habilitação como maquinista, conhecimento dos procedimentos e regulamentos aplicáveis às tarefas a inspecionar, experiência mínima de três anos ao nível da coordenação de maquinistas e, preferencialmente, formação específica de competências pedagógicas.

- A supervisão é feita essencialmente através dos acompanhamentos técnicos. De acordo com o sistema de gestão de competências da empresa, os acompanhamentos são efetuados de modo aleatório, sendo que no mínimo é efetuado um acompanhamento anual a cada maquinista. Para além destes acompanhamentos, são efetuados acompanhamentos em casos particulares, nomeadamente no caso de ausências prolongadas ao serviço, na sequência de SPAD ou outras falhas de condução.

Os agentes que efetuam essa supervisão têm a categoria de inspetores de tração.

- Numa das empresas, no âmbito da manutenção das competências técnicas, os chefes de maquinistas interagem diariamente com a operação, através do acompanhamento feito pelo posto de tração aos maquinistas em linha, sendo que acumulam também, diariamente, um ou mais serviços efetivos de condução de comboios.
- De uma forma geral, os acompanhamentos realizados obedecem a uma *check-list* ou guião para aferir os conhecimentos e procedimentos do maquinista e incluem também uma componente pedagógica a incidir nos aspetos onde o maquinista evidencie necessidades. Todos os acompanhamentos de supervisão são documentados.

4.3.5.3. Condições médicas

Em relação aos exames médicos e psicotécnicos, para a função de condução, foi solicitada a informação dos requisitos existentes à data do acidente quanto aos conteúdos desses exames e periodicidade da sua realização, tendo-se constatado o seguinte:

- Os exames médicos são realizados anualmente por empresa especializada, cumprindo com os requisitos constantes na Lei n.º 16/2011.

Quanto aos exames psicotécnicos, os mesmos são igualmente realizados por empresa especializada no momento da admissão e periodicamente de três em três anos, até aos 55 anos de idade, e anualmente para pessoas com mais de 55 anos de idade.

- A preocupação da empresa referente a esta temática está centrada, para além do cumprimento dos requisitos legais e normativos, também na observação de requisitos internos, nomeadamente:
 - Para perfis certificados (funções relevantes para a segurança, como maquinistas e chefes de maquinistas) a periodicidade para a realização de exames médicos periódicos é anual, sendo que a avaliação psicológica ocorre a cada três anos, coincidentemente com o processo de renovação das autorizações de condução a requerer ao IMT em iguais intervalos de tempo;

- A especificação de requisitos clínicos e psicológicos exigidos pela empresa para o desempenho da função de condução, é detalhada no procedimento interno que, à semelhança de todos os outros, integra o SGS da empresa.

- Os exames médicos são efetuados aos maquinistas no ato da admissão e a partir dessa data são efetuados anualmente. Os exames psicológicos são efetuados, de igual modo, no ato da admissão e após a admissão são efetuados de três em três anos até aos 55 anos, sendo anuais a partir dessa idade.

Adicionalmente, a empresa responsável pela avaliação psicológica poderá aumentar a frequência dos exames se detetar alguma alteração no estado funcional do maquinista. As avaliações psicológicas periódicas poderão contemplar a avaliação adicional de outras dimensões, tendo em conta o historial do trabalhador e os resultados obtidos.

Anota-se que após a entrada em vigor da Portaria n.º 214/2020, de 7 de setembro, os exames médicos e avaliações psicológicas passaram a ser realizados exclusivamente por entidades prestadoras de serviços na área da medicina e na área da psicologia reconhecidas pelo IMT.

4.3.5.4. Comparação de requisitos para a prática de condução

No quadro seguinte são resumidamente comparados os requisitos para o exercício das funções de maquinista existentes nas ETF com aqueles existentes no GI, com referência à data do acidente.

	Acompanhamento aos maquinistas	Conhecimento da infraestrutura	Condições médicas
ETF	Acompanhamentos programados e aleatórios por superior hierárquico ou maquinistas com habilitações específicas.	Designado por tirocinio, é efetuado durante determinado tempo e em determinados troços de linha, sendo efetuado um acompanhamento no final, que valida esse conhecimento de linha.	Exames médicos anuais e exames psicológicos trisauais.
GI	Não existem acompanhamentos com o foco na proficiência na condução de veículos.	A carta de condução permite efetuar serviço em via aberta à exploração em toda a rede ferroviária nacional.	Exames médicos anuais e exames psicológicos no ato da admissão para a formação de maquinista de dresinas.

Quadro 9: Requisitos para a prática de maquinista existentes nas empresas ferroviárias

Constata-se que os requisitos para a condução e monitorização da função condução no gestor da infraestrutura são sistematicamente inferiores aos das ETF, que possuem requisitos concretos para conduzir em linhas abertas à exploração na RFN.

Importa ainda referir que, conforme explorado em relatório anterior referente à ultrapassagem indevida de um sinal fechado por um VCC na estação do Areeiro, o gestor da infraestrutura não possuía uma análise e descrição de funções para as funções de maquinista ou agente de acompanhamento.

Os agentes que faziam parte do comboio n.º 95217, ambos operadores de infraestruturas, detinham na sua ficha de funções a especialidade (catenária), a sua atividade (manutenção) e a sua função (execução), não estando incluída qualquer referência à função condução³⁶.



Perante o descrito nos pontos 4.3.4 e 4.3.5, as evidências indicam que a organização do gestor da infraestrutura não tinha a função condução enquadrada de acordo com os requisitos legais e boas práticas nesta matéria, resultando inevitavelmente em desvios sobre os quais factualmente não tinha qualquer monitorização e possibilidade de controlo.

³⁶ No Acordo Coletivo de Trabalho da empresa uma das responsabilidades previstas para os operadores de infraestruturas é “Operar veículos especiais, máquinas, equipamentos e outros instrumentos de trabalho colocados ao seu dispor, para os quais esteja devidamente habilitado, de forma a contribuir para a funcionalidade dos órgãos e/ou equipas”. No entanto, a condução de veículos em via aberta à exploração enquadra-se na Lei n.º 16/2011 correspondendo ao exercício da função de maquinista, entendendo a investigação que, além de não referida na ficha de funções, as suas especificidades vão além da previsão genérica feita no ACT.

4.4. O controlo do risco da ultrapassagem indevida de sinais

A ultrapassagem indevida de um sinal por um comboio é um precursor de acidentes tão antigo como o caminho de ferro, sendo na história ferroviária numerosas as colisões mais ou menos graves decorrentes de tal evento.

A atuação adequada perante a sinalização exibida a um comboio é influenciada concorrentemente por numerosos fatores técnicos e humanos, mas depende em última linha exclusivamente da correta leitura e interpretação dos sinais pelos agentes na cabina de condução, bem como do atempado e eficaz controlo da velocidade do comboio por estes. Tal exige, entre outros requisitos, uma permanente vigilância por parte dos agentes na cabina de condução, condições mínimas de visualização, e uma infalibilidade dos agentes, o que não é compatível com o desempenho humano.

Sendo certo que, dos milhões de sinais ferroviários que todos os dias são passados por comboios, apenas uma muitíssimo reduzida percentagem corresponde a uma ultrapassagem indevida, isto é, não cumprindo com a indicação transmitida, ainda assim algumas daquelas que inevitavelmente ocorrem podem ter consequências graves. Estatísticas disponíveis indicam que, dependendo das características da rede ferroviária e sua operação, entre 10% a 40% dos SPAD resultam numa qualquer consequência danosa. No entanto, por definição, um SPAD tem o potencial para causar um acidente grave.

Por esse motivo, já em finais do séc. XIX haviam sido desenvolvidos alguns sistemas tecnológicos mais ou menos fiáveis e eficazes que visavam alertar o maquinista para os sinais fechados ou mesmo agir sobre o freio do comboio caso o maquinista não tomasse qualquer ação. No entanto, as companhias ferroviárias foram relutantes em implementar tais inovações, em boa parte devido aos custos associados.

Invariavelmente, tais sistemas só foram sendo implementados apenas por imposição legal pelas autoridades administrativas na sequência de grandes catástrofes ferroviárias potenciadas pelo aumento do tráfego, da complexidade das instalações ou das velocidades dos comboios, não acompanhados por correspondentes medidas eficazes de controlo de risco.

É assim que sistemas de alerta visual e acústico ao maquinista na cabina, com ou sem paragem automática em caso de não cumprimento da sinalização, começam a ser instalados no Reino Unido na década de 1900, seguido dos Estados Unidos na década de 1920, e da França e dos países de influência germânica na década de 1930, gradualmente acompanhados após a 2.ª guerra mundial pela maioria dos restantes países europeus.

Em Portugal apenas no final da década de 1980 começam os estudos para aquisição e instalação do sistema de controlo automático de velocidade, também na sequência de numerosos acidentes graves ocorridos, de que se destacam Alcaface (1985) e Póvoa de Santa Iria (1986).

Sistema de Controlo Automático de Velocidade - CONVEL

A função essencial do CONVEL é impedir que a velocidade instantânea dos comboios ultrapasse em cada ponto os valores impostos pelas condições de segurança. Para o efeito, a via está equipada com balizas contendo, de entre outras informações, as correspondentes aos aspetos dos sinais e das limitações de velocidade impostas na infraestrutura. Essa informação é lida por uma antena instalada debaixo do veículo ferroviário e interpretada por um processador embarcado que a analisa em conjunto com os dados próprios referentes ao comboio (velocidade máxima, aceleração de frenagem, reação do freio, comprimento, etc.), supervisionando a sua marcha, informando o maquinista das velocidades a cumprir, e emitindo avisos ou, na falta de ação adequada do agente, atuando automaticamente o freio.

Com o CONVEL ao serviço, o risco dos SPAD fica controlado de forma extremamente eficaz, uma vez que o sistema está concebido para assegurar o cumprimento da sinalização e para que a paragem dos comboios seja feita automaticamente antes do ponto de perigo, conquanto o comportamento mecânico do comboio e da aderência roda-carril esteja dentro dos parâmetros previstos. Com este

sistema de segurança são eliminados os clássicos fatores relativos às inevitáveis lacunas do desempenho humano na visualização e interpretação dos sinais ou no controlo do freio do comboio.

No entanto, em comboios não equipados com tal sistema de segurança, o nível de risco regressa àquele existente antes da sua instalação, pelo que estes requerem medidas de controlo específicas, a fim de, tanto quanto possível, manter coerente o nível de segurança do sistema como um todo.

4.4.1. O controlo do risco de SPAD em comboios com o CONVEL inativo

Como regra, os comboios apenas podem circular nas linhas equipadas com CONVEL se estiverem devidamente equipados com o sistema e com este ativo³⁷.

No entanto, prevendo situações extraordinárias de avarias ou outras, a regulamentação³⁸ estabelece as condições a que deve obedecer a circulação, em linhas equipadas com CONVEL, de um comboio das empresas de transporte ferroviário quando o sistema CONVEL a bordo se encontra fora de serviço, por avaria.

Tipos de comboios	Reduzir para	
	Com apoio na cabine de condução	Sem apoio na cabine de condução
Comboios de passageiros e marchas de serviço	T 100	T 60
Comboios de mercadorias	T 80	

Quadro 10: Condições de circulação dos comboios com CONVEL fora de serviço

Nestas situações, quando o maquinista disponha de apoio de outro agente habilitado na cabina de condução, regulará a condução para as velocidades máximas de 80 km/h ou 100 km/h, dependendo se conduz, respetivamente, comboios de mercadorias ou de passageiros e marchas de serviço. No caso de não possuir apoio na cabina, regulará a velocidade para um máximo de 60 km/h.

Em ambos os casos, e conforme regulamentado, as empresas de transporte ferroviário deverão agir com a maior diligência para repor as condições normais de funcionamento do sistema, ficando obrigadas ao seguinte:

- Colocar o CONVEL da unidade motora fora de serviço e comunicar de imediato a avaria ao Órgão de Comando e Controlo da Circulação do gestor da infraestrutura;
- Estabelecer um plano de rotação para encaminhar o mais rapidamente possível a unidade motora para a oficina reparadora, plano esse que é enviado ao gestor da infraestrutura, ficando este obrigado a disponibilizar com celeridade os canais necessários à sua rápida concretização;
- No caso de não ser possível substituir de imediato a unidade motora, é permitida a sua continuação ao serviço por um período de tempo que seja o mais curto possível, sendo que no caso de unidade motora de comboio suburbano e marchas de serviço de exploração não poderá exceder quatro horas.

Ou seja, a regulamentação define para os comboios das ETF, mesmo quando se trate de marchas de serviço de exploração (ou seja, não transportando passageiros ou mercadorias), regras bastante estritas (nomeadamente limitação de tempo) por forma a limitar o risco da circulação na rede ferroviária de comboios sem o sistema CONVEL ao serviço.

Este princípio contrasta fortemente com aquele admitido para a circulação dos VME do gestor da infraestrutura, como se verá de seguida.

³⁷ IMT – Regulamento Geral de Segurança - I (Princípios Fundamentais). Lisboa: 2017.

³⁸ INTF – ICS 104/06 (Sistema de controlo automático de velocidade - CONVEL). Lisboa: 2006.

4.4.2. O controlo do risco de SPAD nos VME

Os VME, não possuindo instalados os sistemas CONVEL e RSC³⁹, operam com uma tripulação de dois trabalhadores, havendo assim um segundo agente visando suprir as eventuais falhas do maquinista, como era prática corrente antes da implementação destes sistemas de segurança na infraestrutura e no material circulante.

Contudo, os factos demonstram que as medidas de segurança em vigor à data do acidente para a circulação dos VME não tinham a robustez necessária para evitar os SPAD e o acidente que justifica o presente relatório.

É útil para a compreensão deste facto olhar para alguns aspetos relevantes da evolução regulamentar das condições de circulação, primeiro especificamente dos VME, depois aplicáveis transversalmente a todos os comboios.

4.4.2.1. Evolução das condições regulamentares de circulação dos VME

De forma resumida, desde a data do primeiro regulamento de circulação de dresines⁴⁰, a circulação destas em via aberta à exploração podia processar-se de duas formas:

- **Sem marcha estabelecida**, solicitando ao responsável pela circulação na estação essa pretensão, e depois de cumpridos os formalismos de pedido de avanço à estação colateral e registo, esse responsável apresentava o sinal de partida para o agente de condução do VME ir fazer o serviço que havia solicitado. Esse serviço poderia ir de uma simples circulação entre as estações intervenientes (de A para B) ou ir até um ponto quilométrico intermédio e depois regressar à estação de onde havia partido. Se fosse o caso de a zona ser abrangida (controlada por posto de comando), era dado conhecimento ao posto de comando da área de regulação.
- **Com marcha estabelecida pelo posto de comando** em casos especiais, sendo que, com a introdução do bloco por cantonamento automático a partir de finais da década de 1950, esta modalidade passou a ser obrigatória nas linhas assim equipadas.

Mesmo a versão de 1990 do Regulamento Geral de Segurança III – Circulação dos Comboios, mantinha no seu anexo 7 – “Circulação de veículos motorizados especiais e de vagonetas”, estas modalidades:

10.1 Regra geral, as dresinas não têm marcha prevista para a sua circulação. Nestas condições são equiparadas a comboios de serviço cuja marcha se efectua apenas entre duas estações consecutivas, isto é, com início à hora prescrita de partida da primeira dessas estações e término à hora efectiva de chegada à segunda estação, sendo-lhes aplicáveis as disposições do Artigo 59 do Regulamento Geral de Segurança III – Circulação dos Comboios na parte referente a antecedência dos resguardos para cruzamentos e ultrapassagens.

(...)

12.2 Nas linhas onde esteja em vigor o regime de cantonamento automático, a circulação de dresinas só pode ser efectuada com marcha prevista e anunciada pelo Posto de Comando às estações interessadas. A expedição das dresinas deve, nestes casos, ser feita nas condições prescritas no Artigo 14 do Anexo 3 do presente Regulamento.

Recorda-se que, nessa época, a maioria das estações estava guarnecida de pessoal com responsabilidade na circulação ferroviária, os quais faziam presencialmente o seguimento da marcha dos VME e assistiam à sua partida, tendo em consideração também que a expedição dos veículos em linhas com cantonamento automático, como no caso da Linha do Norte, era feito sob condições especiais atendendo ao facto de estes veículos não garantirem a sua deteção pelos circuito de via.

³⁹ Apenas o veículo motorizado especial VIG 001 da IP está dotado de rádio solo-comboio.

⁴⁰ Regulamento da circulação dos comboios – Apêndice I: Circulação das “draisines”. CP, Lisboa: 1928.

Entretanto, com o avançar da instalação dos sistemas CONVEL e RSC na rede ferroviária, o Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF) em 13 de junho de 2006 publica a Instrução Complementar de Segurança n.º 20/06, onde é mencionado o seguinte:

INSTRUÇÃO COMPLEMENTAR DE SEGURANÇA Nº 20 / 06

Circulação de Unidades Motoras

1. A partir de 13 de Junho de 2006 as Unidades Motoras (locomotivas, locotractores, automotoras, unidades automotoras e veículos motorizados especiais) para as quais se requeira autorização individual, a conceder pelo INTF, para a realização de serviços em linhas da Rede Ferroviária Nacional abertas à exploração nas quais esteja em serviço o sistema Convel e/ou o sistema Rádio Solo-comboio, **devem possuir os sistemas indicados** ou, em alternativa, sistemas compatíveis com aqueles e que, obrigatoriamente, deverão transmitir/receber as mesmas informações de segurança, relativas à circulação, que os sistemas Convel e Rádio Solo-comboio.

2. Nas linhas da Rede Ferroviária Nacional abertas à exploração nas quais os sistemas referidos em 1 estejam em serviço, se as referidas unidades motoras não possuírem tais sistemas, só poderão ser autorizadas a circular rebocadas.

Tal significa que a autoridade de segurança entendia que os veículos motorizados especiais a autorizar futuramente tinham necessariamente de estar equipados com os referidos sistemas de segurança. No entanto, nenhuma ação com efeitos práticos foi tomada, quer pela autoridade nacional de segurança ferroviária, quer pelo gestor da infraestrutura, quanto aos veículos motorizados especiais então já autorizados a circular na rede ferroviária nacional, nos quais já se incluíam os VCC.

Entretanto, em 2013, a fim de dar satisfação a manifestação de interesse de empresas de construção e manutenção de infraestrutura ferroviária no sentido de poderem circular com os seus VME em via aberta à exploração, a autoridade de segurança e o gestor da infraestrutura procedem à elaboração de um novo documento regulamentar estabelecendo as regras necessárias.

Nesse contexto, em 30 de março de 2014 foi publicada pelo IMT a ICS 203/14 “*Condições de Circulação de Veículos Motorizados Especiais na Rede Ferroviária Nacional*”, adotando as disposições da Regulamentação Geral de Segurança para a circulação desses veículos, adicionadas de outras específicas, bem como de outra matéria quanto aos requisitos das tripulações.

Em simultâneo foi também publicado pelo IMT o 32.º aditamento ao RGS III – Circulação dos comboios, anulando todo o anexo 7 – Circulação de veículos motorizados especiais e de vagonetas. Desta forma, a circulação de todos os VME, incluindo os do gestor da infraestrutura, ficou regulada pela referida ICS 203/14.

Nestes termos, todos os VME passaram a circular em via aberta à exploração na RFN com marcha prevista⁴¹.

Adicionalmente, no mesmo dia o Instituto da Mobilidade e dos Transportes publicou o 1.º aditamento à acima mencionada ICS 20/06, derrogando o seu n.º 1 no que respeita aos VME ali mencionados.

Desta forma, ficou assumido que todos os VME existentes à data podiam circular em via aberta à exploração sem CONVEL nem RSC, mediante o cumprimento das disposições previstas na ICS 203/14.

Entretanto, importa ainda referir que em 30 de abril de 2018⁴² deixou de estar em vigor o Regulamento 5 – Condução de Unidades Motoras, que se aplicava à tripulação dos VME, não se tendo

⁴¹ Anota-se que, à data de redação do presente relatório, a IET 54 regulada no seu 9.º aditamento de 29 de junho de 2014, portanto, após a publicação da ICS 203/14 em março de 2014, verifica-se que o IMT manteve a existência do documento 50-015 “Folhas de circulação de drésina sem marcha prevista”.

⁴² IMT – 16.º aditamento ao REGULAMENTO 5 (Condução de Unidades Motoras). Lisboa: 2017.

encontrado na regulamentação ou procedimentos aplicáveis à condução dos VME substituição para a seguinte disposição:

7. Os agentes da tripulação da unidade motora, incluindo os Inspectores de Condução-Ferrovia, quando nela permaneçam, devem proferir em voz alta, as indicações apresentadas pelos sinais que comandam a marcha do comboio, sendo solidários com o agente de condução na responsabilidade, no caso de haver qualquer acidente motivado por inobservância daqueles sinais.

Tratando-se esta de matéria relevante para a segurança, não foi encontrada avaliação que justifique a sua descontinuação na condução dos VME.

Adicionalmente, no anexo 2 à ICS 203/14 continuam a ser feitas referências ao revogado Regulamento 5 nas matérias a ministrar aos vários cursos lá visados, sem que haja referência atualizada para essas matérias.

4.4.2.2. Disposições da ICS 203/14 para controlo do risco de SPAD

No que interessa ao presente assunto, a ICS 203/14 prevê as seguintes disposições:

3.2 Comunicações entre os veículos e o CCO

Todos os veículos motorizados especiais, quando circulam na via aberta à exploração, devem possuir um meio de comunicação regulamentarmente aceite que permita o contacto entre o CCO e os Maquinistas dos veículos.

(...)

3.4 Velocidades máximas permitidas aos veículos

Em ICS ou de Documento de Circulação de Veículo Motorizado Especial, específico de cada veículo, encontram-se estabelecidas as condições de circulação, onde é fixada a velocidade máxima de circulação autorizada para cada veículo, de acordo com as indicações do respetivo fabricante, nunca podendo exceder os **80 Km/h**.

Em linhas equipadas com o controlo automático de velocidade (CONVEL), a velocidade máxima de circulação de veículos motorizados especiais, que não estejam dotados do referido sistema, ou com este fora de serviço, não pode ultrapassar os **60 Km/h**.

(...)

4.1 Circulação dos veículos em linhas equipadas com CONVEL

A expedição dos veículos motorizados especiais, em linhas equipadas com CONVEL, onde vigorem os regimes de exploração cantonamento automático puro (RCAP) ou cantonamento automático com sinais avançados (RCASA), só é autorizada após garantia de que o troço a jusante até à próxima estação (Guarnecida ou Telecomandada) se encontra livre.

(...)

5.2 Agentes de Acompanhamento de unidades motoras e veículos motorizados especiais utilizados na construção, conservação, manutenção e inspeção das infraestruturas

- a) Nenhum veículo motorizado especial pode circular sem que na cabina de condução ativa sigam pelo menos dois agentes em serviço, o Maquinista e o Agente de Acompanhamento, salvo disposição estabelecida no ponto 5.5 desta ICS.

Portanto, a regra é a tripulação com dois agentes, mas sequencialmente é perceptível um conjunto de requisitos que, desde que cumpridos, levam à dispensa de agente de acompanhamento:

5.5 Dispensa de Agente de Acompanhamento

Por exceção ao estabelecido no ponto 5.2 desta ICS, é dispensado o Agente de Acompanhamento, competindo ao Maquinista exercer as suas tarefas, desde que o veículo e a infraestrutura obedeçam aos seguintes requisitos:

a) Requisitos obrigatórios do veículo:

- Dispositivo de Homem Morto (HM).
- Controlo Automático de Velocidade – CONVEL;
- Rádio Solo – comboio dotado de botão de ALARME;
- Sinais e utensílios regulamentares;
- Barras de curto – circuito de carris¹;
- A cabina de condução se disponha numa posição frontal, que permita uma boa visibilidade da via.

Portanto, do ponto de vista da prevenção de SPAD, conclui-se que a regulamentação estabelece que a inexistência do sistema tecnológico de proteção automática de comboios, nomeadamente do CONVEL, é suprida pela presença do agente de acompanhamento e pela limitação de velocidade a 60 km/h.

Já as consequências de alguns tipos de SPAD são mitigadas pelo requisito regulamentar de garantia de um cantão livre a jusante em relação ao VME.

Ou seja, tal como para os demais comboios quando circulam com o CONVEL inativo, o controlo do risco de SPAD com VME assenta em grande medida sobre o comportamento humano, como antes da introdução do CONVEL na rede ferroviária nacional. No entanto, enquanto que nos comboios das ETF, tal circunstância é excecional e limitada, no caso dos VME, é a regra.

Ainda assim, como o histórico de ocorrências ferroviárias e os estudos comportamentais demonstram, a presença de dois elementos na cabina de condução não é totalmente eficaz para prevenir a ultrapassagem indevida de sinais, pelo que o risco residual tem necessariamente de ser avaliado, para determinar da necessidade de implementação de medidas adicionais ou da aceitação desse risco.

No entanto, importa ainda sublinhar e dar o devido relevo a que o recurso ao meio tradicional de condução ferroviária com dois agentes na cabina como forma de suprir a falta de CONVEL, é agora feito em condições envolventes bem diferentes, quer humanas quer técnicas, onde foram eliminadas regras redundantes que existiam antes da generalização dos sistemas tecnológicos progressivamente instalados na infraestrutura, matéria esta que importa também analisar.

4.4.3. Evolução regulamentar transversal

Importa mencionar algumas alterações transversais ocorridas ao longo do tempo na regulamentação e em algumas práticas de exploração, relevantes para o controlo do risco de SPAD e para o enquadramento do desenrolar dos acontecimentos em Soure.

4.4.3.1. Partida dos comboios com avanço em relação ao horário previsto

Em 1999 a regulamentação⁴³ passou a admitir que os comboios de mercadorias e de serviço pudessem partir das estações com até 60 minutos de antecedência em relação ao fixado no seu horário, desde que nada se opusesse, ou seja, desde que a sinalização o permitisse. Até então e desde 1973⁴⁴, a regulamentação não admitia que os comboios circulassem adiantados mais do que **dois** minutos.

Do ponto de vista prático, para o maquinista tal significa que, nestes comboios, o horário fixado assume uma função menor, havendo a tendência de a marcha ser regulada mais pela sinalização do que propriamente pelo disposto no documento horário de posse do maquinista; tal entendimento da investigação é justificado não só por entrevistas feitas com tripulações, como pela constatação feita pelo GPIAAF da ocorrência de situações concretas em que os comboios circulam adiantados mais de 60 minutos, sem que a tripulação ou a gestão de tráfego disso se aperceba⁴⁵.

Embora não tenha sido possível obter informação dos fundamentos concretos que estiveram subjacentes a tal alteração regulamentar, parece óbvio que tal resultou da evolução das condições de controlo e gestão de tráfego, em que a marcha dos comboios pode ser mais flexível conforme permitido pelos modernos sistemas de sinalização e segurança (nomeadamente o CONVEL) e por uma gestão centralizada a partir dos CCO.

Não foi possível obter evidências de eventual avaliação documentada que tenha sido feita do impacto na segurança da referida alteração.

É factual que, caso não fosse permitida a partida antes da hora prevista no documento horário, tal constituiria uma barreira adicional integrada no sistema para prevenir a ocorrência deste acidente.

4.4.3.2. Indicações especiais nos horários dos comboios

Desde data indeterminada (pelo menos anterior ao ano de 1889) que a regulamentação ferroviária nacional prevê que os cruzamentos e ultrapassagens sejam indicados nos documentos com os horários dos comboios distribuídos aos maquinistas para regularem a sua marcha.

A partir de 22 de março de 2011⁴⁶, tal prática foi dispensada para todos os comboios, com exceção daqueles circulando em linhas ou troços de linha de via única explorados em Regime de Cantonamento Telefónico (RCT), Regime de Exploração Simplificada (RES) e Sistema Informatizado Simplificado de Exploração (SISE), conforme o Capítulo I, ponto 7. do RGS III – Circulação dos comboios⁴⁷.

⁴³ 7.º Aditamento ao RGS III, datado de 02-09-1999.

⁴⁴ Antes de 1973, a regulamentação não admitia a circulação de qualquer comboio com antecedência em relação ao horário fixado.

⁴⁵ Por exemplo, colisão do comboio de mercadorias n.º 83434 com pedras caídas de *talude*, em 23-01-2021, em que este circulava com **74** minutos de avanço em relação ao horário.

⁴⁶ Com a publicação do 30.º Aditamento ao Regulamento Geral de Segurança III – Circulação dos Comboios, pelo IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P..

⁴⁷ CP – Caminhos de Ferro Portugueses - Regulamento Geral de Segurança - III (Circulação dos Comboios). Lisboa: 1990.

Nº22318/22319									
T-120									
Efectua-se no dia 18 de Setembro de 1995. EM 120 112.64 Km em 1 hora e 35 min.									
PK	Dist. Interm.	Estações e Apeadeiros	Tempo Condução	Horas de			Indicações Especiais		
				Chegada	Paragem	Partida			
				Téc.	Com.				
106.3	4.2	ENTRONCAMENTO	5			8-40			
102.1	8.4	RIACHOS	4 1/2			8-45			
93.7	9.8	MATO MIRANDA	5 1/2			8-49 1/2			
83.8	9.4	VALE FIGUEIRA	5 1/2			8-55			
74.4	8.1	SANTARÉM	5			9-00 1/2			
66.3	9.9	VALE SANTARÉM	6			9-05 1/2			
56.4	9.5	SETIL	6	9-11 1/2	7	9-18 1/2			1520
46.9		AZAMBUJA	6			9-24 1/2			

Comboio Nº 96204 - 74 - Serviço não Comercial Outro Material									
Validade 2020									
Dependências	Material Motor	Carga	Comprimento Total	Freio	Veloc. Máxima				
BEJA	DRESINA		7.9		T-60				
Distância Total : 63.53 Km						Tempo Total : 01:14:00			
P.K.	Dist. Interm.	Estações e Apeadeiros	Tempo Conc.	Marg. Sup.	Horas de Paragem			Indicações Especiais	
					Chegada	Téc.	Com.		
153.9	16.7	BEJA	19.0					10:05:00	
137.2	20.5	CUBA	21.5					10:24:00	
116.7	26.3	V.N. BARONIA	27.5		10:45:30	6.0		10:51:30	X 583
90.4		CASA BRANCA			11:19:00				

Figura 52: Exemplos de marchas com incidências marcadas na coluna “Indicações Especiais”.

À esquerda, extrato da folha horário de posse de maquinista de VME na Linha do Norte com indicação de ultrapassagem na estação do Setil, em 1995 quando estas indicações especiais eram obrigatórias.

À direita, folha horário de posse de maquinista de VME na Linha do Alentejo com indicação de cruzamento na estação de Vila Nova da Baronia, em 2020 por se tratar de linha em regime de cantonamento telefónico.

As indicações especiais nas marchas dos comboios (VME incluídos) servem para que os maquinistas dos comboios saibam quais são as incidências programadas com que devem contar no seu trajeto. Nos casos apresentados, a tripulação de cada comboio tomou antecipadamente conhecimento de que, mantendo-se as condições programadas, nas estações indicadas iria ser ultrapassada ou cruzar com os comboios cujos números constam da coluna indicações especiais.

Também não foi possível obter informação dos fundamentos concretos que estiveram subjacentes a tal alteração regulamentar nem evidências de eventual avaliação documentada que tenha sido feita do impacto na segurança da referida alteração, mostrando a debilidade que existia na documentação destes processos, ou que existe no seu arquivo. Tal como para a alteração das condições de partida dos comboios antes do horário, parece óbvio que tal resultou da evolução das condições de controlo e gestão de tráfego, em que a marcha dos comboios pode ser mais flexível conforme permitido pelos modernos sistemas de sinalização e segurança (nomeadamente o CONVEL) e por uma gestão centralizada a partir dos CCO.

Contudo, caso a indicação especial da ultrapassagem prevista na estação de Soure estivesse impressa no horário do comboio, constituiria mais uma redundância (barreira ao acidente), dando a conhecer e recordando ao maquinista do VCC que estava prevista a sua ultrapassagem por um comboio rápido de passageiros sem paragem, o qual ainda não havia passado na linha ao seu lado.

185,4	0,0	SOURCE	10-04 1/2	19	10-23 1/2	530, 510
-------	-----	--------	-----------	----	-----------	----------

Figura 53: Extrato de folha-horário de comboio em 1995, ilustrando a indicação no documento de posse do maquinista de ultrapassagem por dois comboios rápidos Intercidades na estação de Soure

4.4.3.3. Dispensa do sinal de autorização de partida pelo pessoal da gestão da circulação

Pelo menos desde 1981 que a regulamentação prevê a dispensa de sinal de partida pelo pessoal da gestão da circulação (ou seja, sem o sinal de partida dado por responsável da circulação presente na estação), nas estações intermédias das linhas onde se encontre em vigor o cantonamento automático, desde que a linha dispusesse de sinal de saída comandando unicamente saídas dessa linha e houvesse autorização expressa por documento regulamentar complementar; no entanto, até à instalação do CONVEL ou da sinalização eletrónica, tal situação circunscrevia-se essencialmente a situações pontuais e a alguns troços de linha (principalmente estações de linhas suburbanas).

Com a gradual implementação do encravamento por bloco orientável, à qual tem estado sempre associado o sistema CONVEL, e consequente remoção de pessoal de gestão da circulação nas estações,

essa dispensa de sinal de partida foi sendo generalizada e, a partir de 3 de março de 2003 ⁴⁸, foi dispensada a autorização de partida de comboios pelo pessoal da gestão da circulação na estação de Soure, em simultâneo com outras estações da Linha do Norte.

Desta forma, desde que a sinalização não se lhe oponha, a tripulação pode retomar a marcha por sua exclusiva iniciativa.

A necessidade de sinal de partida pela gestão da circulação constituiria uma barreira à ocorrência deste acidente.



As três disposições regulamentares referidas nesta secção 4.4.3 constituíam redundâncias de segurança integrantes do sistema ferroviário. Do ponto de vista de análise causal, materializavam barreiras designadas “brandas” por dependerem de adequado comportamento humano, no entanto, formalmente constituiriam barreiras para a ocorrência do presente acidente.

Não há evidências de que o impacto das alterações regulamentares indicadas, eventualmente válidas por força da evolução tecnológica do sistema ferroviário e num contexto de coerência entre os subsistemas infraestrutura e material circulante, tenha sido tomado em consideração para a análise do risco de SPAD em comboios sem algum desses sistemas tecnológicos instalados ou ativos.

Assim, não existe demonstração que a admissibilidade regulamentar de dois agentes na cabina em caso de inexistência de CONVEL tenha, nas circunstâncias atuais, um nível de segurança relativamente à condução do comboio pelo menos equivalente àquele que os comboios tinham antes da introdução desse sistema de proteção automática.

4.4.4. A incidência de SPAD com VME

No relatório F_RI2018/03, publicado em julho de 2018, o GPIAAF apresentou o estudo da quantidade de SPAD que ocorreram na RFN entre os anos de 2010 a 2015, onde se constatou que foi registado um total de onze SPAD por VME. Apesar de representarem em quantidade absoluta apenas 9% do total, com base nos dados obtidos calculou-se então que os SPAD com VME tinham a incidência relativa por CK⁴⁹ aproximadamente **vinte vezes superior** em relação à dos comboios das empresas de transporte ferroviário.

Para a presente investigação, procedeu-se à atualização desses dados.

Assim, entre 2010 e 31-07-2020 há a registar um total de 18 ocorrências de SPAD com VME, elencados no quadro seguinte, por ano, localização geográfica e sinal indevidamente ultrapassado⁵⁰.

⁴⁸ 28.º Aditamento à Instrução Complementar de Segurança n.º 5/82, instruindo que a autorização de partida nas estações de Azambuja, Setil, Albergaria dos Doze, Vermoil, Pombal, Soure, Souselas, Mogofores, Oliveira do Bairro, Oiã, Quintans, Estarreja e Válega de passa a efectuar de acordo com o que para o efeito se encontra regulamentado na ICS 208/95.

⁴⁹ Comboio-quilómetro: Unidade de medida do percurso total dos comboios.

⁵⁰ Não são contabilizadas nesta estatística as saídas indevidas de via interdita por veículos de serviço, as quais, apesar de formalmente serem SPAD, têm características significativamente diferentes das que interessam para a presente investigação.

<i>ano</i>	<i>local</i>	<i>sinal</i>
2010	Pinhel	S2
2011	Castanheira do Ribatejo	S10/M10
2011	Porto Campanhã	S12
2012	Mangualde	S12/M12
2012	Roma-Areeiro	S30/M30
2013	Ermesinde	S8
2013	Lamarosa	S10/M10
2013	Santa Clara-Sabóia	M5
2014	Alcântara Terra	S31/M31
2015	Setil	S15/M15
2015	Campolide	S6
2016	Souselas	S6/M6
2016	Roma-Areeiro	S30/M30
2017	Roma-Areeiro	S38/M38
2017	Lamarosa	S10/M10
2019	Abrantes	S7
2020	Fogueteiro	S4/M4
2020	Soure	S5/M5

Figura 54: Lista dos SPAD ocorridos com VME entre 2010 e 2020

A distribuição temporal é mais perceptível no gráfico seguinte.

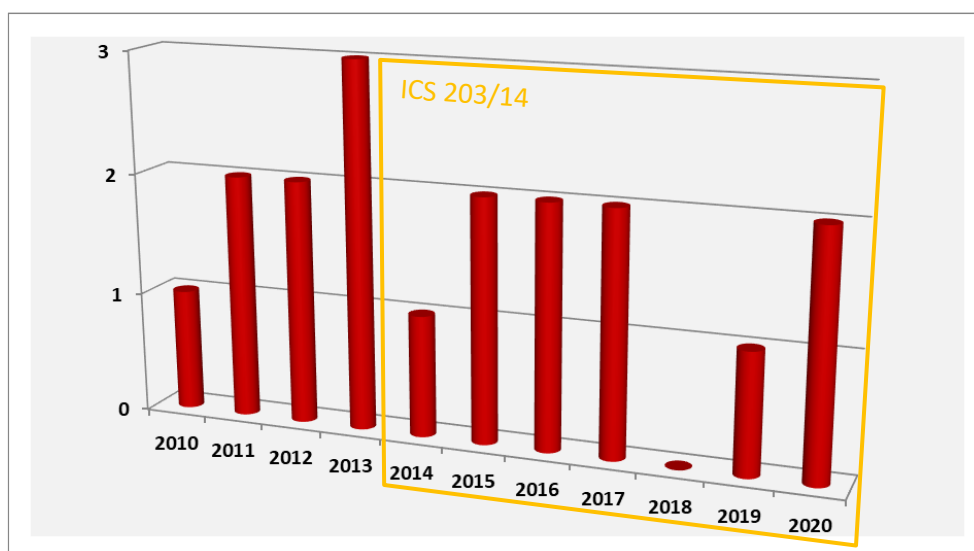


Figura 55: Distribuição anual de SPAD por VME entre 2010 e 2020

No quadro e no gráfico estão destacados os SPAD ocorridos após a entrada em vigor da ICS 203/14.

Constata-se que a ocorrência de Soure em 2020 e que originou um acidente ferroviário grave, foi a 10.ª ocorrência de SPAD após a entrada em vigor da ICS 203/14. Na vigência dessa regulamentação, os SPAD com VME apresentam uma média de 1,43 SPAD/ano, representando 7,7% do total de SPAD na RFN.

No entanto, para se ter a real dimensão da importância do número de SPAD, importa perceber a proporção que tal percentagem efetivamente representa face ao percurso realizado pelos VME.

Uma vez que os dados correspondentes aos valores referentes aos comboios do GI não são extraíveis do RASF do IMT, pois não são apresentados diretamente como os das empresas ferroviárias, foram pedidos elementos adicionais ao GI a fim de se fazerem os cálculos necessários, embora limitados aos anos 2015 a 2020.

Nesse período a quantidade de marchas efetuadas por VME cifra-se num total de 28229, conforme apresentado no gráfico seguinte.

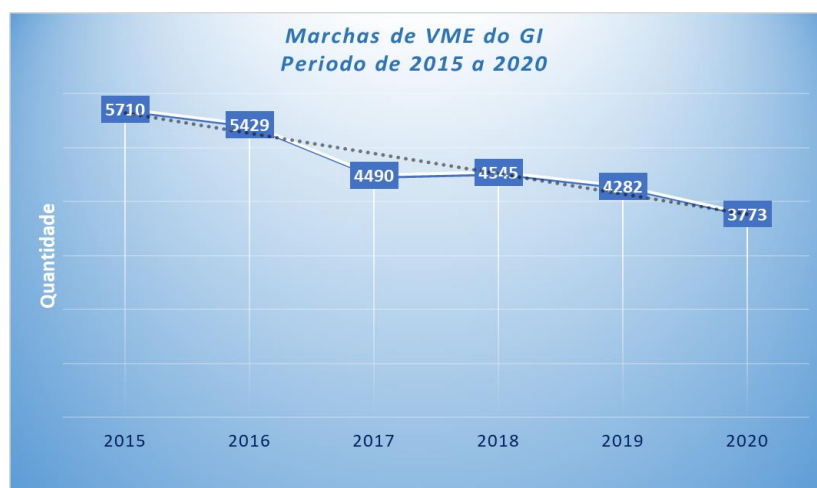


Figura 56: Quantidade de marchas de VME do GI (2015-2020)

Constata-se nos valores apresentados uma tendência para um decréscimo do número total de marchas por ano que circularam na rede ferroviária nacional, assinalando-se, porém, que 2020 constituiu um ano atípico devido ao período de limitação da circulação desses veículos em via aberta à exploração, imposto na sequência do acidente em Soure.

Nesse período, as marchas realizadas por VME efetuaram os CK apresentados no gráfico seguinte, discriminados entre circulações em cantonamento por bloco automático e em cantonamento telefónico.

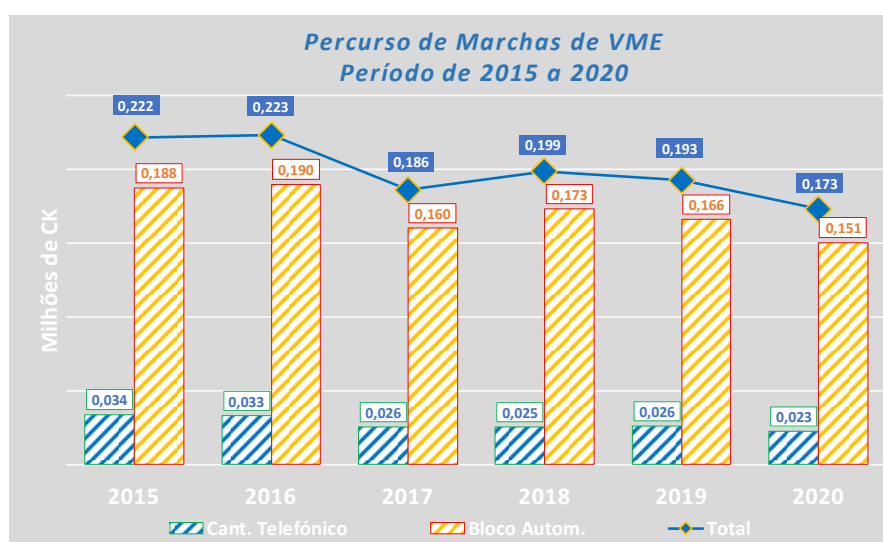


Figura 57: Percursos dos VME do GI (2015-2020)

Observa-se que os VME circularam de forma assinaladamente maioritária (86%) em linhas equipadas com os sistemas CONVEL e RSC, de que não puderam usufruir devido a não disporem de tais sistemas para interagir com a infraestrutura (recorda-se que nas linhas com cantonamento telefónico as

estações com interferência na circulação estão guarnecidas com pessoal afeto à circulação dos comboios).

Discriminando então os valores de SPAD por unidade de percurso entre os VME e os comboios das ETF, a situação encontra-se patente nos gráficos seguintes.

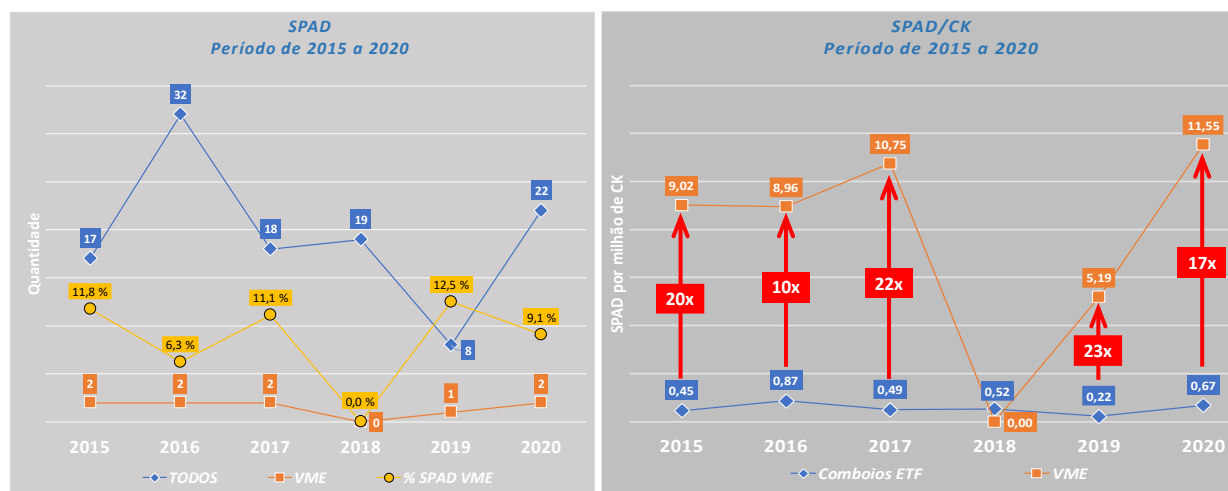


Figura 58: Comparação dos valores dos SPAD com VME face aos comboios das ETF

Constata-se que após uma descida pontual para as zero ocorrências em 2018, a tendência de SPAD por VME se voltou a aproximar da média registada no período até àquele ano, voltando em 2020 a taxa de incidência de SPAD com VME a ser próxima dos valores anteriormente registados, neste caso cerca de **dezassete vezes superior** à dos comboios das ETF, conformando um risco muito superior nos veículos motorizados especiais.

A este facto acresce ainda que, contrariamente a todos os SPAD com VME, na esmagadora maioria dos SPAD ocorridos com comboios das ETF, o sistema CONVEL estava ao serviço e, salvo condições externas anormais, deteria sempre o comboio antes de uma zona de perigo, garantia que não existe no caso de um VME, pelo que o risco destes últimos veículos ainda é superior por esse motivo.

Ou seja, e como é óbvio, um SPAD num comboio sem o CONVEL ao serviço tem uma importância consideravelmente superior do ponto de vista da segurança e de exigência de ações de prevenção.

4.5. O funcionamento do SGS do gestor da infraestrutura

Nos termos da lei europeia e nacional, os gestores da infraestrutura e as empresas de transporte ferroviário são responsáveis, perante os utilizadores, os clientes, os próprios trabalhadores e terceiros, pela segurança da exploração da sua parte do sistema ferroviário e pelo controlo dos riscos associados.

Para o efeito, cada qual está obrigada a criar um “sistema de gestão da segurança” que constitui a organização e as disposições adotadas pelo gestor da infraestrutura ou por empresa de transporte ferroviário para garantir a segurança da gestão das suas operações. O sistema de gestão da segurança tem de garantir o controlo de todos os riscos associados à atividade do gestor da infraestrutura ou da empresa de transporte ferroviário, tendo também em conta, sempre que possível, os riscos decorrentes das atividades de outras partes.

A existência de um SGS conforme e eficaz, devidamente aprovado pela autoridade nacional de segurança, é um dos pressupostos essenciais à atribuição e manutenção da autorização de segurança do gestor da infraestrutura ou do certificado de segurança de uma empresa de transporte ferroviário.

Como declarado no guia orientador, datado já de 2010, da Agência Ferroviária Europeia, “as organizações maduras reconhecem, portanto, que um controlo eficiente dos riscos só pode ser alcançado por um processo que congregue três dimensões críticas: uma componente técnica com os

instrumentos e o equipamento utilizados, uma componente humana de trabalhadores de primeira linha dotados de competências, formação e motivação, e uma componente organizacional composta por procedimentos e métodos que definem a relação entre as tarefas. Por conseguinte, um bom SGS consegue supervisionar e melhorar as medidas de controlo do risco nas três dimensões”⁵¹.

Nesta secção, analisa-se o resultado dos processos do SGS considerados relevantes para o presente caso.

4.5.1. Processo de identificação, controlo e monitorização dos riscos

O Decreto-Lei n.º 270/2003 ⁵² em conjugação com o Regulamento (UE) N.º 1169/2010 ⁵³, estabelecem a obrigatoriedade da existência e funcionamento eficaz de procedimentos no SGS destinados a assegurar:

- a identificação dos riscos associados à exploração ferroviária;
- o desenvolvimento e a implementação das medidas de controlo de riscos correspondentes;
- a monitorização da eficácia dos planos de controlo de riscos e, se necessário, efetuar alterações.

Como mencionado em 4.4.2.1, a elaboração e publicação da ICS 203/14 decorreu da intenção de possibilitar a circulação na rede ferroviária nacional de VME de empresas de construção e manutenção em linha aberta à exploração embora, na prática, se aplique apenas aos VME do gestor da infraestrutura, os quais já circulavam em linha aberta à exploração.

Esta alteração, ou seja, a admissão da circulação dos VME de empreiteiros em linhas abertas à exploração, foi considerada de natureza operacional tendo o grupo de avaliação dos riscos considerado que a mesma “pode ter um potencial impacto significativo na segurança da exploração.”⁵⁴

Por esse motivo o gestor da infraestrutura realizou uma avaliação dos riscos relacionados com a coabitação daqueles VME com a restante circulação, identificando um conjunto de medidas que necessitavam de atenção para tal processo ser exequível, avaliação de risco essa que esteve subjacente à elaboração da ICS 203/14. Na medida em que as regras da referida ICS se viriam a aplicar para todos os VME, incluindo os do GI, a análise de risco tem necessariamente de ser válida para todos.

A análise de risco realizada foi suportada na documentação existente à data para o efeito, nomeadamente e de entre outros:

- Regulamento (CE) n.º 352/2009 da Comissão de 24 de abril de 2009, relativo à adoção de um método comum de segurança para a determinação e a avaliação dos riscos;
- Guia para a Aplicação do Regulamento (CE) n.º 352/2009 da Comissão de 24 de abril de 2009, relativo à adoção de um método comum de segurança para determinação e avaliação dos riscos;
- PR.SE.001 - Procedimento normativo que regula a forma de realização da avaliação do impacto das alterações significativas na segurança operacional e preconiza a adoção de um método comum de segurança na avaliação e análise dos riscos.⁵⁵

⁵¹ EUROPEAN RAILWAY AGENCY – Uma abordagem sistémica (Manual de aplicação para a conceção e aplicação de um sistema de gestão da segurança ferroviário). França: 2010.

⁵² À data, transposição para o direito interno da Diretiva (UE) 2004/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, relativa à segurança ferroviária.

⁵³ Relativo a um método comum de segurança para avaliar a conformidade com os requisitos para a obtenção de uma autorização de segurança ferroviária por parte de um gestor de infraestrutura.

⁵⁴ Refer, EPE - Relatório de Avaliação de Risco (Circulação de Veículos Motorizados Especiais em Via Aberta à Exploração). Lisboa. Janeiro de 2013.

⁵⁵ Este documento interno da REFER serviu de referência à elaboração da documentação sobre a análise dos riscos desta alteração em 2013, não se encontrando naquela data finalizado e aprovado.

4.5.1.1. Análise do risco de SPAD pelos VME

O risco de ultrapassagem indevida de sinais foi implicitamente considerado através dos perigos “ausência de sistema de controlo de velocidade” e “ultrapassagem da velocidade máxima permitida” constantes da avaliação de risco.

Na avaliação realizada pelo gestor da infraestrutura, este considerou que as disposições da ICS 203/14 davam cumprimento às medidas de controlo definidas na avaliação de risco, conforme consta do respetivo relatório⁵⁶:

Etapa 1 - Definição do Sistema		Etapa 2 - Análise de risco				Etapa 3 - Ident. dos controlos existentes		Etapa 4 - Determinação do risco residual					
Fases	Identificação do Perigo	Determinação do risco		Controlos existentes	Determinação do risco residual		Ações a Implementar	Data/Prazo de Implementação	Resp. pelo controle dos perigos	Status do Perigo			
		Grav	Freq		Grav	Freq					Grav		
Condições de Exploração	Falta de encaimento dos sistemas mecânicos e hidráulicos do veículo	1	4	Médio	A Regulamentação em vigor contempla a obrigatoriedade desta operação (ICS de cada veículo).	1	4	Médio	Elaboração de regulamentação específica que inclua o tratamento deste assunto.	Jan.2013	Definido na Regulamentação	Fechado	
Condições de Exploração	Ausência de sistema de controlo de velocidade	1	3	Elevado	Veículos equipados com tacógrafo com registo de velocidade.	1	4	Médio	Definição de velocidades máximas permitidas ao tipo de veículos em causa através de elaboração de regulamentação específica.	Jan.2013	Definido na Regulamentação	Fechado	
Condições de Circulação	Ultrapassagem da velocidade máxima permitida	1	4	Médio	Veículos equipados com tacógrafo com registo de velocidade.	1	4	Médio	Estabelecimento de limites máximos de velocidade específicos e autorização de expedição com a garantia de que o troço a jusante até à próxima estação se encontra livre. A definir em regulamentação específica a elaborar.	Jan.2013	Definido na Regulamentação	Fechado	

Figura 59: Extrato do “Relatório de avaliação de risco - Circulação de veículos motorizados especiais em vias abertas à exploração” [REFER, junho de 2013]

Portanto, foi considerado que o perigo “ausência de sistema de controlo de velocidade” era controlado através da mitigação do risco decorrente das velocidades máximas definidas na ICS 203/14, e que o perigo “ultrapassagem da velocidade máxima permitida” era controlado pela mesma definição das velocidades máxima constantes da ICS e também pela garantia de que o troço a jusante até à próxima estação se encontra livre. Embora não referido no documento, presume-se que à definição das medidas de controlo estava subjacente a estipulada constituição da tripulação dos VME com dois elementos.

Sem incorrer em risco de viés retrospectivo por parte da investigação, tem necessariamente de se concluir que a análise de risco realizada pelo gestor da infraestrutura evidencia diversas debilidades, entre as quais a de **não ter avaliado o próprio risco das medidas constantes da regulamentação que foi elaborada para lhes dar resposta, nomeadamente o erro humano da tripulação tendo especialmente em conta que o histórico de SPAD existente à data permitia inclusivamente estabelecer com rigor uma probabilidade de falha**, uma vez que, como declarado pelo gestor da infraestrutura para a investigação, a ICS 203/14 não alterou a forma de atuação dos seus VME.

4.5.1.2. Ausência de sistema de rádio solo-comboio nos VME

De acordo com o regulamentarmente previsto, com a exceção prevista na ICS 203/14 para os VME, em troços da infraestrutura equipada com o sistema rádio solo-comboio, só é permitida a circulação de unidades motoras dotadas com esse sistema ao serviço⁵⁷.

Na documentação da análise de risco realizada pelo GI, é sempre referido em destaque o facto relacionado com a questão das comunicações, como sendo de importância relevante para a execução

⁵⁶ Refer, EPE - Relatório de Avaliação de Risco (Circulação de Veículos Motorizados Especiais em Via Aberta à Exploração). Lisboa. Junho de 2013.

⁵⁷ IMT – Regulamento Geral de Segurança - I (Princípios Fundamentais). Lisboa: 2017.

do pretendido, sendo que o texto aponta no sentido de dotar os veículos de comunicações bidirecionais entre os VME e os CCO (comando da circulação).

No entanto, devido aos VME não possuírem instalado o referido sistema, a ICS 203/14 mantém a admissibilidade da disposição já então existente de as comunicações necessárias e relativas à segurança da circulação, serem efetuadas por um “meio de comunicação regulamentarmente aceite que permita o contacto entre o CCO e os Agentes de condução dos veículos”.

Como “meio de comunicação regulamentarmente aceite” é admitida a utilização de telemóvel da rede GSM pública, usualmente o telemóvel de serviço atribuído ao agente que assegura a função de condução.

Desta forma, as comunicações relacionadas com a segurança da circulação dos VME, entre os CCO/estações e a tripulação, e vice-versa, encontram-se dependentes da oferta e disponibilidade de rede do operador de comunicações móvel a que pertença o número do telemóvel que é fornecido para esse efeito.

Para além deste aspeto, mais crítico ainda é o facto de que em caso de anomalia grave para a segurança ocorrida durante a marcha do VME (por exemplo um SPAD ou descarrilamento), por não ter o sistema RSC disponível o maquinista não consegue lançar um “ALARME” com a finalidade de deter imediatamente os comboios que se encontrem a circular na área, por exemplo algo na via contígua; por outro lado, no caso de alarmes RSC emitidos por outros comboios na zona onde o VME se encontre a circular, este, por não ter instalado o sistema, não é englobado no alarme e continuará a sua marcha alheio ao perigo.

Se a inexistência de sistema RSC nos veículos motorizados especiais não tem relação com os SPAD, pelo contrário, tem influência no seu risco, uma vez que o RSC pode mitigar as consequências de um SPAD através da atuação da tecla de ALARME. Não dispondo dessa capacidade, o risco de SPAD é mais elevado, uma vez que as consequências do perigo também o podem ser.

Constata-se, pois, que a regulamentação proposta pelo gestor da infraestrutura e aceite pela autoridade nacional de segurança, apesar de melhorias introduzidas noutros aspetos, manteve a derrogação da regra geral quanto ao rádio solo-comboio, a fim de tornar possível a circulação dos VME em linhas abertas à exploração, ao admitir como norma para esses veículos aquilo que apenas é admitido como exceção para os demais comboios.

Não há evidências de que a inexistência de rádio solo-comboio nos VME, nomeadamente a incapacidade de emitir e receber alarmes e a cobertura de rede GSM da rede ferroviária, tenham sido objeto de análise de risco pelo gestor da infraestrutura.

4.5.1.3. Monitorização dos planos de controlo dos riscos

Não há evidências de, no período decorrido entre a entrada em vigor da ICS 203/14 e o acidente de Soure em 31-07-2020, o gestor da infraestrutura ter feito a requerida monitorização das medidas de controlo de risco de SPAD por VME previstas naquele documento regulamentar, especialmente tendo em conta a quantidade de SPAD ocorridos nesse período e a sua muito elevada incidência por quilómetro percorrido em via aberta à exploração em relação à dos comboios das ETF.

4.5.2. Processo de aprendizagem com as ocorrências relevantes para a segurança

O Decreto-Lei n.º 270/2003 em conjugação com o Regulamento (UE) N.º 1169/2010, estabelecem a obrigatoriedade da existência e funcionamento eficaz de procedimentos no SGS destinados a assegurar:

- que os acidentes, os incidentes, os quase-acidentes e outras ocorrências perigosas são comunicados, registados, investigados e analisados;
- que as recomendações da autoridade nacional de segurança, do organismo nacional de investigação e do sector ou de investigações internas são avaliadas e implementadas se se justificar ou ordenar;

- a utilização das informações pertinentes relacionadas com a investigação e as causas dos acidentes, incidentes, quase-acidentes e outras ocorrências perigosas para colher ensinamentos e, se necessário, adotar medidas preventivas.

O manual do SGS do GI descreve a maneira como o sistema da empresa dá resposta a cada um destes requisitos, remetendo para os documentos de referência aplicáveis.

De acordo com estes procedimentos, e resumindo apenas de uma forma geral, todas as ocorrências são registadas e comunicadas aos órgãos e entidades, de acordo com a sua caracterização. Estas são objeto de análise, resultando as selecionadas como relevantes num relatório diário que é distribuído aos diversos órgãos relevantes da empresa, entre os quais:

- Conselho de Administração;
- Diretor de Segurança;
- Restantes Diretores de 1.º e 2.º nível da área relacionada com a ferrovia;
- Núcleo de Segurança Ferroviária e restante equipa;
- Gestor do sistema de gestão da segurança;
- Elementos-chave em cada uma das ETF;
- IMT e GPIAAF.

O SGS prevê que as ocorrências que resultem em danos ou sejam consideradas relevantes para a segurança, sejam investigadas por uma comissão de inquérito nomeada para o efeito.

No que concerne ao processo de tratamento das recomendações e outras informações úteis para aprendizagem, o SGS previa que as recomendações ou propostas de melhoria recebidas seriam objeto de análise e após validação fossem encaminhadas para os órgãos responsáveis pela sua implementação, sendo feita monitorização regular do estado de implementação.

4.5.2.1. Aprendizagem com incidentes

a) Proveniente da sua investigação

Como exemplo do procedimento do SGS, considera-se uma ocorrência no dia 20 de janeiro de 2016, pelas 09:13, em que um veículo motorizado especial (VCC 104) ultrapassou indevidamente o sinal S30/M30 da estação de Roma-Areeiro (Linha de Cintura), o qual se encontrava na posição de fechado devido a estar estabelecido o itinerário da linha n.º III para a saída do comboio n.º 14033.

A ocorrência foi registada pelo GI conforme se segue:

LINHA DE CINTURA			
PESSOAL >> Ocorrência com pessoal		Nº Ocorrência:	216695
Localização:	ROMA-AREEIRO	Nº Falha:	21141459
Pk:	7.014	CF Centro - CCO Lx Zona Suburbana	
Início:	09:13	Fim:	14:08
Nº Comboio:	95210	Unid. Motoras:	104
		Estado:	FECHADA (04:55)
		Responsabilidade:	REFER
Narrativa:	Ultrapassagem do sinal S30/M30 na posição de fechado pela M.º 95210 (VCC 104), quando estava estabelecido o itinerário da linha n.º III para a saída do C.º 14033, tendo sido talonado o AMV 1-I de Roma Areeiro. Reparado.		
Nº Comb's penaliz:	144	Minutos atraso:	1923
		Supressões Totais:	5
		Supressões Parciais:	5

Figura 60: Extrato do registo RDC 216695 reportada pelo gestor da infraestrutura

O resultado da análise diária realizada pelo GI consta do documento “Seleção das Principais Ocorrências”.

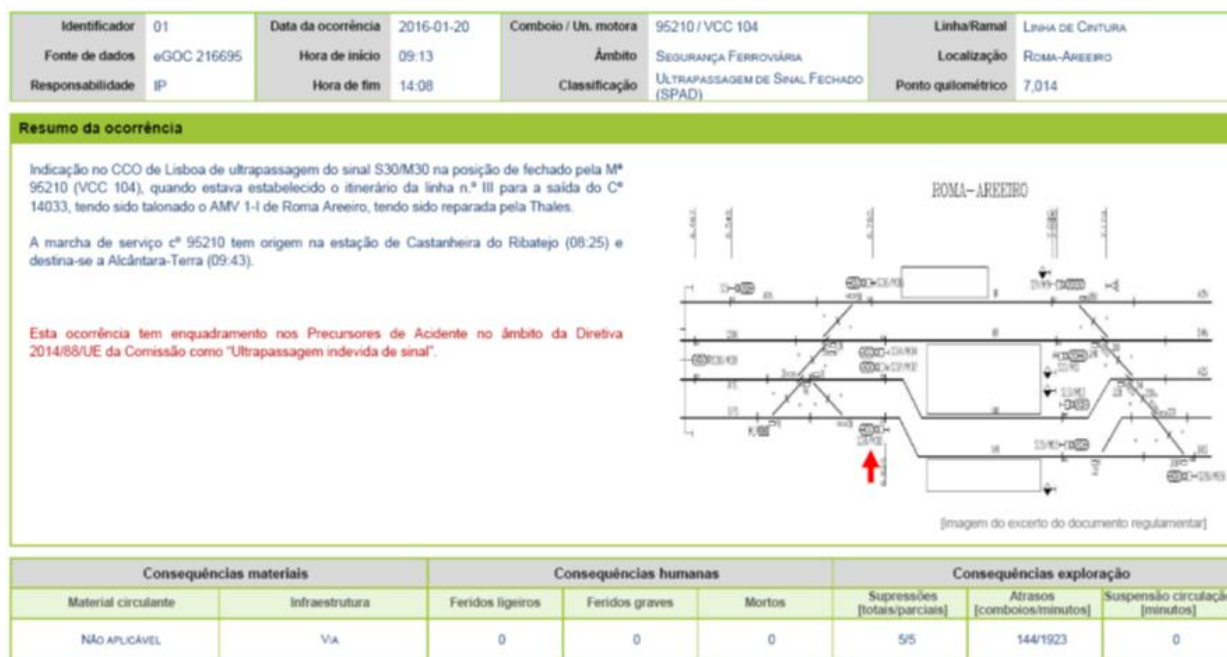


Figura 61: Registo 216695 tal como consta da seleção de ocorrências realizada pelo GI

Este documento foi distribuído a diversos destinatários conforme previsto no SGS do GI.

Em conformidade com o seu sistema de gestão da segurança, o GI abriu um processo de inquérito interno o qual concluiu que o agente que exercia a função de condução do VCC 104 era o responsável pela ocorrência. No entanto, baseada nos factos imediatos do acidente, a comissão de inquérito recomendou, em março de 2016, que o GI:

- estabelecesse “um plano de formação direcionado aos condutores de VME, tendo presente a complexidade da função, que exige pessoal qualificado, com competências que lhe permitam desempenhar as suas tarefas, com elevado nível de desempenho”;
- considerasse “a instalação do sistema CONVEL nas unidades VCC dado que (...) circulam com muita frequência em via aberta e, desse modo, contribuindo para a eliminação do erro humano na circulação ferroviária”.

As evidências mostram que na sequência deste processo interno não resultou a tomada de ações que fossem eficazes para a prevenção de SPAD, uma vez que no ano 2017 voltam a registar-se dois SPAD com VME. No que respeita à recomendada consideração de instalação de CONVEL, o gestor da infraestrutura informou que, por falta de disponibilidade financeira, apenas no plano de investimento para 2019 e 2020 foram previstas medidas para a instalação de um sistema de proteção ativa nos seus VME.

Assim, do processo interno de investigação de ocorrências não resultaram quaisquer medidas concretas de prevenção.

b) Proveniente de investigação externa

Na sequência da notificação de ocorrências prevista no processo do gestor da infraestrutura, no exercício das suas competências o ex-GISAF⁵⁸ decidiu abrir um processo formal de investigação de segurança, atendendo à gravidade da ocorrência, apesar de a mesma não ser de investigação obrigatória por este organismo.

⁵⁸ Gabinete de Investigação de Segurança de Acidentes Ferroviários, extinto em 2017 e cujas competências foram transferidas para o GPIAAF, criado no mesmo ano.

O relatório⁵⁹ do GPIAAF, publicado em julho de 2018, patenteou os dados alarmantes de que, entre 2010 e 2015, a frequência relativa de SPAD com VME havia sido **20 vezes superior** em relação à dos comboios das empresas de transporte ferroviário. Isto é, por cada quilómetro percorrido na RFN, a probabilidade de ocorrer um SPAD era 20 vezes superior se o comboio fosse um VME.

Os dados necessários à realização desta análise estavam de posse do GI, mas tal constatação nunca havia sido feita no âmbito da análise de dados de segurança e monitorização dos riscos que lhe compete.

A conclusão preponderante da investigação realizada pelos Gabinetes foi que o conjunto de medidas definidas pelo gestor da infraestrutura e aceites pela autoridade nacional de segurança ferroviária para a circulação de veículos motorizados especiais desprovidos de CONVEL em linhas abertas à exploração, não se revelaram eficazes para que o comboio n.º 95211 não tivesse ultrapassado indevidamente o sinal S30/M30 da estação de Roma-Areeiro, e que o risco de SPAD com VME estava seriamente subavaliado.

As evidências demonstram que o gestor da infraestrutura não integrou estas informações relevantes para a segurança nos seus processos de avaliação de risco em conformidade com o previsto no seu SGS, tomando as medidas preventivas adequadas.

A única alteração introduzida pelo GI nas condições de circulação dos VME consistiu na não atribuição de outras tarefas aos agentes de acompanhamento enquanto desempenhavam essa função, contrariamente ao que acontecia anteriormente. Essa alteração não decorreu de qualquer processo interno de aprendizagem, mas do cumprimento da recomendação de segurança n.º 2018/13 do GPIAAF emitida no acima mencionado relatório, apesar da sua rejeição inicial pelo gestor da infraestrutura.

4.5.2.2. Tratamento das recomendações da autoridade nacional de segurança e do organismo nacional de investigação

Em consequência da investigação à ocorrência descrita na secção anterior, o GPIAAF emitiu seis recomendações de segurança tendo o gestor da infraestrutura como implementador final, duas das quais têm relevância para a presente investigação.

A autoridade nacional de segurança, a quem legalmente são dirigidas as recomendações emitidas pelo GPIAAF, determinou ao gestor da infraestrutura o seu cumprimento.

A sequência de ações que foi declarada pelo gestor da infraestrutura é de seguida descrita e analisada:

a) Recomendação n.º 2018/12:

“Recomenda-se ao IMT que, em prazo por si considerado aceitável, a IP estabeleça procedimentos quantificados para que os agentes autorizados a assegurar a condução e acompanhamento dos VME adquirem e mantêm as aptidões, competências e proficiência necessárias e adequadas àquelas funções, sendo bem definido o seu conteúdo funcional e requisitos nestes domínios, no âmbito do sistema de gestão de competências, por forma a rever o plano de formação e estabelecer um plano de manutenção de competências baseado nos requisitos geralmente considerados na indústria de transporte ferroviário, tendo especialmente em consideração as especificidades afetando os fatores humanos inerentes ao facto da sua função principal não ser a de maquinista e de agente de acompanhamento.”

A esta recomendação transmitida pelo IMT ao GI em 24-08-2018, o gestor da infraestrutura respondeu da seguinte forma:

- **Em 01-03-2019:** “Os colaboradores da IP com funções de Agente de Acompanhamento, têm a formação e habilitação comprovada conforme estabelecido no Anexo 2, da ICS 203/14. Tendo a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas,

⁵⁹ <http://www.gisaf.gov.pt/?lnk=1282ca70-b489-4691-8079-6d8f784788ec>

relacionadas com a vigilância da infraestrutura, a IP deu a instrução, em 01-08-2018, para que os agentes de acompanhamento não exerçam outras funções cumulativamente. Estas medidas tiveram efeito imediato e estão neste momento implementadas. Acresce-se ainda que, no âmbito do SGS, a IP realiza Inspeções de Segurança a bordo dos veículos de serviço. Nestas, para além de aspetos técnicos da infraestrutura, também se aferem as condições de circulação e condução, nomeadamente as relativas ao cumprimento regulamentar e normativo de segurança, sendo identificadas e implementadas melhorias no sistema sempre que entendido.”

Após análise detalhada, o IMT considerou que a resposta a esta recomendação enquadrava-se sobretudo na recomendação 2018/13 e era contraditória com a resposta dada àquela, além de que faltava informação quanto à forma de garantir as aptidões e competências atualizadas dos agentes quando em exercício de funções a bordo dos comboios não sendo esta a sua função principal, pelo que em 13-03-2020 determinou ao gestor da infraestrutura o cumprimento da mesma, obtendo a seguinte resposta:

- **Em 08-05-2020:** “Em complemento à informação já prestada sobre o enquadramento inerente à formação e a habilitação do pessoal afeto à condução de comboios, informamos que a IP garante a função de acompanhamento de comboios através de um segundo maquinista, mantendo desta forma o alinhamento com a regulamentação vigente. Embora a IP atualmente esteja a desenvolver a transição para as práticas europeias no que respeita às habilitações de condução de comboios, em processo coordenado pelo IMT no âmbito da emissão de Cartas de Maquinistas em formato europeu, importa referir que a IP desenvolve atualmente reciclagem de condução (vertentes regulamentar, técnica e prática) com ciclos de 5 anos. Estas ações de formação são ministradas com base em conteúdos aprovados pelo IMT e realizadas por entidades certificadas.”
- **Em 13-07-2020:** Em reunião com IMT, o GI considerou nada mais haver a acrescentar.

Constata-se que o gestor da infraestrutura responde limitando a remeter-se para as disposições da regulamentação, ignorando totalmente o explícito foco da recomendação, o qual incidia sobre a definição de procedimentos quantificados para a aquisição e manutenção das aptidões, competências e proficiência necessárias e adequadas às funções desempenhadas no sentido de:

- Ser revisto o plano de formação constante ICS 203/14,
- Ser estabelecido um plano de manutenção de competências baseado nos requisitos geralmente considerados na indústria de transporte ferroviário,

com base na consideração das especificidades afetando os fatores humanos decorrentes do facto de a função principal daqueles agentes não ser a de maquinista e de agente de acompanhamento.

Conforme fica claro do relatório onde consta a recomendação – e fica mais uma vez claro no presente relatório de investigação – as funções de condução em via aberta à exploração constituem uma ínfima parte do tempo total de trabalho dos agentes do gestor da infraestrutura com carta de condução ferroviária. Como é óbvio, e ficou demonstrado também neste relatório, tal implica requisitos adicionais de formação e principalmente, de manutenção de competências, inclusivamente em relação aos maquinistas que exercem essa função a tempo inteiro. Não há qualquer evidência de que tal característica seja explícita ou implicitamente tida em consideração pelo gestor da infraestrutura na conceção da formação daqueles agentes.

A recomendação de segurança formulada é bem explícita quanto à pretensão da consideração desses aspetos, não previstos no plano de formação constante da ICS 203/14 nem em qualquer outro documento relevante do gestor da infraestrutura. Nas suas respostas, o gestor da infraestrutura também não demonstra que o programa de formação então existente contemplava adequadamente os aspetos evidenciados, não carecendo assim de revisão, demonstração essa que seria também uma resposta alternativa aceitável à recomendação.

O GPIAAF analisou os registos de formação de uma amostra aleatória de 50 trabalhadores do gestor da infraestrutura que executam funções de condução de VME, constatando que, entre a data de emissão da recomendação e a data do acidente em Soure, não existe documentada a realização de qualquer tipo de formação respeitante a matérias que interessem à condução ferroviária.

Além disso, a recomendação incide também sobre a definição do conteúdo funcional daqueles trabalhadores e de requisitos específicos para o exercício da função. Não há evidência que à data do acidente de Soure, algum dos aspetos sobre os quais incidia a recomendação tenha sido objeto de implementação pelo gestor da infraestrutura.

Em sede de audição sobre o projeto deste relatório final, o GI informou não ter identificado necessidades adicionais de formação para os seus maquinistas.

b) Recomendação n.º 2018/16

Recomenda-se ao IMT que, em prazo por si considerado aceitável, a IP garanta que todas as circulações em via aberta à exploração se efetuam em condições de segurança equivalentes no que diz respeito ao risco de SPAD, efetuando uma reanálise do risco correspondente à inexistência do sistema CONVEL naqueles veículos tendo em consideração o histórico de SPAD com VME, e reforçando as medidas de controlo do risco existentes para que este seja equivalente ao admitido para os comboios das ETF.

A esta recomendação transmitida pelo IMT ao GI em 24-08-2018, o gestor da infraestrutura respondeu da seguinte forma:

- **2019-03-01:** “A IP planeou no seu Plano de investimento para 2019 e 2020 a instalação de um sistema de proteção ativa nos seus VME. No entanto e após consulta ao fabricante do ATP CONVEL, obteve-se informação sobre várias dificuldades técnicas de implementação do sistema. A solução possível não é adequada para resposta à recomendação.”

Em 13-03-2020 o IMT solicitou ponto da situação sobre a implementação da recomendação, obtendo a seguinte resposta:

- **2020-05-08:** “Após consulta a diversos fornecedores de sistemas de sinalização segurança, a IP não conseguiu reunir condições para materialização de projeto associado à instalação de sistema de proteção nos seus VME. Em face deste constrangimento, a IP optou por encetar abordagem com parceiros nacionais para estudo e implementação de solução que tire partido da infraestrutura CONVEL existente e possa assim mitigar o risco de ultrapassagem indevida de sinais na posição de fechado, processo este ainda em fase de avaliação.”
- **2020-07-13:** Em reunião com IMT, o GI comprometeu-se a atualizar o ponto da situação.

Constata-se que, em 01-03-2019, decorridos cinco meses após a receção da recomendação, o gestor da infraestrutura manifesta impossibilidade técnica da instalação de CONVEL nos VME a fim de dar resposta à recomendação, não apresentando qualquer alternativa ou plano de ação. Apenas após insistência do IMT em 13-03-2020, o gestor da infraestrutura informa em 08-05-2020 ter optado pelo estudo e implementação de uma solução a desenvolver por parceiros nacionais, processo em fase de avaliação.

Ou seja, decorrido um ano e sete meses após a receção da recomendação nada havia sido implementado para diminuir efetivamente o risco de SPAD, conforme era objeto da recomendação.

Não há evidências que o GI tenha procedido à recomendada “reanálise do risco correspondente à inexistência do sistema CONVEL naqueles veículos tendo em consideração o histórico de SPAD com VME”. Se a fez, e a mesma não está documentada como requerido no SGS, então essa reanálise do risco terá necessariamente concluído pela aceitação do risco de SPAD com os VME, uma vez que não foi feito qualquer reforço das “medidas de controlo do risco existentes”.

Por isso, **enquanto o processo de definir a solução tecnológica a instalar nos VME se prolongava no tempo, nenhuma medida temporária de efetivo controlo do risco foi tomada**, pelo que só se pode concluir que o risco existente e evidenciado no relatório do GPIAAF foi assumido e aceite pelo gestor da infraestrutura até à data indeterminada em que a dita solução tecnológica viesse a ser instalada nos veículos.

Sobre este assunto, o gestor da infraestrutura declarou para a investigação:

“Em face do número de ultrapassagens indevidas de sinal na posição de fechado com VME em via aberta à exploração, a IP considera como adequada a forma de condução com recurso a agente de acompanhamento até à implementação do sistema de proteção ativa.

Acréscita referir que as medidas ... [adotadas após o acidente em Soure] ... restringem bastante a circulação dos VME em vias abertas à exploração, o que só será libertado após os VME disporem de sistema de proteção ativa (Convel simplificado). O modo vigente apresenta adequadas condições de segurança.”

O que torna evidente o benefício que teria havido da realização atempada da análise de risco recomendada pelo GPIAAF em 2018.

4.5.2.3. Aprendizagem com acidentes

Em consequência do acidente, o GI produziu em 13-08-2020 um relatório interno com os objetivos de “identificar as causas e fatores causais que contribuíram para o acidente ocorrido no passado dia 31/7/2020 e incidentes anteriores com vista à tomada de decisão para a sua eliminação ou, no caso de não ser possível esse alcance ideal, contribuir para o aumento de “barreiras” que mitiguem a repetição de eventos semelhantes no futuro”.

Tal relatório, não resultando do habitual procedimento de constituição e funcionamento de comissão de inquérito, é bastante objetivo na identificação dos factos e das medidas preventivas a introduzir. Pode-se considerar que esse relatório se enquadra e dá resposta ao requisito do SGS de assegurar que os acidentes são investigados e analisados.

Assim, no referido documento e como resultado das constatações feitas, são identificadas **quinze medidas de segurança**, implementadas imediatamente após o acidente, em implementação ou a implementar:

- Suspensão de circulação dos VME em via aberta à exploração, tomada imediatamente após o acidente, até à implementação de outras medidas.
- Proceder a uma avaliação das condições de Operação dos PCS para operar em modo local, nomeadamente ao nível das comunicações solo-comboio.
- Revisão da regra de segurança prevista no ponto 4.1.- Circulação dos veículos em linhas equipadas com CONVEL da ICS 203/14, por adição de uma comunicação/confirmação de voz, que se traduz na dupla condição - autorização verbal do CCO e sinal aberto – para partida de VME das estações guarnecidas ou telecomandadas em linhas dotadas de sistema CONVEL.
- Dinamizar junto do IMT a promoção da alteração na ICS 203/14 que as funções de condução e de acompanhamento sejam realizadas em exclusividade durante a circulação do comboio (medida solicitada em junho de 2019).
- Estabelecer procedimento que defina a zona de abrangência de condução de VME por cada maquinista e agente de acompanhamento, sendo condição que, pelo menos, um elemento da tripulação pertença à zona de abrangência em que vai circular ou tenha realizado nos últimos 12 meses a totalidade do itinerário a percorrer.
- Desenvolvimento de sessões de sensibilização no sentido de promover uma cultura de segurança e procurar que todos possam desempenhar as suas funções com a melhor informação possível, e porque no caso dos maquinistas e agentes de acompanhamento de comboios, essa não é a sua principal função na IP, estas sessões devem incluir a análise de situações ocorridas ou potenciais que tenham ou possam ter comprometido a segurança do sistema ferroviário e a forma de as mitigar e comunicar.
- Implementar um sistema de proteção automática nos VME, de forma a garantir que a circulação de todos os veículos se efetua em condições de segurança equivalentes no que diz respeito ao risco de SPAD.

- Avaliar a implementação de alarme no sistema de GPS instalado nos VME para alerta à tripulação sempre que for ultrapassada a velocidade máxima admissível da marcha do comboio, devendo ser até à sua concretização implementadas outras medidas de controlo.
- Concluir a instalação e operacionalidade do sistema de comunicações entre os CCO e os VME em linhas abertas à exploração.
- Avaliação da posição e visibilidade dos sinais S5/M5, S3/M3, SC3 da estação de Soure e implementação das eventuais medidas resultantes.
- Interdição da linha III da estação de Soure a comboios sem CONVEL, ou com CONVEL fora de serviço, até resolução da medida anterior.
- Extensão da avaliação da posição e visibilidade dos sinais do sistema de sinalização em consola/pórtico na restante Rede Ferroviária Nacional identificando situações similares e promover a implementação das eventuais medidas resultantes.
- Gestão do processo da carta de maquinista da IP. Inclui o desenvolvimento do procedimento de suporte à atribuição e manutenção da carta de maquinista, manutenção de habilitação de condução de material motor e itinerários. Inclui também sistema de gestão dos registos.
- Funções críticas para a segurança. Desenvolvimento do processo relativo ao pessoal com funções críticas para a segurança, no âmbito do SGS.
- Auditoria no âmbito SGS. Análise de registos de marchas realizadas com veículos VME em via aberta à exploração (Elaboração das marchas; cumprimento de velocidades; competências/habilitações da tripulação; registos associados a modelos de telegramas transmitidos/recebidos).

Boa parte destas medidas, enunciadas 13 dias após o acidente, dão resposta ao conteúdo das recomendações 2018/12 e 2018/16 feitas pelo GPIAAF em 2018, nomeadamente desta última uma vez que são implicitamente o resultado da análise de risco recomendada nessa data.

Tal evidencia que o GI tem plena capacidade técnica para identificar e introduzir imediatamente barreiras de segurança nos procedimentos constituindo medidas significativas de controlo e redução dos riscos identificados, o que é um aspeto muito positivo que importa realçar. No entanto, o sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura mostrou não ter a capacidade para agir preventivamente e de forma adequada com base nos diversos incidentes similares que haviam ocorrido ao longo dos anos e cujos riscos foram explicitamente identificados e trazidos à atenção, nomeadamente pelo GPIAAF. Concomitantemente, também os mecanismos internos de controlo do SGS não tiveram a robustez necessária para identificar essa lacuna de ação face aos requisitos de implementação de medidas de controlo eficazes para os riscos identificados.

Tivesse a reanálise de risco recomendada sido feita pelo gestor da infraestrutura, em cumprimento da recomendação que lhe foi transmitida, inevitavelmente teria sido concluída pela insuficiência das medidas de controlo até então existentes e pela implementação de medidas de exploração como aquelas rapidamente tomadas após o acidente de 31-07-2020, acima elencadas.

Desta forma, fica demonstrado que a introdução de medidas adicionais de controlo do risco de SPAD até à instalação de dispositivos tecnológicos adequados nos veículos, não só era necessária e exequível, como de implementação imediata e de simples. Tal era a expectativa do GPIAAF quando em 2018 recomendou a realização da reanálise do risco.

4.6. A supervisão pela autoridade nacional de segurança

Nos termos do Decreto-Lei n.º 270/2003, na redação em vigor à data do acidente e desde 2014, a autoridade nacional de segurança tinha, entre outras, as seguintes obrigações:

- Emitir, renovar, alterar e fazer cessar os certificados de segurança e as autorizações de segurança e verificar se estão satisfeitas as condições e os requisitos neles previstos e se as atividades dos gestores da infraestrutura e das empresas ferroviárias estão em conformidade com os requisitos estabelecidos na legislação nacional e comunitária;
- Controlar, promover e, se necessário, fazer aplicar e desenvolver o quadro regulamentar de segurança, incluindo o sistema de normas de segurança nacionais;
- Analisar as recomendações que lhe sejam dirigidas pelo organismo de investigação de acidentes ferroviários e, se for caso disso, garantir que as mesmas são devidamente aplicadas;
- Emitir instruções vinculativas e recomendações em matéria de segurança ferroviária.

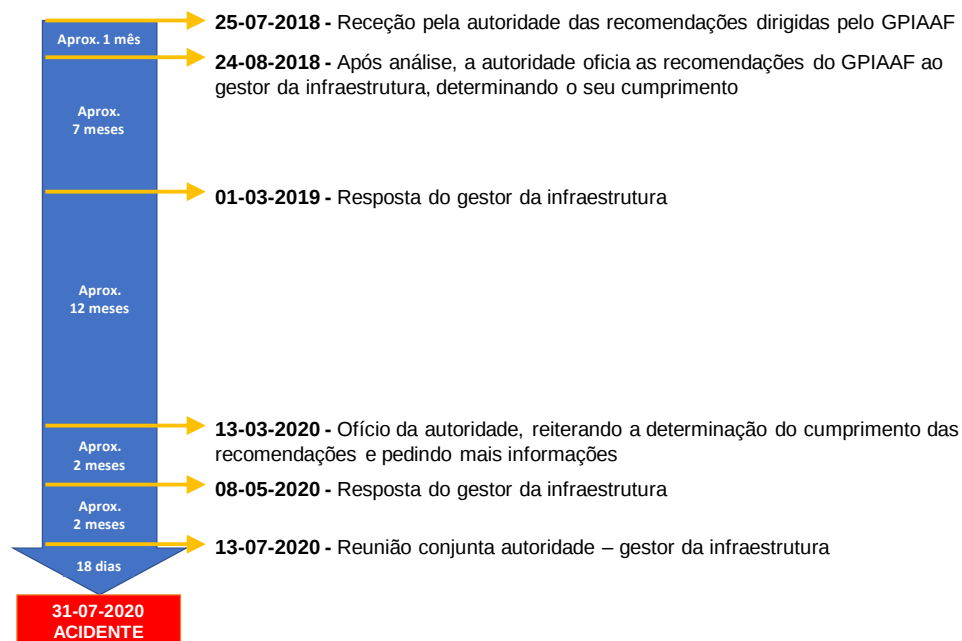
Estas funções não podem ser transferidas para o gestor da infraestrutura, uma empresa ferroviária ou uma entidade adjudicante, nem com estes ser contratadas.

A investigação identificou debilidades no exercício de parte destas obrigações, conforme se detalha nos pontos seguintes.

4.6.1. Seguimento das recomendações do GPIAAF

Conforme plenamente evidenciado em 4.5.2.2, as recomendações 2018/12 e 2018/16 dirigidas ao IMT conforme previsto legalmente, e tendo o gestor da infraestrutura como implementador final, ou não tiveram resposta satisfatória por parte deste último ou não haviam sido cumpridas até à data do acidente em Soure.

Recuperando aqui a cronologia das interações:



Desde a receção das recomendações do GPIAAF até à data do acidente haviam decorrido dois anos.

Apesar de a autoridade nacional de segurança, aquando da sua primeira comunicação em 24-08-2018, ter determinado ao gestor da infraestrutura a implementação das recomendações, não fez um seguimento suficientemente diligente e permitiu que o GI permanecesse numa postura argumentativa sem cumprir com a determinação que lhe foi feita, nomeadamente a recomendada reanálise do risco

da circulação dos VME em via aberta à exploração, ou sem manifestar que o risco existente era assumido e aceite.

Conforme já anteriormente publicamente assumido pelo IMT, a incapacidade de fazer o acompanhamento atento e célere que desejava residia na escassez de recursos humanos então existente naquele organismo.

Não obstante, importa realçar que a autoridade nacional de segurança noutras recomendações emitidas pelo GPIAAF no mesmo relatório conseguiu um claro benefício para a redução do risco de SPAD, exigindo o cumprimento doutras recomendações.

4.6.2. Monitorização dos SPAD

Os SPAD são um dos precursores de acidentes previstos no Decreto-Lei n.º 270/2003, em linha com a Diretiva de Segurança.

Em conformidade e de acordo com as declarações prestadas à investigação, a ANSF realiza a monitorização desse precursor de acidentes através do número agregado desses eventos na rede ferroviária nacional, conforme consta dos Relatórios Anuais de Segurança Ferroviária.

Precusores de acidente	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média 10 anos	Média 5 anos
Carris partidos	50	21	45	29	52	43	71	50	43	47	45,10	50,80
Deformações na via	56	24	76	121	146	128	167	180	126	84	110,80	137,00
Falhas na sinalização lateral	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,20	0,20
Sinais ultrapassados apresentando o seu aspeto mais restritivo (SPAD)	6	22	25	26	30	17	32	18	19	8	20,30	18,80
Rodas partidas em material circulante ao serviço	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,20	0,00
Ruturas de eixos	1	1	0	2	2	0	0	0	1	0	0,70	0,20
Total de todos os acidentes	114	68	146	179	231	188	271	248	189	139	177,30	207,00

Figura 62: Tabela 8 do RASF_2019 do IMT com os anos de 2010-2019 ⁶⁰

Visualizando os números agregados de SPAD na rede ferroviária constata-se uma ligeira tendência geral de diminuição, que se acentua fortemente considerando apenas os últimos cinco anos.

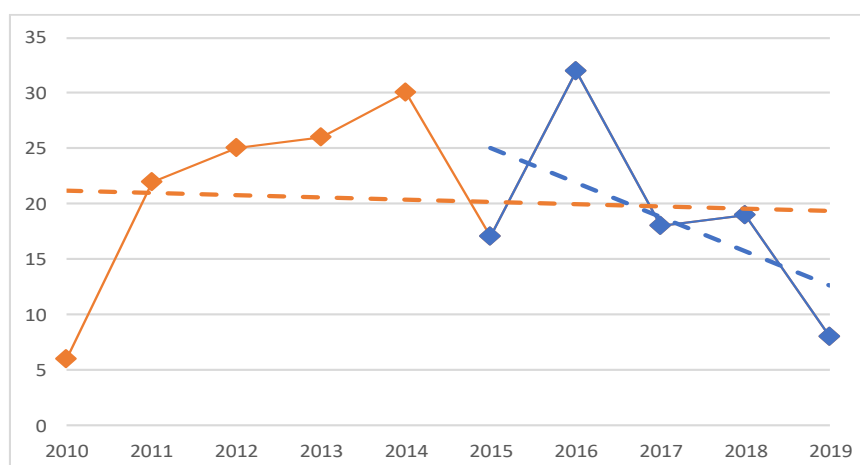


Figura 63: Evolução do número de SPAD na rede ferroviária nacional – 2010-2019

⁶⁰ Ponto 4.3. “Precusores de acidente” do RASF 2019 do IMT.

Analizado desta forma, para efeitos de supervisão e monitorização da segurança da RFN, tal tende a levar a concluir por uma evolução francamente positiva. No entanto, uma análise desse tipo padece de duas debilidades fortes:

- Por um lado, não permite identificar o contributo de cada empresa ferroviária para a diminuição dos SPAD e se alguma tem tendência neutra ou inversa;
- Por outro, dizendo respeito apenas ao número absoluto de SPAD, não permite ter sensibilidade na análise quanto à sua incidência por percurso dos comboios (CK) de cada empresa ferroviária, sendo que não é a mesma coisa um operador ter um SPAD por 100 000 km ou um SPAD por um milhão de km.

Ora, do ponto de vista da avaliação de risco para efeitos da definição das ações de supervisão, conforme preconizado no método comum de segurança para a supervisão, quanto ao precursor de acidente SPAD, é importante que seja considerada a tendência de cada empresa e a sua incidência face ao percurso dos respetivos comboios, como aliás ficou demonstrado na presente investigação em relação aos VME do gestor da infraestrutura.

Por fim, a identificação do número de SPAD ocorridos em situações em que o CONVEL não estava ao serviço é igualmente um aspeto que merece ser considerado individualmente na análise da autoridade, uma vez que uns têm um grau de risco consideravelmente diferente dos outros, como já foi debatido anteriormente.

4.7. Ocorrências anteriores similares

A pesquisa feita pelo GPIAAF mostrou a existência de ocorrências anteriores relevantes para a presente investigação, nomeadamente um incidente grave ocorrido em 2004 precisamente no mesmo local, em circunstâncias com bastantes similitudes, e as relativamente numerosas ocorrências de ultrapassagem indevida de sinais por veículos motorizados especiais do gestor da infraestrutura.

Estas últimas, incluindo aquelas objeto do relatório GPIAAF F_2018/03 e correspondentes recomendações emitidas por este Gabinete, por melhor se enquadrarem noutro âmbito já foram tratadas na secção 4.5.2.1 do presente relatório. Assim, na presente secção apenas se tratará do incidente de 2004.

4.7.1. Ultrapassagem indevida do sinal S5 de Soure em 27-04-2004

No dia 27-04-2004 ocorreu na estação de Soure um quase-acidente, cujo registo no relatório diário de circulação (RDC) do gestor da infraestrutura tem a seguinte descrição:

DESCRIÇÃO:

Início:	2004-04-27 - 21:14	Fim: 23:25
Classificação:	AVARIA/ANOMALIA MATERIAL MOTOR	
Narrativa:	Retido em Pombal por avaria dos motores do grupo nº.1. Feito Reset normalizou. Seguiu com o grupo de motores nº. 2 fora de serviço. Em Soure foi desviado à linha nº. 3 para ser ultrapassado pelos cº.s 135 e 515. Porém iniciou a sua marcha com o sinal S 5 na posição de fechado, (reparando para o S 3 que estava aberto para a passagem do cº. 135,) talonando a agulha nº. 4, quando se apercebeu do erro efectuou paragem em cima da mesma. Estabelecida via única temporária pela via A entre Pombal e Alfaielos das 22h23 às 23h25. Foi estabelecido o afrouxamento de 30 Km/h entre os Km 185.650 a 185.750 para beneficiação da referida agulha, que pelas 23h30 passou a 120 Km/h entre os Km 185.700 a 185.720 com a interdição da linha nº. 3 até aviso em contrário.	

Figura 64: Extrato do registo RDC ID 125106 reportada pelo PCL de Pampilhosa

Os comboios envolvidos foram:

- Um regional de passageiros com o n.º 24521 operado pela CP e efetuado pela Unidade Tripla Elétrica (UTE) 2254, que se encontrava com os sistemas CONVEL e RSC ao serviço.
- Um comboio rápido de passageiros com o n.º 135 operado pela CP e efetuado pelo CPA 4001, que se encontrava com os sistemas CONVEL e RSC ao serviço.

As condições da infraestrutura na estação de Soure, nomeadamente o plano de vias e a sinalização, eram as mesmas em 2004 e em 31-07-2020.

Como diferença de circunstâncias ambientais, assinala-se que o incidente ocorreu em ambiente de luminosidade noturna (às 21:14).

Na sequência da ocorrência, foi instaurado um inquérito de averiguações sendo nomeada uma comissão de inquérito composta por elementos das empresas REFER (que presidiu) e da CP. A comissão de inquérito teve acesso ao conteúdo das unidades de registo de ambos os comboios. As informações seguintes sobre o acidente são extraídas do relatório então produzido pela comissão.

O incidente:

O maquinista do comboio n.º 24521 havia iniciado a sua marcha na estação de Entroncamento com a UTE 2113 que resguardou na estação de Fátima por avaria. Foi-lhe prestado socorro pela UTE 2254 que continuou em comboio n.º 24521. O maquinista constatou que esta UTE também estava avariada.

Durante o trajeto a seguir à estação de Fátima, a UTE 2254 foi apresentando sucessivas anomalias e na estação de Pombal foi feita reinicialização aos seus sistemas na tentativa de solucionar a avaria, sem sucesso. Nesse momento circulava com atraso de 90 minutos em relação ao programado devido ao conjunto de avarias anteriores.

Ao chegar a Soure o comboio n.º 24521 foi encaminhado pelo comando da circulação (PCS de Pombal) para a linha III (desviada) onde parou, para ser ultrapassado pelos comboios AP 135 e IC 515.

Após realizado o serviço comercial (embarque e desembarque de passageiros), o *operador de revisão e venda* efetuou o sinal de serviço concluído para o maquinista; este, de seguida, observou também um sinal abrir com o aspeto verde (neste caso o S3/M3 da linha I) e colocou-se em movimento.

Ao passar o sinal S5/M5 na posição de fechado, o sistema CONVEL atuou como projetado e o comboio deteve-se. Após ações executadas pelo maquinista por ter considerado que se teria tratado de um erro do equipamento, o comboio n.º 24521 acabaria por retomar a marcha e talonar o AMV 4, imobilizando-se sobre este, consequentemente em pleno trajeto do comboio n.º 135.

Enquanto isto, o comboio n.º 135 havia percorrido o cantão a montante do sinal S1 de Soure com velocidade reduzida, por ter cumprido com a velocidade correspondente ao aspeto amarelo fixo dado pelo sinal 1835A, devido a circular imediatamente atrás do comboio n.º 24521. Quando o sistema CONVEL do comboio leu o aspeto do sinal S1 em verde (por o comboio n.º 24521 estar devidamente resguardado na linha III), o maquinista iniciou o processo para retomar a velocidade normal.

Quando já circulava a 76,5 km/h, ao ver que o sinal de saída (S3/M3) havia mudado intempestivamente de verde para vermelho fixo (no instante em que o comboio n.º 24521 ultrapassou indevidamente o sinal S5/M5), acionou imediatamente a frenagem de emergência do comboio e deteve-se cerca de vinte metros após o fim da gare, portanto ainda antes do sinal S3/M3.

O resultado do inquérito:

O inquérito realizado na altura pelas empresas concluiu pela atribuição de responsabilidades do incidente ao maquinista do comboio n.º 24521, do que resultou a instauração de um processo disciplinar e consequente sanção.

Todavia, no relatório produzido a comissão de inquérito fez a seguinte consideração:

“8. Pela análise efectuada no local, pelos elementos desta Comissão, constatou-se que a localização dos sinais S3 e S5 (num pórtico, ao lado um do outro), não tendo sido reconhecidamente a causa do acidente, pode, efectivamente, num momento de menor concentração do agente de condução, induzir em erro e potenciar situações de risco.”

Por esse motivo, no ponto IV -PROPOSTA do referido relatório fez a seguinte recomendação:

“- Que, conforme o exposto no Ponto n.º 8 das Considerações seja efectuado um estudo por parte da Sinalização no sentido de dotar os sinais S 3 e S 5 de indicações que permitam uma

leitura inequívoca aos agentes de condução, de forma a prevenir situações idênticas à que teve origem a este Processo de Inquérito.”

Observações do GPIAAF relevantes para a investigação do acidente de 2020

O estudo deste incidente de 2004 é bastante interessante uma vez que evidencia a existência de diversos fatores que estão há muitos anos bem identificados como condições que, reconhecidamente, afetam negativamente o desempenho humano e potenciam os acidentes:

- Anormalidade nas condições de realização do trabalho (avarias, mudança de veículo e alterações na marcha decorrentes do atraso);
- Foco na resolução de anomalias técnicas, que distraem da função condução;
- Avarias sucessivas, causando cansaço, sobrecarga mental e frustração;
- Pressão na resolução dos problemas;
- Pressão na recuperação do atraso;
- Receção de estímulos criando um modelo mental errado (indicação de serviço concluído e abertura de um sinal em verde);
- Pressupostos condicionados por eventos antecedentes (a eventual consideração da atuação do CONVEL, como mais uma anomalia do comboio).

No entanto, para a presente investigação é essencialmente relevante:

- a confusão de identificação entre o S3/M3 e o S5/M5 quanto ao sinal que se aplicava à linha III, observados sensivelmente desde o mesmo local do VCC 105, embora em condições ambientais diferentes. Ainda assim, **tal evidencia que a falha de interpretação que com a maior probabilidade se presume tenha sido cometida pela tripulação do VCC não é inédita, logo é plausível;**
- A constatação feita pela comissão de inquérito conjunta gestor da infraestrutura e da empresa de transporte ferroviário que a localização dos sinais S3 e S5 pode, efetivamente, num momento de menor concentração do agente de condução, induzir em erro e potenciar situações de risco. **Tal evidencia que técnicos inspetores das áreas de circulação e de tração, identificaram que a disposição dos sinais poderia, de facto, induzir tal erro de identificação para os utilizadores. O gestor da infraestrutura ficou assim em posse dessa informação;**
- A proposta/recomendação pela comissão de inquérito para que fosse efetuado um estudo por parte do gestor da infraestrutura no sentido de dotar os sinais S3 e S5 de indicações que permitissem uma leitura inequívoca aos agentes de condução, de forma a prevenir situações idênticas à que teve origem a este processo de inquérito. **Tal evidencia que os técnicos das empresas envolvidas, inspetores das áreas de circulação e de tração integrantes da comissão de inquérito, consideraram benéfico para a segurança que fosse clarificada a disposição dos sinais, deixando ao gestor da infraestrutura o estudo de como deveria essa clarificação ser feita. O gestor da infraestrutura não deu seguimento a esta proposta/recomendação.**

Apesar de a REFER, hoje com a denominação Infraestruturas de Portugal, ter presidido à comissão de inquérito, não conseguiu identificar que tinha sido realizado inquérito nem localizar o relatório no seu arquivo, tendo o mesmo sido obtido pelo GPIAAF através da CP.

Ainda que em 2004 não existisse a obrigatoriedade da existência de um sistema formal de gestão da segurança, no qual existem requisitos quanto à qualidade dos registos e mecanismos de controlo, ainda assim existiam requisitos gerais de arquivo administrativo comuns às entidades públicas, tanto mais que o histórico de ocorrências sempre constituiu uma ferramenta essencial para a melhoria da segurança da exploração, especialmente quando são feitas propostas ou recomendações cuja sequência importa ficar documentada, para evidenciar como foram consideradas, pelo que a não existência de um arquivo histórico robusto de ocorrências de segurança pode ser prejudicial.

4.8. Comportamento dos veículos ao choque e condições de sobrevivência

4.8.1. A colisão

A colisão entre o CPA 4005 e o VCC 105 ocorreu com este último veículo imobilizado na linha após paragem, ambos praticamente no mesmo alinhamento (ângulo máximo entre os eixos longitudinais de 3°), ou seja, essencialmente aplicando forças segundo a principal direção para a qual a resistência dos veículos ferroviários é dimensionada (tração e compressão da caixa e do leito no seu eixo longitudinal).

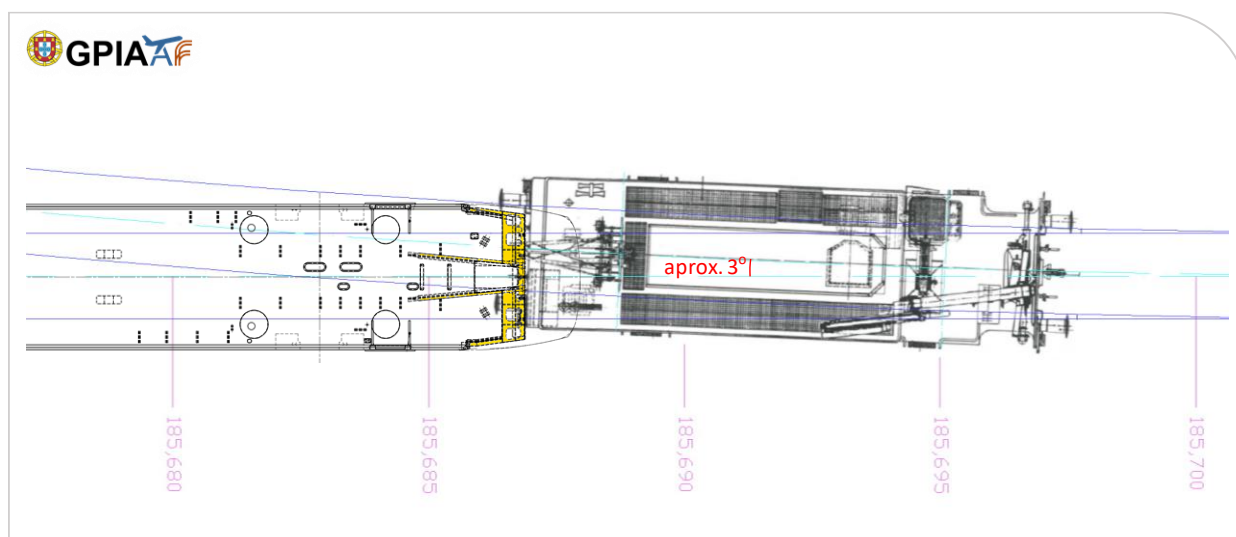


Figura 65: Alinhamento aproximado dos veículos no momento inicial da colisão

A dinâmica de colisão entre veículos corresponde a um princípio de colisão inelástica, caracterizado pela transformação da energia cinética do CPA 4005 em outras formas de energia. No caso, podem-se considerar as principais formas de dissipação de energia até à paragem:

- Deformações plásticas de ambos os veículos;
- Transferência de energia para o VCC, ao lhe ser imposta a mesma velocidade do primeiro veículo do CPA;
- Atrito entre a via e a parte inferior do VCC descarrilado e os componentes do CPA;
- Frenagem das rodas do CPA que se mantinham na via.

Sendo que os veículos seguiram uma trajetória única comum e ligados entre si pelo assentamento do primeiro veículo do CPA sobre o leito do VCC, a colisão é, para efeitos desta análise, considerada como perfeitamente inelástica, simplificação aceitável apesar de alguma componente de energia dissipada elasticamente nos cinco órgãos de ligação entre os seis veículos que constituíam o CPA 4005.

Existem duas aproximações base possíveis para o cálculo e estimativa das forças de impacto envolvidas numa colisão. Um primeiro método, complexo e elaborado, aborda a transferência da energia entre os diferentes elementos dos veículos envolvidos, permitindo observar parâmetros de projeto na absorção (por deformação) da energia envolvida num evento de colisão. Este é um caminho normalmente usado pelos fabricantes e reguladores para definição de normas para uma colisão típica, recorrendo a técnicas várias de análise dinâmica multicorpo. No entanto, é um método desadequado à magnitude da energia envolvida na colisão e fora do âmbito da investigação. Um segundo método, mais simples e aplicável à ordem de grandeza das forças envolvidas no acidente em análise, é considerar a cinemática da colisão e as respetivas forças de corpo envolvidas.

Atendendo à conservação do momento linear com as condições em que ocorreu a colisão entre os dois veículos, temos:

$$\vec{v}_{1i} = 155 \text{ km/h}; m_1 = 315600 \text{ kg e } m_2 = 32500 \text{ kg}$$

$$\vec{v}_{2i} = 0 \rightarrow m_1 v_{1i} = m_1 V + m_2 V \rightarrow$$

$$V = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_{1i}$$

$$\vec{v}_{com} = V = \frac{\vec{p}}{m_1 + m_2} = \frac{\vec{p}_{1i} + \vec{p}_{2i}}{m_1 + m_2} = \frac{m_1 \vec{v}_{1i}}{m_1 + m_2} = \sim 141 \text{ km/h}$$

O valor obtido para a velocidade do conjunto dos dois veículos, v_{com} , após a colisão é consistente com os registos do CPA.

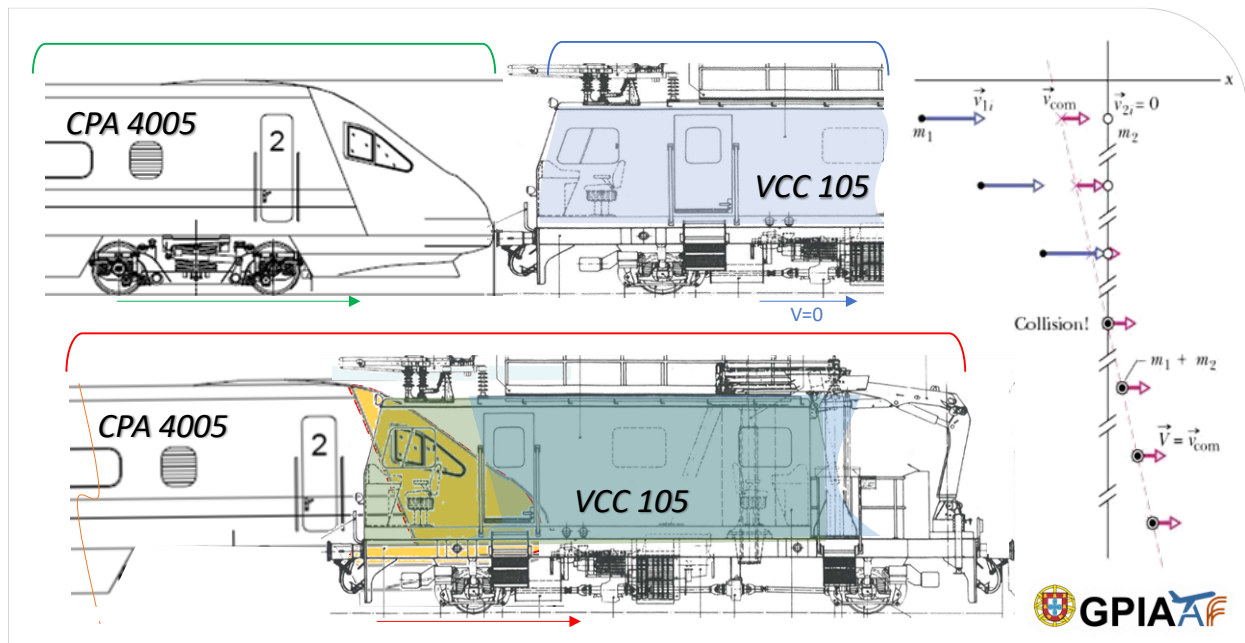


Figura 66: Dinâmica da colisão entre VCC e CPA

A partir dos dados registados no CPA, foram estimadas as curvas de desaceleração e dissipação de energia nas quatro fases de desaceleração consideradas, desde que o comboio iniciou a sua frenagem.

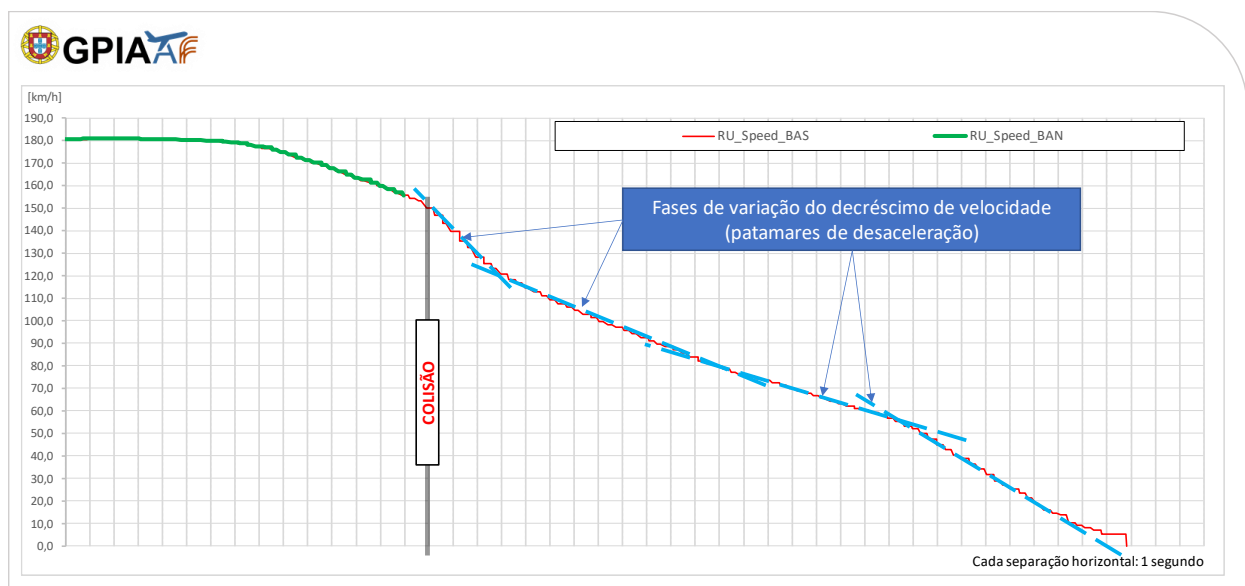


Figura 67: Curva de desaceleração resultante da combinação dos dados do BAN e do BAS

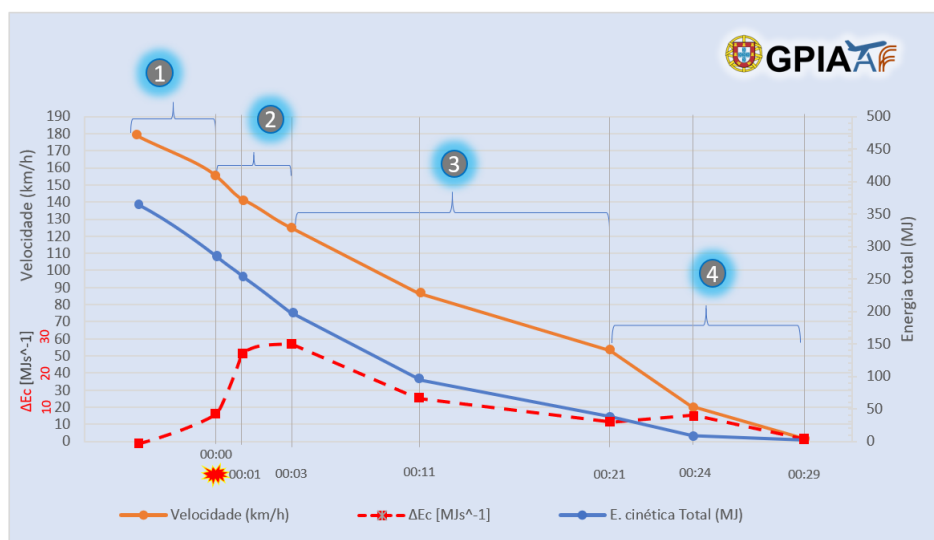


Figura 68: Variação de energia após início da frenagem CPA

- 1- Frenagem de emergência até à colisão
- 2- Impacto inicial e deformação principal
- 3- Desaceleração do conjunto CPA+VCC
- 4- Descarrilamento veículos 6+VCC e 5, com respetivo arraste na via

Relativamente à fase 2 assinalada no gráfico, momento de dissipação de energia através da deformação plástica dos veículos, atendendo às massas dos veículos e aos valores de redução de velocidade do CPA, estima-se um valor para a energia cinética dissipada (E_d) na colisão primária ocorrida em menos de um segundo:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot (m_1 \cdot \vec{v}_{1i}^2 + m_2 \cdot \vec{v}_{2i}^2)$$

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{(m_1 \cdot m_2)}{(m_1 + m_2)} \cdot (\vec{v}_{1i} - \vec{v}_{2i})^2$$

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{(315,6 \cdot 32,5)}{(315,6 + 32,5)} \cdot (41,8)^2 = 25,8 \text{ MJ}$$

Para o cálculo da energia dissipada pela travagem do CPA 4005, foram comparados dados com a aplicação de uma frenagem de emergência obtidos num CPA semelhante em operação normal entre os 120 km/h e os 0 km/h, com os dados reais da colisão do CPA 4005.

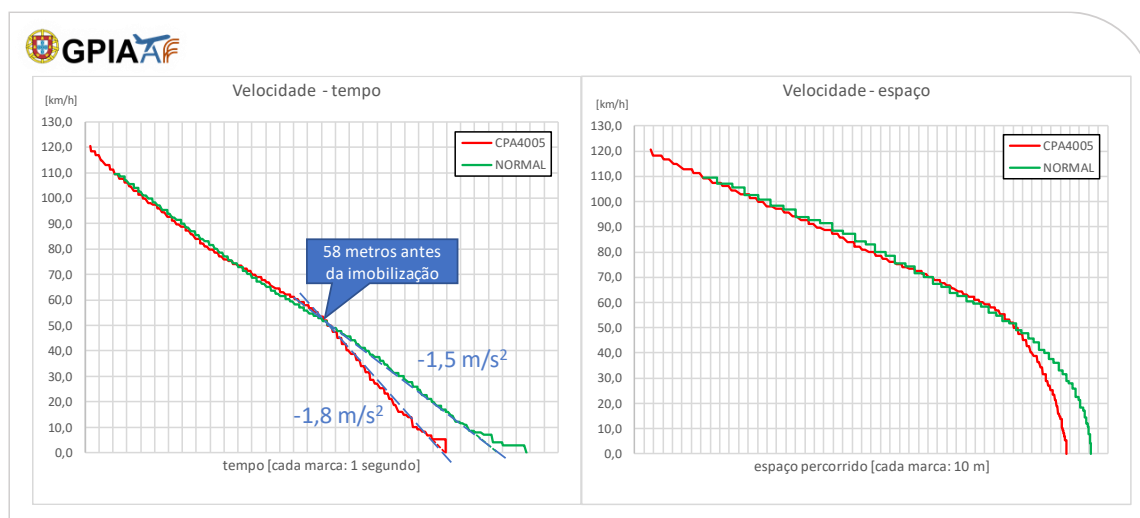


Figura 69: Gráficos da desaceleração do CPA 4005 e situação normal

Pode ser constatado que a desaceleração do conjunto VCC + CPA teve um comportamento similar à frenagem normal (de emergência) entre os 120 km/h e os 55 km/h, com uma desaceleração média em torno dos $1,4 \text{ m/s}^2$. Após descarrilamento final e percurso paralelo da carruagem 6 do CPA e VCC por cerca de 55 metros, a desaceleração aumentou para $1,8 \text{ m/s}^2$ devido à dissipação de energia adicional resultante do arraste no balastro e travessas da via, quando numa situação normal ronda $1,5 \text{ m/s}^2$.

4.8.2. Efeitos e consequência da colisão no CPA 4005

Atendendo a que a sobrevivência a uma colisão é função direta do valor máximo das acelerações (negativas) desenvolvida na colisão e do tempo a que o corpo humano esteve sujeito a essas acelerações, o cálculo das forças de desaceleração permite uma abordagem realista ao evento ao ser considerada a fase 2 acima descrita como a fase crítica, recorrendo aos dados disponíveis e a modelos empíricos para descrever a variação da desaceleração no tempo.

Tendo como base inicial o momento da colisão do BAN com o VCC e os dados de velocidade registados no BAS, obtidos e registados após deformação plástica do BAN e respetivos efeitos da colisão multicorpo entre as carruagens, foi estimada a dinâmica de desaceleração.

4.8.2.1. Estrutura

A construção das caixas dos veículos em estrutura tubular permite uma distribuição de energia em toda a secção do tubo constituído pelas paredes, chão e tejadilho, em conjunto com a deformação plástica concentrada na zona de impacto, mas também com distribuição dos esforços por todo o conjunto da composição, seja pela deformação elástica dos elementos de ligação entre os veículos, seja pela deformação plástica quando a capacidade dos primeiros é excedida.

Desta forma, a estrutura principal da caixa do veículo 6, o mais afetado, mostrou um comportamento adequado, mantendo a sua plena integridade, limitando-se os danos a deformações no seu plano que apenas tiveram por consequência impedir a abertura das portas de evacuação, como se verá adiante. O mesmo se verificou na carruagem 5, o segundo veículo no sentido da marcha, embora em menor nível.

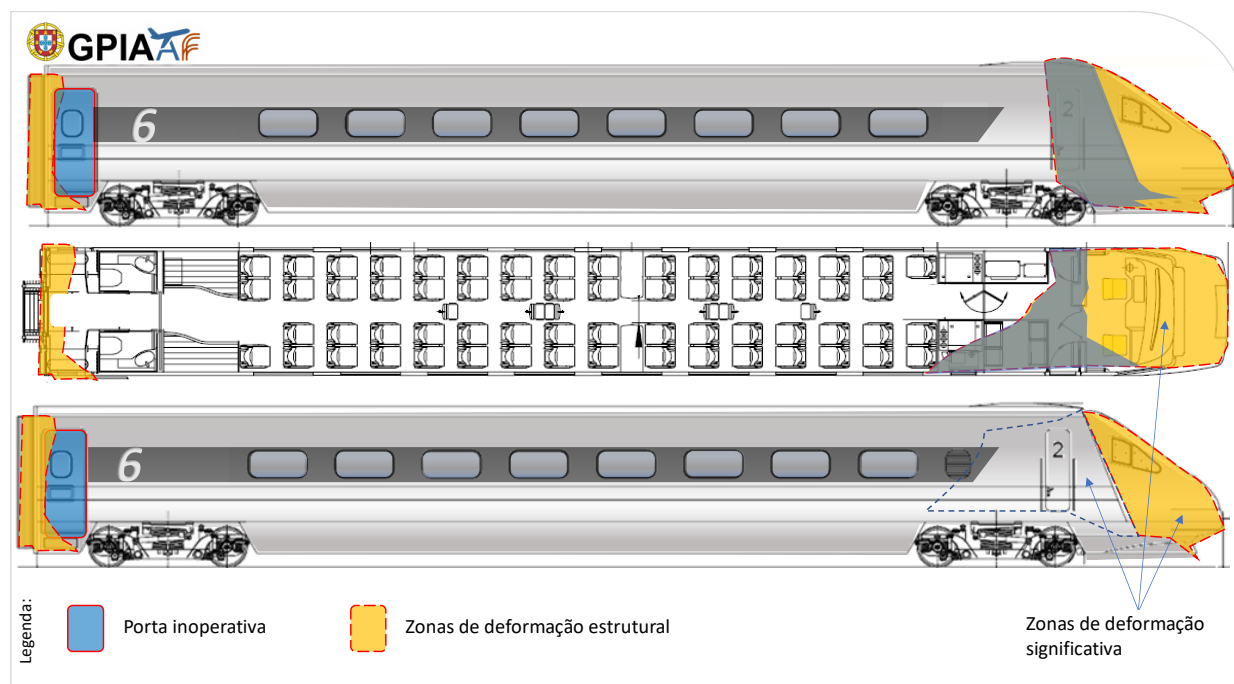


Figura 70: Registo dos principais danos na caixa da carruagem 6 (BAN) do CPA

Conforme era já prática comum à data do projeto deste tipo de comboios de velocidade elevada, as caixas dos veículos extremos do CPA preveem uma zona de deformação controlada frontal correspondente à parte dianteira do habitáculo de condução. O referido sistema de deformação controlada, usando uma construção em treliças e cabeçote de alumínio, deformou-se conforme previsto; contudo, devido à magnitude das forças envolvidas após o esgotamento da capacidade de deformação, desintegrou-se e separou-se da caixa, não sendo suficiente para preservar um espaço de sobrevivência da posição de condução.

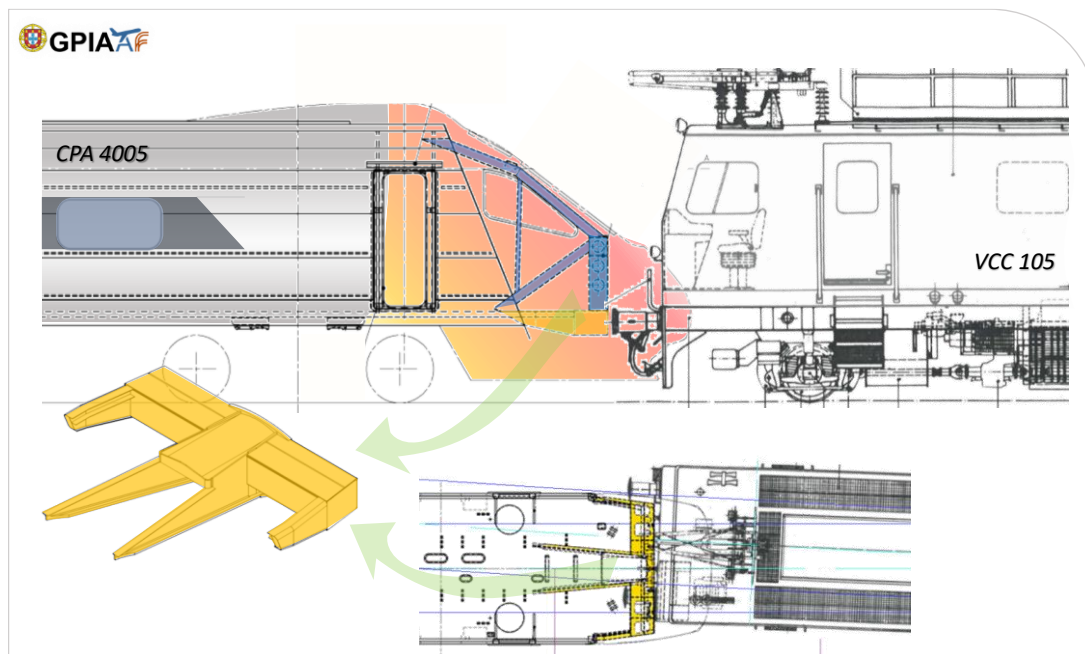


Figura 71: Zona de deformação frontal na carruagem 6 (BAN) do CPA



Figura 72: Lado esquerdo: Estado em que ficou a extremidade do BAN, mostrando como toda a zona da cabina se separou da estrutura tubular da caixa. Lado direito: Exemplo do funcionamento das estruturas de deformação controlada para absorção de energia na zona que se separou da caixa, com deformação em harmónio.

Projetos com algum grau de semelhança tecnológica ao nível dos materiais empregues, suportam colisões com uma ordem de grandeza em torno dos 5 MJ ou 15 kJ/T, correspondente a colisões inelásticas em torno dos 40 km/h sem ocupação do espaço de sobrevivência, portanto um valor de energia consideravelmente inferior àquele estimado para a colisão primária neste acidente.

Requisitos normativos

À data de elaboração do projeto dos *Pendolino* de 3.ª geração pela FIAT, a que correspondem os CPA 4000 da CP, o normativo aplicável ao dimensionamento estrutural das caixas deste tipo de veículos era essencialmente constituído pelas normas UIC 566 e 651⁶¹.

A norma UIC 566 definia as cargas verticais e horizontais a respeitar no projeto. No que interessa ao presente caso, é definido que a caixa deve obrigatoriamente e no mínimo resistir sem deformação permanente às seguintes forças estáticas de compressão:

- 2000 kN ao nível dos tampões de choque⁶²,
- 400 kN, aplicada 300 mm acima do nível do plano axial dos tampões de choque,
- 300 kN ao nível da cintura da caixa,
- 300 kN ao nível do batente de pavilhão⁶³.

Para efeitos de homologação, as caixas foram devidamente testadas em conformidade com a norma; do comportamento evidenciado no acidente não há indícios de que os requisitos normativos não tenham sido cumpridos.

A norma UIC 651 incluía as disposições relativas à proteção do pessoal na cabina de condução contra forças destrutivas externas, no entanto estas têm nível de “recomendação”, não sendo obrigatórias. Sendo os requisitos de resistência estrutural naturalmente iguais aos da norma UIC 566, a diferença essencial está na **recomendação** de que a zona de absorção de energia se concentre à frente da cabina de condução e que o posto de condução esteja o mais alto possível acima do nível dos carris.

Já no início do século XXI, o CEN⁶⁴ estabeleceu em normativo europeu os requisitos para resistência à colisão dos veículos ferroviários, aplicável apenas a novos projetos. Na referida norma, a EN15227:2005 *Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies*, foram considerados os principais cenários onde se espera um determinado comportamento dinâmico da estrutura principal das composições e respetivos dispositivos de absorção de energia em cada uma das mais prováveis formas de colisão, tendo como objetivo reduzir as suas consequências.

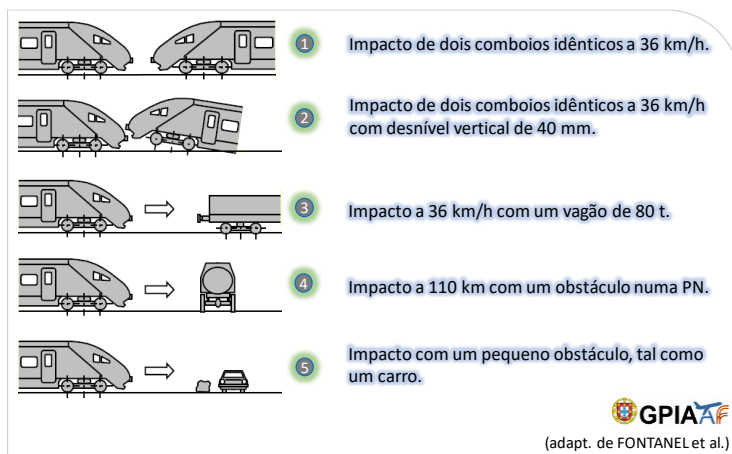


Figura 73: Cenários de colisão EN15227

⁶¹ UIC – Union International des Chemins de fer – União Internacional dos Caminhos de ferro.

UIC 566 - *Loadings of coach bodies and their components* – Cargas das caixas das carruagens e seus componentes

UIC 651 - *Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple unit trains and driving trailers* – Disposição das cabinas de condução nas locomotivas, automotoras, comboios automotores e reboques piloto.

⁶² No caso presente, considera-se os engates dos veículos que tem a dupla função de tração/compressão.

⁶³ Zona de transição entre a lateral e o tejadilho.

⁶⁴ Comité Européen de Normalisation – Comité Europeu de Normalização.

É óbvio que nenhum dos cenários da norma prevê a colisão do evento, aceitando, contudo, a devida adaptação para o caso que poderá corresponder a uma combinação dos cenários 2 e 3. É então estabelecido o cenário limite de colisão frontal a 36 km/h de um veículo de passageiros com um outro veículo, como exemplo um vagão com 80 ton, para que o veículo de passageiros suporte danos sem evasão do espaço de sobrevivência da cabina de condução, uma fração do valor determinado como real no evento em apreço. A mesma norma refere ainda o limite de desaceleração médio de 5g, sendo aceitável que este valor seja superior na zona de impacto junto à posição de condução.

Fica claro que, mesmo à luz do normativo atual, a colisão estava além do expectável para a reserva de um espaço de sobrevivência para o pessoal de condução, uma vez que o pressuposto subjacente a todo o normativo ferroviário nesta área é que a prevenção de colisões a velocidades mais elevadas é feita do lado dos sistemas de operação e sinalização, nomeadamente os sistemas ativos de proteção automática de comboios, como o CONVEL.



Figura 74: À esquerda: Estrutura da extremidade de um veículo piloto de um CPA 4000. À direita: Estrutura de dissipação de energia de um Pendolino de nova geração, conforme a EN 15227.

Desta forma, é uma fundamental medida de prevenção proporcionar condições para uma rápida evacuação da cabina de condução para o interior do veículo.

4.8.2.2. Equipamentos interiores

Após a colisão primária dos veículos, as suas diferentes massas constituintes de corpo livre animadas de movimento, incluindo naturalmente os passageiros do CPA, sofrem colisões secundárias entre elas ou com o próprio veículo.

Pelos dados recolhidos na peritagem do BAN e confirmados pelos relatórios médicos dos passageiros feridos, como seria de esperar na dinâmica da colisão, as lesões registadas nos passageiros ocorreram devido às colisões secundárias pelo contacto dos passageiros com o mobiliário do CPA.

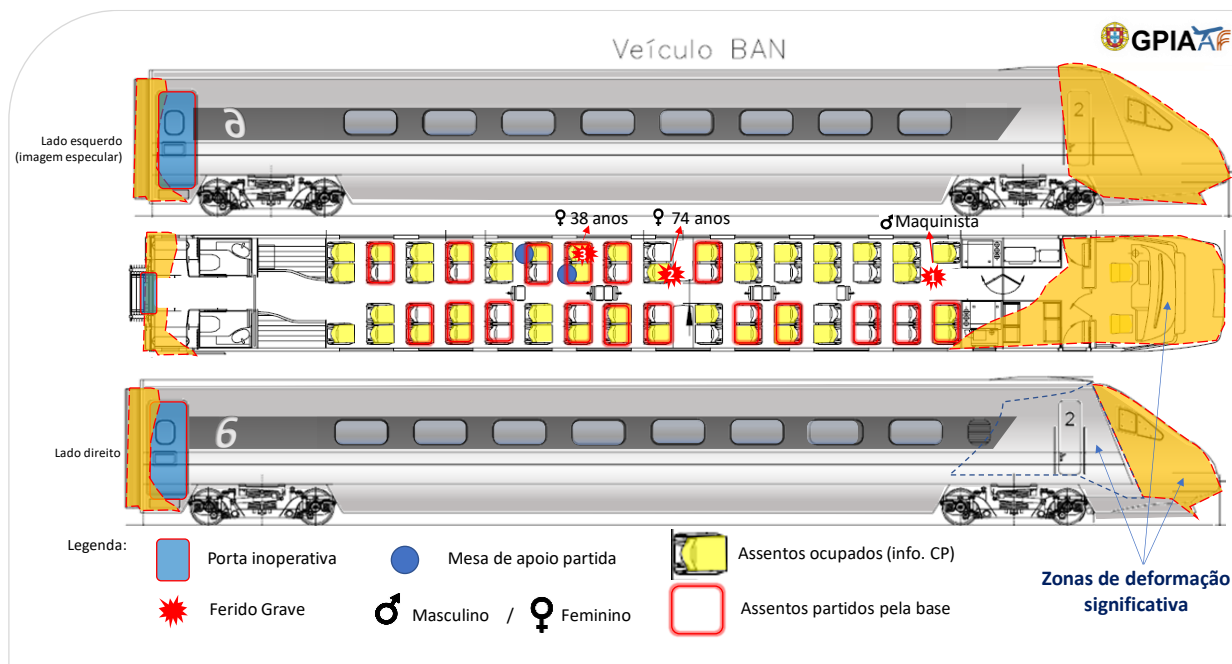


Figura 75: Registo dos danos e localização dos feridos graves no BAN do CPA 4005

Não existindo dados disponíveis que permitam calcular com precisão os valores de desaceleração da composição durante a colisão primária com respetivo encadeamento nas colisões secundárias, ao consideramos apenas a primeira carruagem do CPA, efetivamente a mais afetada na colisão primária e admitindo, de forma conservativa, as condições padrão de modelação utilizadas nos testes de homologação atualmente considerados para veículos novos, obtemos uma ordem de grandeza para o pico de desaceleração típico em torno dos 0,15 segundos.

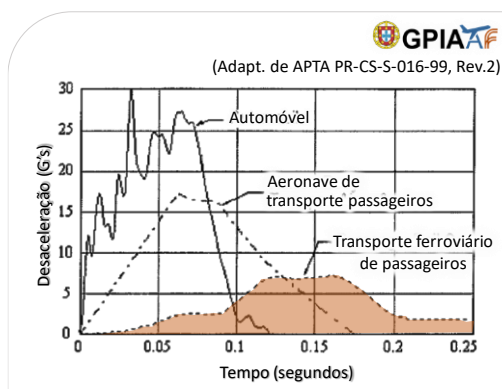


Figura 76: Desacelerações típicas durante colisão de automóvel, aeronave e comboio

Atendendo à forma típica para o pico do impulso, com uma fase inicial triangular seguida de uma estabilização, é coerente uma estimativa combinada com a seguinte forma:

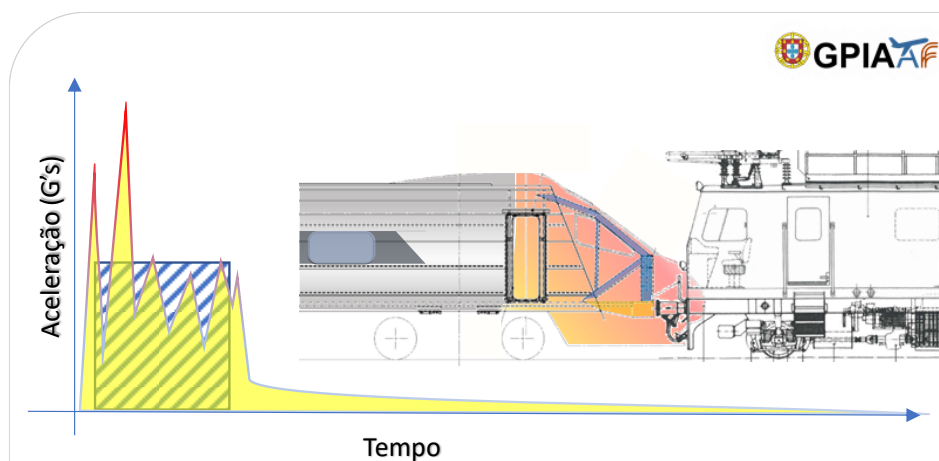


Figura 77: Forma típica do impulso nos instantes iniciais de uma colisão entre veículos ferroviários

Aplicando um cálculo simples pela variação das velocidades ocorridas no espaço de tempo padrão,

$$G_H = \frac{V_{H1}^2 - V_{H2}^2}{g S_H}$$

obtém-se uma desaceleração média em torno de 5,4g, valor tolerável ao corpo humano e coerente com os ferimentos registados nos passageiros.

A segurança passiva dos veículos trata da proteção dos ocupantes e da carga desde o início de um acidente até à imobilização do veículo. O projeto do veículo deve ter em consideração a dinâmica do acidente, a sua resistência à colisão, a biomecânica dos ocupantes e todos os subsistemas que visam fornecer uma melhor proteção durante um acidente. Foram constatadas algumas discrepâncias que comprometem esses objetivos e que se configuram como oportunidades de melhoria para projetos futuros de renovação ou construção nova.

Assentos

Na maioria das colisões ferroviárias (impacto primário), os passageiros em assentos voltados para a frente ou em assentos montados longitudinalmente, na ausência de dispositivos de restrição, adquirem uma velocidade em relação à carruagem que vai depender das suas características internas. A magnitude desta velocidade relativa depende da distância através da qual os passageiros viajam antes de colidir com o equipamento ou passageiros (denominado de impacto secundário) e é dada por:

$$v = \sqrt{2as}$$

Onde **v** é a velocidade do passageiro relativa à carruagem, **a** representa a desaceleração média do veículo e **s** a distância que o passageiro percorre.

Atendendo a que os corpos dos ocupantes não estão presos à carruagem, isto é, aos assentos, o projeto da estrutura interna da mesma e dos assentos pode fazer com que as forças de aceleração experienciadas pelos ocupantes sejam assim amplificadas ou atenuadas.

Nomeadamente, os bancos dos passageiros nas composições podem contribuir para um aumento da segurança no interior, limitando deslocações e colisões secundárias graves, e por outro lado, podem representar um risco, dependendo das suas características de projeto do próprio assento, sua disposição no salão e a resistência da fixação à estrutura primária do comboio. Um assento pode-se tornar num fator de risco quando:

- Assentos ou partes dos assentos se soltam da sua fixação durante um evento, tornando-se autênticos projéteis, causando ferimentos ou impedimentos para uma evacuação atempada do veículo;
- Encostos/costas dos assentos demasiado frágeis ou de dimensão reduzida, não capazes de restringir o movimento do seu ocupante, não evitando que este colida com outros objetos;

- Assentos com superfícies, áreas e arestas indevidamente desenhadas e localizadas podendo contribuir para lesões graves, mesmo em acidentes de moderada violência.



Figura 78: Ilustração da colisão secundária do corpo de um passageiro sentado, imediatamente após uma colisão

Por oposição, os assentos podem ajudar a incrementar a segurança no interior de um comboio de passageiros quando:

- Os seus elementos constituintes se mantêm íntegros durante uma colisão, reduzindo os perigos inerentes à movimentação de ocupantes e objetos pela cabina;
- Os encostos/costas dos assentos são projetados para mitigar lesões ao conter um passageiro dentro de um espaço definido durante uma colisão, de modo que o ocupante seja compartimentado entre filas de assentos e contribua para a absorção de parte da energia que, de outra forma, contribuiria para lesões;
- Os assentos são projetados para mitigar lesões e contribuir para a rapidez e eficiência dos esforços de evacuação de emergência, aumentando a probabilidade de os passageiros saírem com pouca ou nenhuma ajuda do pessoal de emergência;
- Os assentos são projetados com um acolchoamento adequado e arestas não contundentes.

A norma UIC 566 define método de ensaio a que são submetidos os assentos, onde a estrutura do assento deve suportar determinadas forças estáticas nas direções longitudinal, lateral e vertical. No entanto, constata-se que diversas empresas ferroviárias utilizam valores diferentes daqueles preconizados na referida norma, conforme se pode observar na figura seguinte.

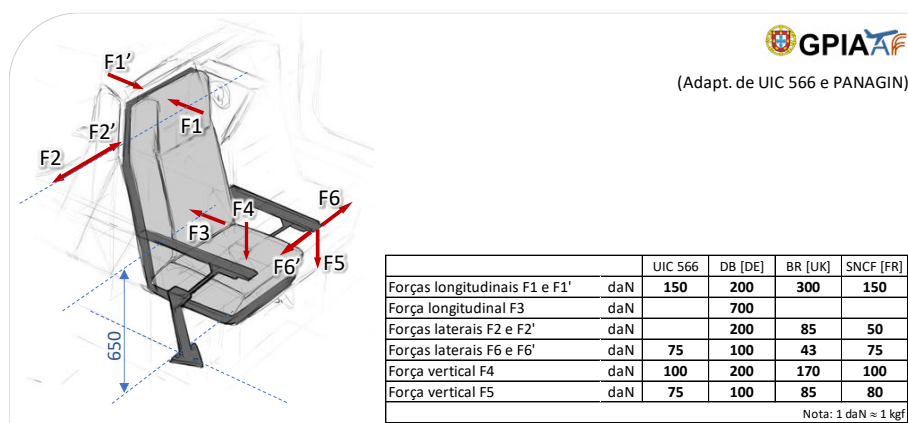


Figura 79: Valores das forças estáticas consideradas para os ensaios de assentos ferroviários

Constata-se, pois, a existência de critérios díspares, sendo que os valores das forças estáticas fixados na norma UIC 566 são os menos exigentes dos demais acima indicados.

A norma UIC 566 e a atual norma europeia EN 12663-1 definem também que deve ser considerada uma aceleração de 5g no dimensionamento das fixações.

Da análise feita aos destroços, constatou-se que as fixações dos assentos à calha do pavimento se mantiveram íntegras. No entanto foram observadas várias fraturas nas respetivas pernas, bem como na zona das furações, demonstrando cedência a forças aplicadas durante as colisões secundárias.

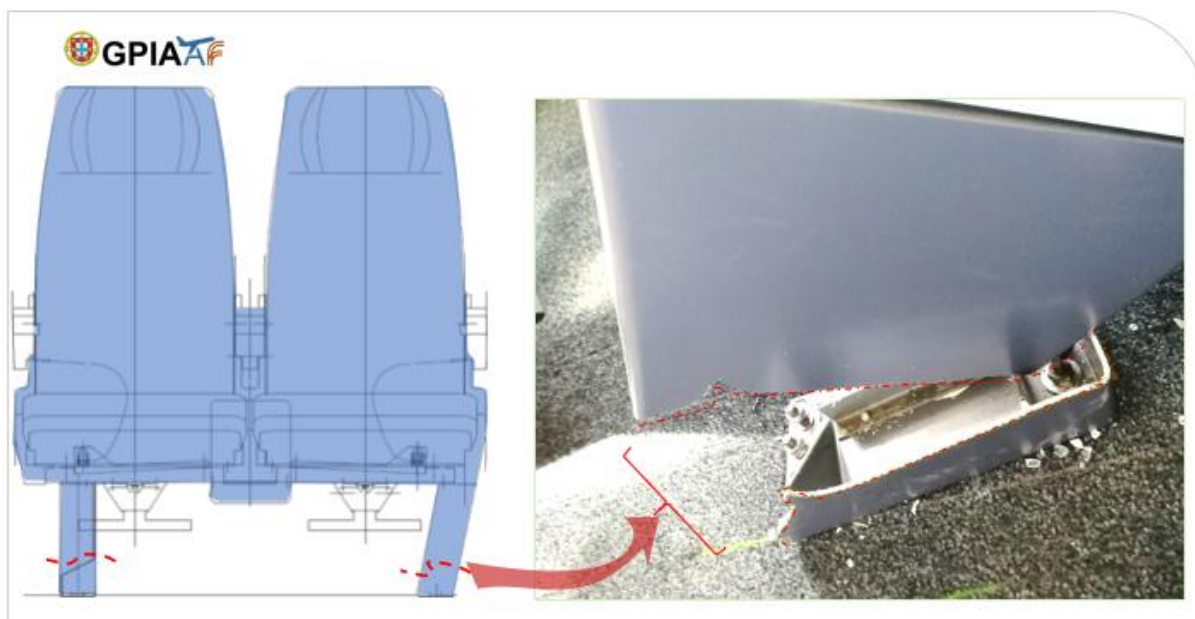


Figura 80: Ilustração das cedências registadas na estrutura dos assentos do veículo BAN do CPA 4005, por aplicação das forças F1 e/ou F3

Atendendo às posições dos passageiros na carruagem e aos assentos que se partiram, tudo indica que as cedências ocorridas resultaram da colisão dos passageiros com os assentos (forças F1 e F1') ou, no caso dos assentos de costas para o sentido da marcha, das forças F1 e F3 correspondentes à massa dos passageiros sentados quando submetida aos picos de (des)aceleração.

Os valores estimados pela investigação para as acelerações de pico excedem os valores de dimensionamento fixados na norma UIC 566.

Mesas

É cada vez mais frequente os passageiros encontrarem assentos equipados com mesas, rebatíveis ou não, e comodidades como alimentação elétrica. Tais configurações exigem certas características de projeto, nomeadamente estética, massa, espaço para conforto do passageiro, integridade estrutural, bem como capacidade de resistência à colisão para proteção do ocupante em caso de acidente.

Foram identificadas no BAN mesas com deformações ou com a estrutura de fixação partida, evidência de excesso de carga aplicada. Os vestígios recolhidos indicam que estas mesas danificadas pelo movimento dos corpos dos passageiros durante as colisões secundárias, que estariam na posição estendida, infligiram lesões nos ocupantes.

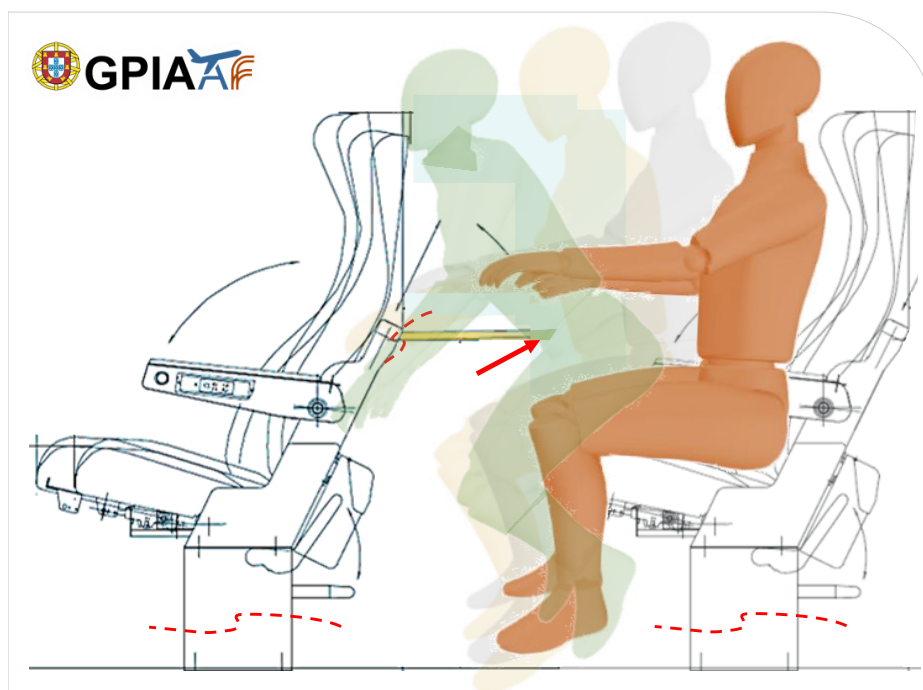


Figura 81: Mecanismo de dano corporal causado pelas mesas rebatíveis abertas, em caso de forte desaceleração

Não sendo prática na indústria a retenção dos passageiros nos assentos dos veículos ferroviários (cintos de segurança), atendendo à raridade deste tipo de eventos de colisão nos veículos ferroviários, ainda assim será benéfico que os projetistas e fabricantes trabalhem no sentido de as formas das mesas evitem conter arestas finas, bem como no sentido de utilizar mecanismos que façam as mesas ceder ou recolher quando impactadas no seu plano acima de uma determinada força.

Objetos soltos

Outro aspeto relevante para a segurança passiva dos ocupantes é o risco causado pelos objetos soltos nos compartimentos de bagagem superior dos passageiros, os quais beneficiariam da instalação de sistema de fixação ou retenção mais eficazes, bem como equipamento solto na zona de serviço da carruagem do bar, que carece de sistema de bloqueio adequado.



Figura 82: Imagem dos equipamentos soltos na zona do bar do CPA 4005

4.8.2.3. Sinalética interior do CPA 4005

Após a imobilização do comboio n.º 133, os passageiros da carruagem 6 fizeram diversas tentativas de partir janelas, utilizando o pé de uma das mesas, o que não foi possível devido à resistência dos vidros.



Figura 83: Ilustração da tentativa de quebrar vidros na carruagem 6 (BAN)

Na carruagem existem duas janelas preparadas para serem quebradas em caso de emergência a fim de constituírem saídas de evacuação.

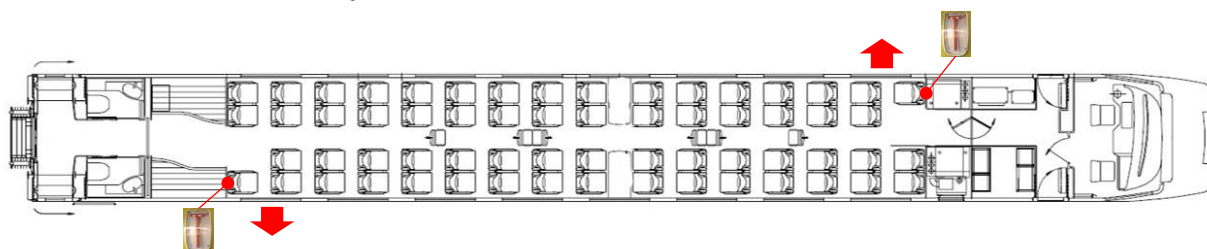


Figura 84: Localização das janelas para saída de emergência na carruagem 6 (BAN)

Estas encontram-se assinaladas no interior dos veículos conforme ilustrado na figura seguinte.



Figura 85: Vista interior de uma janela de emergência do BAN e pormenor da sinalética anexa

Junto a estas janelas, em cada antepara de topo do salão, está disponível um martelo a ser usado para percutir num ponto vermelho existente nos vidros, que assinala o local preparado para iniciar a rotura.

Os passageiros da primeira carruagem do CPA 4005 declararam não ter visto a sinalética de emergência, nomeadamente a indicação das janelas que estão preparadas para ser partidas para efeitos de evacuação do comboio.

Tal facto constitui um teste real demonstrando inapelavelmente que a sinalética existente não é eficaz para atingir o seu objetivo: ser rapidamente detetada e compreendida em caso de emergência. Apenas mais tarde foi partida uma dessas janelas de emergência, funcionando como projetada.

Acresce que, com o quebra-luz descido o suficiente para ocultar o ponto vermelho existente na janela de emergência (e seu identificativo), esta torna-se muito menos evidente, como a ilustração seguinte deixa bem patente.



Figura 86: Vista interior de um vidro de emergência numa carruagem de CPA, mostrando a situação com a janela totalmente descoberta (à esquerda) e com o quebra-luz ligeiramente descido (à direita)

No que diz respeito à abertura de emergência das portas foi encontrada sinalética não padronizada, que pode ser confusa, com indicações contraditórias, e em vários idiomas de um modo inconsistente.



Figura 87: Sinalética respeitante à evacuação e abertura de emergência das portas

De uma forma geral, a sinalética interior de emergência existente no CPA 4005, e nas demais unidades da série, pode-se considerar bastante minimalista, não acompanhando as tendências atuais noutros países. Apenas indica os vidros a quebrar em caso de emergência e dá indicações para a abertura de emergência das portas, numa forma que, em certas circunstâncias, pode ser pouco conspícua, e não contém instruções de evacuação, sendo que em muitas emergências ferroviárias é mais adequado ou seguro evacuar a carruagem pelos vestíbulos ou mesmo manter-se dentro da carruagem.

Em diversos países desde há anos que tem vindo a ser colocada a bordo dos veículos variada informação no sentido de instruir e orientar os passageiros nas suas ações em caso de emergência, de que se apresenta alguns exemplos com variável grau de conteúdo.

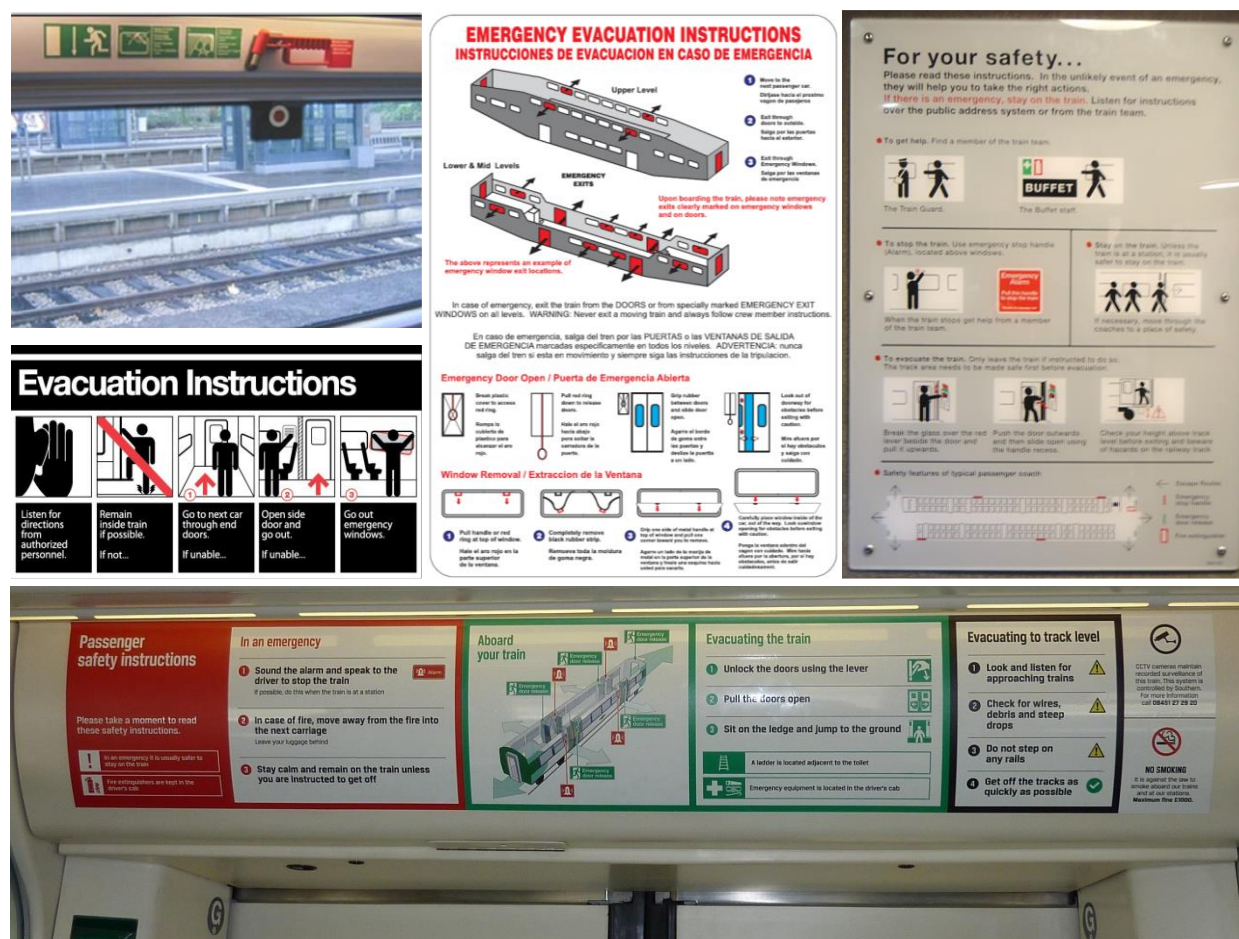


Figura 88: Exemplos de informação de emergência a bordo dos comboios (Alemanha, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido)

Elucidativo do requisito principal que deve presidir à conceção e instalação deste tipo de sinalética é o constante na norma aplicável da indústria ferroviária britânica: “A sinalética de segurança e emergência deverá ser sujeita a um processo reconhecido de avaliação e validação que demonstre haver uma elevada probabilidade da sua compreensão por parte dos passageiros”⁶⁵.

Consultado o IMT, e apesar de existir diversa regulamentação internacional, europeia e nacional nesta matéria respeitante aos transportes rodoviário de passageiros, aéreo e marítimo-fluvial, não foi identificado normativo específico equivalente a utilizar no transporte ferroviário em Portugal, incluindo nas especificações técnicas de interoperabilidade (ETI) e nas normas UIC. A ETI LOC&PAS (locomotivas e

⁶⁵ Tradução pela investigação do artigo 2.9.4 do Rail Industry Standard RIS-2730-RST - Vehicle Fire Safety and Evacuation, Rail Safety and Standards Board Limited (RSSB), 2020. Apesar desta norma da indústria ser datada de 2020, a generalidade das suas disposições provém de outros documentos normativos do RSSB bastante anteriores.

material circulante de passageiros), publicada através do Regulamento (UE) n.º 1302/2014, contempla uma secção (4.2.10.5) com os requisitos aplicáveis à evacuação, mas não define a sinalética de emergência a utilizar nem a sua localização ou conteúdo.

Tal situação é, provavelmente, fruto do elevado nível de segurança do transporte ferroviário resultando num muito baixo número de acidentes. No entanto, constitui uma lacuna surpreendente e indica a necessidade de melhoria neste domínio, através da definição de requisitos mínimos de informação de emergência aos passageiros nos veículos ferroviários, informação de emergência essa em que há toda a vantagem recorrer aos pictogramas normalizados já usados para o mesmo efeito noutros modos de transporte e demais locais públicos e, tanto quanto possível, ser harmonizada dentro das empresas de transporte ferroviário operando no nosso país quanto aos seus conteúdos e localização.

4.8.3. Efeitos e consequência da colisão no VCC 105

4.8.3.1. Estrutura

O VCC 105, apesar de se tratar de um veículo de trabalho, atendendo às suas características de circulação estava sujeito aos requisitos de resistência estrutural fixados pela norma UIC 566 no que respeita às forças ao nível do leito. Não ficou claro para a investigação se, à data do seu projeto, os VCC estavam sujeitos aos demais requisitos da norma, sendo certo que pela sua construção não se afigura possível o cumprimento dos requisitos quanto às forças previstas ao nível da cintura da caixa e do batente do pavilhão.

O leito do veículo demonstrou uma excelente resistência estrutural, uma vez que se manteve íntegro. No entanto, a sua própria rigidez e a dinâmica do impacto resultaram no levantamento da caixa do pendular e seu impacto na cabina do VCC, a qual absorveu uma proporção importante da energia por deformação plástica de cerca de metade do seu comprimento, separando-se parcialmente do leito.



Figura 89: Imagem da cabina do VCC 105 sendo removida do local do acidente, ilustrando bem a sua fácil separação do leito, bem como a forte deformação sofrida pela colisão do CPA 4005

4.8.3.2. Sobrevivência e equipamentos interiores

Considerando o VCC parado no momento da colisão e que numa fração de segundo passou para cerca de 140 km/h, se se admitir a distribuição típica de acelerações em triângulo, conforme admitido para o CPA, calcula-se uma aceleração horizontal média de 25,9g para a frente, sofrida pelo veículo.

Tal valor encontra-se no limite do envelope de sobrevivência humana provável. Mesmo considerando um valor de pico de aceleração substancialmente diferente, estudos⁶⁶ demonstram que o corpo humano pode aguentar até 40g num período de tempo inferior a 0,1 s.

No entanto, os ocupantes do veículo não estavam rigidamente fixados ao veículo, pelo que necessariamente foram projetados para trás em relação à cabina do veículo. Tal sujeitou-os a um menor valor médio de aceleração, mas expô-los a colisões secundárias com o mobiliário, ferramentas e equipamentos existentes no interior do VCC.



Figura 90: Locais onde foram encontrados os ocupantes do VCC 105

Conforme extraído dos exames médico-legais realizados, ambas as mortes foram devidas a lesões traumáticas crânio-encefálicas, torácicas, abdominais e dos diversos membros superiores e inferiores, reforçando a sugestão de que os valores de aceleração a que foram sujeitos estavam bem abaixo dos limites admissíveis pelo corpo humano.

Considerando que é evidente que a deformação da cabina causada pelo embate pelo CPA 4005 não afetou o espaço de sobrevivência da tripulação na zona do posto de condução do VCC, resulta como extremamente provável que as lesões mortais tenham sido causadas pelas colisões secundárias dos ocupantes com os equipamentos interiores do VCC.

⁶⁶ Por exemplo, HUMAN TOLERANCE TO IMPACT pelo USARTL-TR-79-22A - Vol. I; Design Criteria and Checklists.



Figura 91: Imagem do posto de trabalho da tripulação, no local do acidente, evidenciando que o espaço de sobrevivência não foi comprometido pela deformação estrutural da cabina, mas que o mesmo foi invadido por equipamentos e materiais a bordo

Tal suscita o aspeto da contenção de equipamentos de trabalho, materiais e ferramentas existentes no VCC e a proteção dos seus ocupantes, pois existem veículos que se podem considerar verdadeiras oficinas, tal é a parafernália de equipamentos que transportam no seu interior, muitos deles soltos ou pendurados, ao invés de seguros ou compartimentados. A figura seguinte, ilustrando o interior do VCC 106 no dia do ensaio realizado pelo GPIAAF, é exemplificativa do diverso equipamento que é transportado nas condições atrás expostas.



Figura 92: Aspetos do interior do VCC 106, no dia dos ensaios realizados pelo GPIAAF

A investigação não encontrou normativo, legislação ou qualquer referência concreta sobre esta matéria com referência a veículos ferroviários de trabalho, sendo de admitir que, no mínimo, se aplica a legislação geral de segurança e saúde no trabalho.

Avaliação do posto de trabalho no âmbito da segurança e saúde no trabalho

A Lei n.º 102/2009 de 10 de setembro alterada e republicada pela Lei n.º 3/2014 de 28 de janeiro, promovendo a prevenção de riscos profissionais e da ocorrência de acidentes e doenças profissionais, estipula que o empregador tem, entre outras, a seguinte obrigação:

- Identificação dos riscos previsíveis em todas as atividades da empresa, estabelecimento ou serviço, na conceção ou construção de instalações, de locais e processos de trabalho, assim como na seleção de equipamentos, substâncias e produtos, com vista à eliminação dos mesmos ou, quando esta seja inviável, à redução dos seus efeitos.

Este requisito da legislação laboral é complementar ou similar aos requisitos constantes do sistema de gestão da segurança para efeitos da atividade de gestor da infraestrutura, nomeadamente quanto ao controlo dos riscos para os seus trabalhadores.

O GI não conseguiu evidenciar à investigação que, à data do acidente, existisse qualquer avaliação dos postos de trabalho “condução de VME” e “apoio de condução de VME”, identificando os riscos laborais e a forma como eram controlados. Desta forma, não tem base para a consideração da sua adequabilidade sob o ponto de vista da segurança e saúde no trabalho, no que se incluem os riscos para os trabalhadores em caso de colisão do VCC.

4.9. As operações de socorro

Importa referir brevemente alguns aspetos relacionados com as operações de socorro que, no entender da investigação, alguns constituem boas práticas e outros aprendizagem relevante, a ter em conta pelo gestor da infraestrutura, pelas empresas ferroviárias e pelos agentes da proteção civil.

4.9.1. Boas práticas a replicar

Para as operações de socorro, a rápida retirada das pessoas do teatro de operações na zona do acidente foi um ponto crucial na prestação de socorro, pois permitiu evacuar as pessoas ilesas para uma zona diferente e dar mais espaço para a prestação de socorro a quem necessitava.

Na resposta à emergência, os testemunhos recolhidos pela investigação foram unânimes no elogio às entidades de socorro e à autarquia local, pela celeridade e pela forma como acudiram as vítimas numa situação caótica e emergente.

Para esta resposta célere, coordenada e eficaz das entidades de proteção civil, quer do CDOS de Coimbra quer das autoridades locais, os intervenientes consideraram muito valiosa a experiência obtida dos seguintes eventos:

- o acidente ocorrido em 21 de janeiro de 2013, na estação de Alfarelos - Granja do Ulmeiro (a 13 km de Soure), no qual um comboio intercity embateu na cauda de um comboio regional, ambos de transporte de passageiros;
- a realização no ano seguinte, em 17 de maio de 2014, na estação de Soure, do exercício de simulacro denominado “SoureTrain14”, que envolveu as empresas ferroviárias e as autoridades de proteção civil da área, que intervieram na resposta também a este acidente em 2020.

Assim, algumas das pessoas relacionadas com o comando das operações, como outras envolvidas na operacionalização dos meios ao seu dispor, tinham participado nos dois cenários anteriores o que contribuiu para a eficácia da resposta ao acidente.

Desta forma, se preciso fosse, ficaram mais uma vez evidenciadas a utilidade e importância da realização de exercícios de simulacro de acidentes ferroviários com regularidade, a fim de familiarizar os meios de socorro com o ambiente ferroviário, suas condicionantes e perigos específicos.

Anota-se que foi também um fator contribuinte para a celeridade na resposta de socorro ao local, o discernimento e primeira avaliação da agente dos bombeiros a bordo do comboio que solicitou o socorro e na forma como foi feito. No entanto, tal constitui um fator casuístico que não é possível replicar intencionalmente.

4.9.2. Dificuldades registradas

Das entrevistas efetuadas aos agentes de proteção civil que prestaram socorro no acidente, a investigação identificou dificuldades nos seguintes aspetos:

a) Sinalética exterior do CPA 4005

Da sinalética exterior existente no comboio CPA 4005 não foi fácil aos socorristas perceber a existência e localização dos manípulos de desencravamento das portas.



Figura 93: Portas para o exterior/interior do CPA, assinalando os pequenos manípulos de comando da abertura de emergência

Como se pode comprovar das imagens, as portas não possuem indicações sugestivas de como os agentes de proteção civil devem proceder para desbloquear as portas e abri-las, limitando-se a um pequeno manípulo pintado de vermelho.

Sendo certo que as portas estavam imobilizadas na posição de fechadas devido à deformação estrutural da caixa e o acionamento dos respetivos mecanismos de desencravamento fosse inútil, ainda assim a questão da pouca conspicuidade dos manípulos de emergência subsiste.

A tendência internacional na indústria de transportes de passageiros, muitas vezes na sequência de legislação específica nacional na matéria, vai no sentido de uma identificação cada vez mais clara para os serviços de emergência, como se pode constatar nos exemplos que se ilustram de seguida.



Figura 94: Exemplos de identificação de acesso de emergência (Alemanha, Suíça, Estados Unidos)

Outro exemplo é o do operador alemão Deutsche Bahn, que disponibiliza na internet as fichas de segurança do material circulante com informações relevantes para as operações de socorro utilizadas para formações regulares aos operacionais dos serviços de emergência, e que estes podem consultar *online* em qualquer momento que seja necessário.

Einsatzmerkblatt für Eisenbahnfahrzeuge **DB**

Elektrischer Triebzug **Baureihe 412 / 812 (ICE 4)**

1. Fahrzeugaufbau

Fahrzeugansicht:

Material der Wagenwände und des Daches:

Wagenkasten: Stahl; Isolierung: Mineralwolle und Schaumstoff; Innenverkleidung: GK.

Besonderheiten:

Ein Triebzug besteht aus 12 frei gekuppelten Fahrzeugen, die durchgehend begeht sind. Fahrgasttüren in allen Fahrzeugen vorhanden; Führerstände über den Fahrgastraum abgegrenzt. Antrieb und (elektr.) technische Komponenten sind unterflur über den ganzen Triebzug verteilt. Angegeben sind die 8 Fahrzeuge der Baureihe 412 (angegebene Mittelwagen - Powers). Die 2 Endwagen (Steuervagen) und die verbleibenden 4 Mittelwagen sind Fahrzeuge der Baureihe 812 und besitzen keinen Antrieb.

Besonderheiten zu Löschangriffspunkten:

Vorzugsweise Türen und Notausstiegfenster

2. Rettungs- und Versorgungsöffnungen (nach Priorität)

Türen: einflügelige, druckdichte und elektrisch betriebene Scheitelschieber

- Einflügelige, druckdichte und elektrisch betriebene Scheitelschieber
- Einflügelige, druckdichte und elektrisch betriebene Scheitelschieber
- Ziehen des roten Hebels (Noteröffnung)
- Drücken des Türbalkens nach außen und Verschieben in Öffnungsrichtung

Notausstiegfenster:

- Ausfließen des Notwasser aus der Halterung
- Kraftlos Schlagen mit dem Nothammer auf den gekennzeichneten Einschießpunkt, bis eine deutliche Glasschädigung sichtbar ist
- Weiter schlagen, bis auch die dahinter liegende Scheibe zerstört ist
- Mit ausgestreckten Armen das Isolierglas nach außen drücken

Notausstiegfenster als Einschießpunkt:

- Schlagen mit geeignetem Werkzeug (z.B. Hammer, Aut. Spitzschraube) auf den mittig am oberen Fensterrand angeordneten Einschießpunkt, bis eine deutliche Glasschädigung sichtbar ist

Ersteller: DB Fernverkehr AG / FFB SBB
Bearbeiter: Deutsche Bahn AG, notfallmanagement@deutschebahn.com
Stand: 09/2018
Seite: 1
DB 412, 812

• Weiter schlagen, bis auch die dahinter liegende Scheibe zerstört ist.

• Herausheben des Scheibengastes mit dem Werkzeug gegen die Wagenkasten nach außen.

Fenster:

- Notausstiegfenster: Isolierglasscheiben aus zwei Verbundglasscheiben mit Zwischenraum
- normale Fenster: Isolierglasscheibe (28 mm) bestehend aus einer äußeren und einer inneren Verbundstreckensicherheitsglasscheibe
- Entfernung / Zerstörung nur mit sehr hohem Aufwand über die Fensterstrecke möglich.
- Frontscheibe ist keine Isolierglasscheibe und unzerstörbar

Übergang zum Nachbarwagen:

- Im Notfall kann das Testmaterial des Doppelverleimbalkens mit einem starken Messer von außen oder innen aufgeschritten werden. Dabei muss die Innen- und Außenhülle durchtrennt werden.

Seitenwand unter Fenster:

- Stahlrohbau, Isolierung (Elastomer-Schaumstoff), Polyester-GK-Verkleidung
- Unterhalb der Fenster verlaufen elektrische Leitungen, Sägen und Trennen erst nach Ziehen der Batteriestecker und Erdung des Zuges durch einen ausgebildeten Mitarbeiter

3. Gefahren durch elektrischen Strom

Hochspannung / Stromabnehmer sollten grundsätzlich abgesenkt sein!

- Stromabnehmer senken über Betätigung des Not-Aus-Schalters am Führerstand.
- Das kann von jedem der zwei Endwagen aus im Führerstand durchgeführt werden.
- Wichtig:** Im Bereich der Antriebsaggregate und Schachtklappen können auch nach der Stromabschaltung hohe Restspannungen auftreten! Bei nicht separierten Triebzügen kann es zur Rückkopplung von Zwischenkreisspannungen auf die Dichtung kommen!

Batteriespannung 110V DC:

- Ein vollständiges Abschalten der Batteriespannung ist nur durch Ziehen der insgesamt 8 Batteriestecker möglich.
- Die Batteriestecker befinden sich in den 8 Batteriecontainern, je einer auf jeder Seite der 4 Batteriewagen.
- beide Endwagen (Baureihe 412 und 812) sowie
- beide nicht angeführten Mittelwagen der 2. Klasse (Baureihe 412 und 812)
- Die Batteriestecker sind hinter den Seitenklappen in Unterteil angeordnet.
- Die Seitenklappen sind mit folgender Aufschrift versehen:
- Die Seitenklappe und der darunter zum Vorschein kommende Batteriestecker sind mit einem Vierkant zu öffnen.
- Daneben sind die links befindlichen Batteriestecker (auf jeder Fahrzeugseite) nach Möglichkeit rückwärts zu ziehen.

4. Brennbarkeit der Materialien

Alle Materialien entsprechen der Brandschutzklasse 2 nach DIN 5510.

5. Gefahren durch Flüssigkeiten und Gase

Ort	Inhalt / Stoff	Mengenangabe	Besonderheiten
Batterie	Säurefüllung	je 160 kg (8 Stück, 2 Stück je Batteriewagen)	Schweißsäure, in Gel festgelegt
Transformator	Öl	je 680 kg, ca. 700 l (8 Stück, ein Transformator je angeführtem Fahrzeug)	Materialname der Kühllösungsmittel: „MDL“; Temperatur bis 125°C
Kühlanlage Bodo	R134a, R404a	ca. 13 kg (Baureihe 812)	Zuglassenes Kältemittel: EN 378-1; Klasse A1
Klimaanlage Führerstand	R134a	je ca. 7 kg (beide Endwagen)	Zuglassenes Kältemittel: EN 378-1; Klasse A1
Klimaanlage Fahrgastraum	R134a	je ca. 13 kg (alle Fahrzeuge)	Zuglassenes Kältemittel: EN 378-1; Klasse A1
Luftbehälter	Druckluft	bis zu 100 l je Behälter	Max. 10 bar, mehrere Behälter und Leitungen
Getriebe	Getriebeöl	je ca. 4 l (28 Stück, 4 Getriebe je angeführtem Fahrzeug)	Modell Synthetic Gear Oil 75W90

Stand: 09/2018
Seite: 2
DB 412, 812

Figura 95: Ficha de características de material circulante específica para os serviços de emergência [Deutsche Bahn AG]

b) Informação da quantidade de passageiros no comboio n.º 133

Os serviços de emergência reportaram à investigação ter havido dificuldade em obter informação sobre o número de passageiros a bordo do comboio n.º 133 e de tripulantes a bordo do VCC 105, tendo havido um acionamento de meios de socorro e de apoio de retaguarda superior àquele efetivamente necessário.

Cerca de meia hora depois do acidente, eram estimados 280 passageiros. Apenas às 17:05, ou seja, quase duas horas depois do acidente, foram os serviços públicos de socorro informados pela coordenação da emergência ferroviária de que o número máximo de passageiros era de 212. Anota-se que, nesse momento o Comandante das Operações de Socorro (COS) ainda não detinha a confirmação de quantas pessoas estariam a bordo do VCC.

Com a exceção dos comboios suburbanos, a venda de um bilhete tem associada pelo sistema de bilhética a informação do número do comboio para o qual o mesmo é válido, ainda que o comboio não tenha lugares marcados (o que não era o caso do comboio n.º 133 que tem lugares marcados, como a maioria dos serviços de longo curso). A informação do número de passageiros do comboio n.º 133 estava imediatamente disponível do sistema de gestão de reservas da empresa de transporte ferroviário, pelo que a falta de informação referida indica a necessidade de serem reforçados os protocolos de troca de informação entre a ETF e o gestor da infraestrutura.

c) Acessos indevidos ao local do acidente

Os serviços de emergência reportaram à investigação um excesso de pessoas que acederam ao canal ferroviário no local do acidente, identificadas com coletes das empresas ferroviárias, e cuja presença no momento não era necessária nem benéfica para as operações de socorro.

Também houve a entrada no teatro das operações de autoridades oficiais sem a requerida prévia informação ao COS.

Estas situações, para além de poderem prejudicar as operações de socorro, podem também constituir um risco para a segurança dessas pessoas e tem vindo a ser constatada de forma quase sistemática pelo GPIAAF nos cenários dos acidentes.

Desta forma, foram evidenciadas dificuldades no controlo de acessos ao local do acidente na altura em que estavam a decorrer as operações de resgate dos feridos, que importa constituir um fator de aprendizagem para ser objeto de melhoria pelas autoridades policiais e militares que têm a função de assegurar a contenção do local.

No que respeita ao gestor da infraestrutura e à empresa de transporte ferroviário, tal também deve merecer a necessária reflexão no sentido de melhoria no modo como os gestores locais de emergência (pertencentes ao GI) e os gestores de emergência local (pertencentes às ETF), zelam para que as pessoas das empresas ferroviárias apenas estejam presentes no teatro das operações no que for estritamente necessário para cada fase das operações de socorro.

5. CONCLUSÕES

5.1. Conclusões sobre as causas do acidente

A análise realizada pela investigação aos factos e demais informação recolhida, identificou que o acidente teve como causa imediata a ultrapassagem indevida do sinal S5 de Soure, pelo comboio n.º 95217 (VCC 105).

Com base nas evidências recolhidas e análise feita, a investigação estabeleceu como explicação mais provável que essa ultrapassagem indevida se tenha devido a um erro da tripulação na identificação do sinal que dizia respeito à linha em que o comboio se encontrava, tendo sido entendido que se lhes aplicava o sinal S3, com aspeto verde para a passagem do comboio rápido n.º 133.

Confirmando mais uma vez a doutrina do estudo científico do comportamento humano, de que o erro humano raramente é uma causa, mas sim a consequência de pré-condições não controláveis pelos trabalhadores de primeira linha, a investigação determinou a existência de numerosos fatores causais e contributivos que condicionaram as ações humanas, resultando no acidente.

5.1.1. Fatores causais

Por definição⁶⁷ são quaisquer ações, omissões, acontecimentos ou condições, ou uma combinação dos mesmos que, se corrigidas, eliminadas, ou evitadas, teriam impedido a ocorrência com toda a probabilidade.

A investigação determinou os seguintes fatores causais para o acidente:

- Provável erro na identificação do sinal aplicável à linha III por parte da tripulação do VCC 105. [FCau-01]
- Partida adiantada em relação ao horário fixado, conforme permitido pela regulamentação. [FCau-02]
- Ultrapassagem do sinal S5, entrando no gabarito da linha I. [FCau-03]
- VCC 105 não estava equipado com CONVEL. [FCau-04]
- VCC 105 entrou na trajetória do comboio n.º 133 dentro da distância de frenagem deste. [FCau-05]
- O posicionamento dos sinais S3 e S5 no pórtico, apesar de corresponder às regras de implantação definidas, pode propiciar uma má interpretação desde o local de paragem na linha III. [FCau-06]

5.1.2. Fatores contributivos

Por definição⁶⁸ são quaisquer ações, omissões, acontecimentos ou condições que afetem uma ocorrência, aumentando a sua probabilidade, acelerando o efeito no tempo ou aumentando a gravidade das consequências, mas cuja eliminação poderia não ter impedido a ocorrência.

A investigação determinou os seguintes fatores contributivos para o acidente:

- Reduzido conhecimento do local pela tripulação do VCC 105, tendo passado na estação de Soure, no sentido sul-norte, em média uma vez por ano. [FCon-01]
- Reduzida proficiência da tripulação proporcionada pela organização do seu trabalho e funções. [FCon-02]

⁶⁷ Regulamento de Execução (UE) 2020/572 da Comissão, de 24 de abril de 2020, sobre a estrutura de comunicação de informações a respeitar nos relatórios de inquérito de acidentes e incidentes ferroviários.

⁶⁸ Idem.

- A monitorização da função condução de VME, não era assegurada pelo gestor da infraestrutura conforme prevista nas suas obrigações. [FCon-03]
- Eliminação das indicações de ultrapassagem nos documentos horários dos comboios sem CONVEL. [FCon-04]
- Inexistência da obrigatoriedade de ordem de partida por agente da circulação em comboios sem CONVEL em linhas equipadas. [FCon-05]
- Não foi implementada pelo gestor da infraestrutura a recomendação interna de melhorar a identificação dos sinais S3 e S5. [FCon-06]
- O histórico de SPAD ocorridos com VME não foi integrado no processo de aprendizagem e monitorização dos riscos do gestor da infraestrutura. [FCon-07]
- Não foi feita pelo gestor da infraestrutura a reavaliação do risco da circulação de VME em via aberta à exploração, recomendada pelo GPIAAF em 2018. [FCon-08]
- Não foi exigida ao gestor da infraestrutura a reavaliação do risco da circulação de VME em via aberta à exploração, recomendada pelo GPIAAF em 2018 à autoridade nacional de segurança. [FCon-09]
- Insuficiente supervisão pela autoridade nacional de segurança no que respeita aos SPAD do gestor da infraestrutura. [FCon-10]

5.1.3. Comentários da investigação

Constata-se que muitos dos fatores causais e contributivos determinados na investigação configuram a definição de fatores sistémicos⁶⁹, sobre os quais é essencial uma ação decidida por parte das organizações envolvidas, uma vez que só assim é possível prevenir futuros acidentes.

A ultrapassagem indevida do sinal S5 ocorrida em Soure apenas difere de boa parte daquelas identificadas no relatório GPIAAF F_RI2018/03, nomeadamente nas estações do Areeiro (em 20-01-2016 e 26-01-2017) e da Lamarosa (em 26-07-2017) pelo seu resultado; enquanto que essas não tiveram consequências significativas, já a de Soure em 31-07-2020 resultou no grave acidente que justifica mais este relatório.

A maioria dos fatores sistémicos são comuns e estavam identificados no referido relatório deste Gabinete. O historial de eventos ilustra bem a denominada pirâmide de Heinrich, a qual postula que um grande acidente é precedido de diversos eventos menores e de gravidade crescente, com pré-condições comuns.

Assim, todos os indícios e pré-condições sistémicas do acidente em Soure estavam presentes em eventos passados e eram conhecidos.

As ações de prevenção que o gestor da infraestrutura entendeu realizar para controlar o risco de SPAD pelos seus veículos dirigiram-se exclusivamente para uma solução definitiva e inegavelmente eficaz, mas cuja implementação foi sendo sucessivamente atrasada. Enquanto esse processo se desenrolava, as condições que propiciavam os SPAD por VME permaneciam latentes e, principalmente, o risco de acidente mantinha-se presente e era conhecido e previsível, permitindo até o histórico de ocorrências estimar com bastante grau de confiança a frequência anual desses eventos.

Apesar disso, nenhuma medida foi tomada pelo gestor da infraestrutura, continuando o controlo do risco a assentar exclusivamente sobre a confiança numa atuação infalível das tripulações dos VME, medida esta cujo historial, quer no GI, quer em geral no transporte ferroviário, estava demonstrado ser ineficaz para o efeito. Não se pode deixar aqui de referir que a função de agente de acompanhamento,

⁶⁹ Segundo o Regulamento de Execução (UE) 2020/572, é qualquer fator causal ou contributivo de natureza organizativa, de gestão, societal ou regulamentar suscetível de afetar futuras ocorrências semelhantes ou relacionadas no futuro, incluindo, nomeadamente, as condições do quadro regulamentar, a conceção e a aplicação do sistema de gestão da segurança, as competências do pessoal, os procedimentos e a manutenção.

que visa suprir qualquer falha do maquinista, nem posto de trabalho adequado tinha definido, esperando-se que seja desempenhada em pé durante todo o percurso.

Além disso, o gestor da infraestrutura não tinha implementado um regime de manutenção de competências e supervisão adequado das funções de condução desempenhadas pelos trabalhadores, não aferindo assim o seu desempenho, em incumprimento com os requisitos previstos na legislação aplicável.

Desta forma, só se pode concluir que o risco existente e evidenciado no relatório do GPIAAF de 2018 foi assumido e era aceite pelo gestor da infraestrutura até à data indeterminada em que a dita solução tecnológica viesse a ser instalada nos veículos.



É facto que, apesar da evolução tecnológica que o sistema ferroviário vem tendo ao longo dos anos, os VME continuaram a circular mantendo as condições que possuíam anteriormente e não sofreram qualquer tipo de adequação ou ajuste à evolução que se verificou no domínio dos sistemas de segurança. Acresce que a evolução tecnológica do sistema ferroviário, nomeadamente quanto a sistemas de sinalização, comunicações e exploração, levou à eliminação ou aligeiramento de alguns procedimentos e práticas regulamentares que se revelavam ultrapassados face à referida evolução, mas que para veículos circulando sem o sistema CONVEL e sem rádio solo-comboio não está demonstrado que tal não corresponda na prática a uma efetiva redução do nível de segurança.

Desta forma, na interação com a generalidade do material circulante – no qual são obrigatórios os sistemas tecnológicos embarcados para proteção ativa de comboios e para comunicações rádio solo-comboio – os VME circulando em linha aberta à exploração constituíam um elo bastante mais fraco, cujo risco não estava devidamente avaliado e controlado.

Estes factos não foram identificados pelo sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura.

Similarmente, a autoridade nacional de segurança ferroviária, no âmbito das suas obrigações de garantir a segurança do transporte ferroviário e de supervisão da atividade, também não determinou ao gestor da infraestrutura a introdução de medidas adicionais de controlo do risco de SPAD enquanto a solução tecnológica pretendida pelo gestor da infraestrutura não era concretizada.

Na sequência das constatações feitas e tornadas públicas no relatório GPIAAF F_RI2018/03, nomeadamente quanto à elevadíssima taxa de incidência de SPAD com veículos do gestor da infraestrutura (cerca de 20 vezes superior à dos comboios das empresas de transporte ferroviário), impunha-se, pelo menos, a realização da reanálise do risco de circulação dos VME em linhas aberta à exploração, conforme recomendado por este Gabinete no referido relatório, o que não foi feito.

Tivesse-o sido, e forçosamente seria identificada a necessidade de implementação imediata de medidas operacionais adicionais de controlo do risco, enquanto a instalação dos sistemas tecnológicos nos veículos não se concretizava, o que seria inteiramente possível e de simples concretização conforme o confirmam algumas das medidas de prevenção definidas e rapidamente adotadas pelo gestor da infraestrutura poucos dias após o acidente em Soure.

Tal evidencia que o GI tem plena capacidade técnica para identificar e introduzir imediatamente barreiras de segurança nos procedimentos constituindo medidas significativas de controlo e redução dos riscos identificados, o que é um facto muito positivo que importa realçar. No entanto, o sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura demonstrou não ter a capacidade para agir preventivamente e de forma adequada com base nos diversos incidentes similares que haviam ocorrido ao longo dos anos e cujos riscos haviam sido explicitamente identificados e trazidos à atenção, nomeadamente pelo GPIAAF embora a obrigação dessa identificação recaísse em primeira linha sobre o GI. Concomitantemente, também os seus mecanismos internos de controlo do SGS não tiveram a robustez necessária para identificar essa lacuna de ação face aos requisitos de implementação de medidas de controlo eficazes para os riscos identificados.

Desta forma, o SGS do gestor da infraestrutura não foi capaz de cumprir com um dos seus objetivos basilares: evitar um acidente grave com base no conhecimento, análise e atuação perante os precursores.

Os sistemas de gestão da segurança são atualmente a fundação sobre a qual assenta a segurança ferroviária. Ao invés de uma tradicional abordagem estritamente regulamentar e prescritiva, a filosofia dos SGS baseia-se numa abordagem assente na gestão dos riscos, para o que é essencial o conhecimento e tratamento das ocorrências de segurança, para que se aja em conformidade.

Por esse motivo a legislação europeia e nacional neste domínio coloca um enfoque tão grande nos processos de circulação, recolha e registo da informação relevante para a segurança e nos processos de análise, introdução e monitorização de medidas corretivas, de forma a que as organizações ferroviárias tenham uma ação **preventiva e proativa** para evitar acidentes, uma vez que a atitude reativa de tomar as medidas necessárias após os acidentes é, naturalmente, inevitável.

Nessa linha, os sinais prenunciadores dos acidentes (os precursores) e os riscos identificados pelas empresas ferroviárias, pela autoridade nacional de segurança e pelo organismo nacional de investigação, não podem ser ignorados e têm de ser objeto de um tratamento sério e diligente com vista a identificar e implementar o mais rapidamente possível medidas que controlem eficazmente riscos significativos.

Apenas com um firme empenho das organizações em ter uma estrutura devidamente dimensionada, preparada e focada numa abordagem proativa à segurança resultará uma diminuição consistente dos acidentes, nunca esquecendo que a história demonstra que uma tendência temporária de evolução favorável de certos indicadores não é motivo para alívio na prevenção.

Os factos patenteados pelo acidente de Soure e evidenciados no presente relatório devem suscitar uma profunda reflexão do gestor da infraestrutura, por forma a constituírem uma aprendizagem fundamental com vista ao robustecimento do seu sistema de gestão da segurança no que respeita aos processos e capacidade de análise de ocorrências perigosas e implementação de medidas concretas, imediatas e eficazes que evitem a progressão para um acidente.

Devem as constatações desta investigação igualmente suscitar um reforço da ação e intensidade da supervisão que a autoridade nacional de segurança deve exercer sobre as empresas supervisionadas nas quais identifique maiores riscos.

Adicionalmente e por fim, os resultados desta investigação evidenciam como a evolução tecnológica pode levar à eliminação de certas redundâncias previstas no passado, e cuja importância para a segurança das exceções que são admitidas à coerência do sistema, pode passar despercebida.

A história industrial, nomeadamente da indústria dos transportes, mostra-nos que o erro humano é inevitável, e que mais cedo ou mais tarde acontecerá. Por esse motivo, a estruturação da segurança ferroviária, quase desde a sua origem, define vários níveis de sobreposição de verificações, nomeadamente redundâncias de tarefas ou requisitos, de modo a reduzir significativamente as consequências de um erro.

A introdução dos meios tecnológicos que se tem vindo a verificar, aumentando o grau de fiabilidade dos sistemas de segurança, permitiu naturalmente retirar algumas dessas redundâncias por inúteis. No entanto, essa prática apenas é admissível se todas as componentes do sistema acompanharem o mesmo nível de evolução tecnológica de uma forma concertada e compatível. Tal não foi o caso com a exploração dos VME que se manteve exclusivamente dependente do desempenho humano.

Embora da eliminação dessas redundâncias existentes no passado possa haver, entretanto, uma experiência de anos sem anomalias, tal não significa que não tenham sido criadas condições inseguras latentes, especialmente quando as alterações não foram sujeitas a um processo formal de avaliação.

Como bastas vezes já foi evidenciado em situações passadas resultantes em acidentes graves noutros países, as exceções e derrogações para casos específicos, constituindo desvios a um todo que tem de ser coerente, criam lacunas não detetadas por falhas de processos organizativos ("*management oversight*") e de uma supervisão robusta.

Os meios tecnológicos atualmente ao dispor da sociedade desde há já bastante tempo não justificam que a segurança de componentes de sistemas de transporte com elevados requisitos de segurança, como é o ferroviário, assentem exclusivamente na dependência de um adequado desempenho humano, sem o apoio de qualquer suporte tecnológico. Há décadas que os fatores humanos e a sua implicação no desenho dos sistemas tecnológicos são bem conhecidos e que existem ferramentas ao dispor para as empresas ferroviárias os utilizar.

“Muitos trabalhadores ferroviários desempenham funções críticas para a segurança. A segurança do transporte ferroviário depende de forma crítica da organização identificar os erros que estes trabalhadores podem cometer.” É assim que, já em 2008, um manual de referência para o sector⁷⁰ resumia as boas práticas do modo como os erros humanos têm de ser encarados nas empresas ferroviárias, tal como recolhidas da experiência anterior de mais de uma década.

Apontar o dedo ao trabalhador de primeira linha que comete um erro quando colocado como único garante da segurança, sem os apoios tecnológicos ou as redundâncias requeridas, de nada serve. Enquanto os fatores humanos, em todas as suas diversas vertentes, não forem efetivamente compreendidos e integrados pelas organizações ferroviárias nos seus processos e regulamentação, o risco de acidentes decorrentes de falha humana em funções críticas para a segurança nunca estará efetivamente controlado.

5.2. Conclusões sobre as consequências do acidente

5.2.1. Fatores causais e contributivos

No que respeita às consequências para os ocupantes do VCC 105, foram fatores causais:

- A aceleração sofrida pelo veículo na sequência da colisão primária; [FCau-07]
- A colisão secundária dos ocupantes com o recheio interior do veículo. [FCau-08]

Foram fatores contributivos para as consequências para os ocupantes do VCC 105:

- A inexistência de proteção do local de trabalho da tripulação em relação ao recheio do veículo; [FCon-11]
- A ausência de retenção de equipamentos, materiais e ferramentas existentes no veículo; [FCon-12]
- Não ter sido realizada avaliação de riscos laborais aos postos de trabalho da tripulação. [FCon-13]

Quanto ao CPA 4005, a análise realizada pela investigação considerou que teve um comportamento estrutural adequado, para uma colisão cuja energia excedia as condições previstas no normativo aplicável. Os ferimentos nos passageiros foram causados essencialmente pelas colisões secundárias destes com os assentos e mesas.

Embora sem impacto nas consequências para os passageiros, as dificuldades na evacuação dos passageiros resultaram de insuficiências na sinalética interior e exterior. [FCon-14]

5.2.2. Comentários da investigação

Embora a segurança ferroviária assente essencialmente na segurança ativa constituída pelas práticas de exploração e sistemas automáticos de sinalização e proteção de comboios, a segurança passiva tem vindo a ser cada vez mais considerada, especialmente para colisões a menor velocidade, aquelas menos raras, por forma a minimizar ferimentos nos passageiros. No que respeita à segurança passiva, o normativo existente não cobre de forma extensa muitos dos aspetos envolvidos, nomeadamente quanto ao interiorismo, deixando uma larga margem para definição dos aspetos de segurança passiva na redução de lesões causadas aos ocupantes pela colisão secundária com objetos do mobiliário

⁷⁰ Rail Safety & Standards Board – *Understanding Human Factors, a guide for the railway industry*. Reino Unido: 2008.

interior do comboio. Tais objetos envolvidos na colisão secundária incluem assentos, mesas, divisórias, paredes laterais e piso. Eventos passados indicam que a maioria das "causas desconhecidas de lesões" resultam de colisões secundárias.

Atualmente, não existe uma norma europeia que trate a problemática da segurança passiva do habitáculo nos meios de transporte ferroviário. Tendo sido reconhecida a importância desta questão na Grã-Bretanha há já uns anos, foram desenvolvidos padrões de teste na RSSB/RT2100 - *Requisitos Estruturais para Veículos Ferroviários*. Assim os detentores dos veículos, nas suas intervenções de modernização ou de aquisição, devem procurar seguir as melhores práticas, de acordo com o conhecimento atual.

Assim, no que respeita ao CPA 4005, o presente acidente deve constituir uma aprendizagem rica no sentido de melhorar o interiorismo dos comboios no sentido de minimizar os danos para os passageiros, mas também nunca esquecendo a segurança da tripulação, nomeadamente dos ocupantes da cabina de condução, aos quais deve ser assegurado um espaço de sobrevivência e uma fácil e rápida evacuação para um lugar mais seguro do veículo.

Quanto aos aspetos revelados pelo comportamento do VCC 105, apesar de se tratar de um veículo de manutenção, o seu detentor tem de ter presente que os VME são veículos que circulam em via aberta à exploração até aos 60 km/h, pelo que estão sujeitos à eventualidade de uma colisão com qualquer obstáculo na via, ferroviário ou não. Embora neste caso se tenha tratado de uma colisão traseira, a possibilidade de colisões frontais não pode ser descartada, até por poderem ser mais prováveis. Nesse sentido, tem de ser garantida à sua tripulação um nível adequado de proteção, especialmente tendo em conta as características do seu interior, no qual existem materiais e equipamentos que podem constituir verdadeiros projéteis ou objetos acutilantes.

Não sendo claro que se aplique a este tipo de veículos, ainda assim a norma UIC 651 mostra o referencial e a boa prática nesta matéria através da seguinte disposição obrigatória: *“Os equipamentos interiores das cabinas de condução devem ser concebidas de tal forma que os trabalhadores não se possam magoar por arestas cortantes, objetos protuberantes, etc., quando ocorram variações súbitas de velocidade. Se tal não puder ser feito, então tais objetos têm de ser cobertos por material de absorção de impactos”*⁷¹.

Dessa forma, importa que o presente acidente sirva de aprendizagem no sentido de ser analisado o risco para os tripulantes destes veículos e criados os meios adequados de proteção.

5.3. Medidas adotadas desde a ocorrência

Até à conclusão da elaboração do presente relatório foram comunicadas à investigação as medidas que se apresentam de seguida.

Algumas destas ações dão resposta a aspetos identificados na investigação que, de outra forma, seriam objeto de recomendações pelo GPIAAF.

5.3.1. Pelo gestor da infraestrutura

Imediatamente após o acidente, o gestor da infraestrutura suspendeu a circulação de VME em linhas abertas à exploração equipadas com o sistema CONVEL. Essa medida foi regulada em 10-08-2020 pela Comunicação IP 18/2020 “Suspensão da Circulação de Veículos Motorizados Especiais em Linhas abertas à Exploração na Rede Ferroviária Nacional” e esteve em vigor até à implementação de alterações às regras de circulação dos VME em via aberta à exploração.

⁷¹ Tradução nossa da disposição 2.2.2.1 (obrigatória) da norma UIC 651.

Como referido em 4.5.2.3, como consequência do acidente, em relatório interno de 13-08-2020 o GI identificou diversas medidas de prevenção a fim de evitar a repetição de acidentes similares.

Nesta secção apresenta-se o seu estado à data de 01-06-2021, tal como transmitido à investigação pelo gestor da infraestrutura.

Medida de segurança	Ponto da situação	Estado
Medida 1 Proceder a uma avaliação das condições de Operação dos PCS para operar em modo local, nomeadamente ao nível das comunicações solo-comboio.	Após avaliação, foi definida a dotação das estações de concentração com comunicações: - 7 instalações equipadas com terminais DDM (estações de concentração de Lousado, Nine, Penafiel, Algueirão, Coina, Pinhal Novo e Setúbal); - 38 instalações equipadas com terminais TEC (as restantes estações de concentração, já incluindo as novas estações de concentração de Contumil e V. Castelo).	Em curso
Medida 2 Revisão da regra de segurança prevista no ponto 4.1.- Circulação dos veículos em linhas equipadas com CONVEL da ICS 203/14, por adição de uma comunicação/confirmação de voz, que se traduz na dupla condição - autorização verbal do CCO e sinal aberto – para partida de VME das estações guarneçadas ou telecomandadas em linhas dotadas de sistema CONVEL.	De forma a dar resposta à medida 2 foi publicado o 3º aditamento à ICS 203/14 que consta dos anexos a este DMS. Complementarmente foi publicado o PGC 06/20, o qual contém os procedimentos complementares à ICS 203/14, que também consta dos anexos a este DMS.	Execução concluída
Medida 3 Dinamizar junto do IMT a promoção da alteração na ICS 203/14 que as funções de condução e de acompanhamento sejam realizadas em exclusividade durante a circulação do comboio (medida solicitada em junho de 2019).	IP já cumpre a regra desde 01/08/2018 ⁷² , por determinação do Diretor da DRF. Dependente do acordo do IMT. De forma a dar resposta à medida 3 foi publicado o 3º aditamento à ICS 203/14.	Execução concluída
Medida 4 Estabelecer procedimento que defina a zona de abrangência de condução de VME por cada maquinista e agente de acompanhamento, sendo condição que, pelo menos, um elemento da tripulação pertença à zona de abrangência em que vai circular ou tenha realizado nos últimos 12 meses a totalidade do itinerário a percorrer. *Nota: ficam excluídos desta medida os veículos ferroviários de inspeção da DAM.	Comunicação de serviço DRF/24, DMS 2785476/006 de 2021-03-30 que mantém as regras de condução de VME definidas pela Comunicação de Serviço DRF/16 válida até à emissão dos certificados complementares de maquinistas.	Em curso
Medida 5 Desenvolvimento de sessões de sensibilização no sentido de promover uma cultura de segurança e procurar que todos possam desempenhar as suas funções com a melhor informação possível, e porque no caso dos maquinistas e agentes de acompanhamento de comboios, essa não é a sua principal função na IP, estas sessões devem incluir a análise de situações ocorridas ou potenciais que tenham ou possam ter comprometido a segurança do sistema ferroviário e a forma de as mitigar e comunicar.	(1) Nas ações de formação sobre o 3ºadt. à ICS 203/14 que abrangeu todos os maquinistas da IP bem como os maquinistas da Takargo que conduzem comboios em regime de prestação de serviço para a IP, foram abordadas matérias no âmbito da sensibilização para a condução em segurança. (2) Na componente teórica dos cursos de formação para habilitação do itinerário Covilhã-Guarda, os maquinistas da IP foram igualmente sensibilizados para as matérias de segurança na condução de VME. (3) Relativamente ao módulo de sensibilização sobre ocorrências com VME a ação ainda não foi realizada considerando que todas as ações de formação não essenciais e que obriguem a presença em sala foram adiadas de 2020 para 2021.	Em curso
Medida 6 Implementar um sistema de proteção automática nos VME, de forma a garantir que a circulação de todos os veículos se efetua em condições de segurança equivalentes no que diz respeito ao risco de SPAD.	Contrato adjudicado (13/maio/2021) e em execução	Em curso

⁷² Esta medida decorreu da recomendação GPIAAF 2018/13 e a sua implementação foi comunicada ao IMT pelo GI em 01-03-2018, apesar de em comunicação de 30-11-2018 a ter rejeitado liminarmente bem como aos seus fundamentos.

Medida 7 Avaliar a implementação de alarme no sistema de GPS instalado nos VME para alerta à tripulação sempre que for ultrapassada a velocidade máxima admissível da marcha do comboio, a vigorar até à implementação da medida 6, devendo ser até à sua concretização implementadas outras medidas de controlo.	Avaliado com o fornecedor do GPS da frota IP as condições existentes ou a desenvolver para que o sistema possa efetuar o controlo da velocidade em cada instante do veículo face à velocidade máxima autorizada e gerar alarme sonoro ao maquinista sempre que esta seja ultrapassada, concluiu-se pela sua não adequação. Identificado que os sistemas de comunicações e de proteção ativa terão associado a instalação de GPS, pelo que se decidiu avaliar a concentração de todos os desenvolvimentos com recurso aos dados de GPS num único sistema, no entanto, igualmente se concluiu pela não adequação. Após as interações anteriores, a presente medida está incluída nos desenvolvimentos do sistema de proteção ativa dos VME (medida 06).	Em curso
Medida 8 Concluir a instalação e operacionalidade do sistema de comunicações entre os CCO e os VME em linhas abertas à exploração.	Em fevereiro/21, após a concretização do projeto de sistema de comunicações dedicado entre os CCO/VME foi efetuado processo de caracterização da alteração e consequente avaliação dos riscos. Por motivo da continuidade das medidas de contingência decorrentes da situação de pandemia de que resultou a descentralização da gestão da circulação ferroviária com guarnecimento prolongado dos PCS, a solução anteriormente desenvolvida foi reavaliada e atualizados os requisitos funcionais e respetivo planeamento definido:	Em curso
Medida 9 Avaliação da posição e visibilidade dos sinais S5/M5, S3/M3, SC3 da estação de Soure e implementação das eventuais medidas resultantes.	Avaliação realizada tendo sido concluído que a sinalização instalada respeita as regras de projeto, confirmando-se que os sinais instalados no pórtico se encontram focados para a linha a que respeitam. Foram avaliadas outras medidas para reforço da identificação dos sinais em pórtico/consola, que inclui a ação a desempenhar pelo maquinista por forma a garantir a correta visualização do aspeto dos sinais quando as condições de visualização dos mesmos não são adequadas no ponto de imobilização em estação. Proposta de publicação de aditamento ao PGC 06/20 relativo a aproximação aos sinais em regime de marcha-à-vista caso não existam condições para identificação/leitura inequívoca do aspeto do mesmo desde o ponto de imobilização em estação.	Execução concluída
Medida 10 Extensão da avaliação da posição e visibilidade dos sinais do sistema de sinalização em consola/pórtico na restante Rede Ferroviária Nacional identificando situações similares e promover a implementação das eventuais medidas resultantes.	Considerando a proposta em curso para Medida 09 com aplicação a todos os sinais, incluindo os instalados em consola e pórtico, na RFN, bem como a alteração implementada decorrente da Medida 02, a presente medida considera-se desnecessária.	Execução concluída
Medida 11 Interdição da linha III da estação de Soure a comboios sem CONVEL, ou com CONVEL fora de serviço, até resolução da medida 9.	Imediato e decorre até finalização da implementação das ações definidas na Medida 9. De forma a dar resposta à medida de segurança 4 foi elaborado o 4º aditamento ao anexo 8 da IS 3, o qual tem data de entrada em vigor a 13 de setembro, de forma a coincidir com a respetiva alteração do horário. Com a anulação do 4º aditamento ao anexo 8 da IS 3 foi publicada a IOE 25/20, a qual dá cumprimento ao constante na respetiva medida de segurança.	Execução concluída
Medida 12 Gestão do processo da carta de maquinista da IP. Inclui o desenvolvimento do procedimento de suporte à atribuição e manutenção da carta de maquinista, manutenção de habilitação de condução de material motor e itinerários. Inclui também sistema de gestão dos registos.	Processo Carta de Maquinista: - 172 Cartas de Maquinista emitidas pelo IMT. Procedimento: - Aguarda emissão dos Certificados Complementares para consolidação do procedimento.	Em curso
Medida 13 Funções críticas para a segurança. Desenvolvimento do processo relativo ao pessoal com funções críticas para a segurança, no âmbito do SGS	Processo em desenvolvimento com integração das funções críticas no âmbito da circulação ferroviária e condução de comboios IP.	Em curso

Medida 14 Auditoria no âmbito SGS. Análise de registos de marchas realizadas com veículos VME em via aberta à exploração (Elaboração das marchas; cumprimento de velocidades; competências/habilitações da tripulação; registos associados a modelos de telegramas transmitidos/recebidos)	Realizadas 3 ações inspetivas: - 18-09-2020; - 29-09-2020; - 06-04-2021.	Em curso
--	---	----------

A partir de 18-08-2020, o gestor da infraestrutura facultou formação de 1,5 horas aos agentes que asseguram a condução de VME, relativa às novas regras de circulação definidas após o acidente de Soure.

Para além destas medidas, o gestor da infraestrutura evidenciou também haver elaborado uma ficha de avaliação de riscos relativa à Condução e Inspeção em Veículos Motorizados Especiais (FAR_GR/37, maio 2021).



Não competindo à investigação avaliar a adequabilidade das medidas tomadas para o controlo do risco, o que, para além de uma responsabilidade própria do GI, se enquadra na supervisão pela autoridade nacional de segurança, ainda assim, sobre as ações declaradas para as medidas 9 e 10, importa assinalar o seguinte para efeitos de prevenção de acidentes:

- i. Reforça-se, como já escrito e fundamentado em 4.2.2, que o estrito cumprimento das normas técnicas de implantação e focagem de sinais por si só não é garante que estes não possam estar sujeitos a erros de identificação e interpretação pelos seus destinatários, sendo essencial integrar os aspetos relativos aos fatores humanos. Daí o requisito presentemente existente na legislação de integrar nos processos o contributo dos utilizadores (neste caso, representantes dos agentes de condução).
- ii. Uma análise MARS (ver 4.1.2) demonstra que a introdução de um procedimento *“relativo a aproximação aos sinais em regime de marcha-à-vista caso não existam condições para identificação/leitura inequívoca do aspeto do mesmo desde o ponto de imobilização em estação”*, à responsabilidade do maquinista, é inútil para prevenir situações de má interpretação de um sinal, em que obviamente o agente de condução não se apercebe de estar a cometer um erro.

5.3.2. Pela autoridade nacional de segurança ferroviária

Em consequência do acidente, em 03-08-2020 a ANSF determinou ao gestor da infraestrutura a implementação das recomendações do GPIAAF, conforme se segue:

- Relativamente à implementação de medidas de mitigação do risco de SPAD pela inexistência do sistema CONVEL (Recomendação 2018/16), deve a IP avaliar e implementar com urgência um sistema de proteção automática alternativo aos existentes nas restantes circulações ferroviárias para a proteção automática do comboio, reforçando no imediato as medidas de mitigação do risco até que a implementação dos referidos sistemas seja concluída. Até à adoção das medidas de mitigação adicionais imediatas, a IP deve suspender a circulação de VME em linhas abertas à exploração ferroviária.
- Deverá ainda a IP agilizar a implementação dos sistemas de comunicação propostos no âmbito da Recomendação 2018/15 e rever com urgência os procedimentos de atuação pelo CCO para o cumprimento das condições regulamentares definidas para a circulação das VME em linhas abertas à exploração (recomendação 2018/14).
- Relativamente à Recomendação 2018/12, é importante concluir o processo de transição para as práticas europeias no que respeita às habilitações de condução de comboios, no âmbito da emissão de Cartas de Maquinistas em formato europeu, bem como o processo de sistematização dos seus procedimentos relativos ao pessoal com funções críticas para a segurança da circulação num sistema de gestão de competências estruturado, conforme

acordado aquando da avaliação ao sistema de gestão da segurança da IP durante o processo de emissão da Autorização da Segurança. Importa referir que, neste âmbito, será fundamental apresentar os procedimentos em vigor relativos à garantia de um sistema de manutenção das competências necessárias ao exercício de tais funções (formações cíclicas, formações de reciclagem e outras, teóricas e práticas, designadamente para revisão do conhecimento de itinerários após período prolongado de não utilização do mesmo). Aguarda-se o envio urgente destes elementos adicionais.

Posteriormente, e até ao encerramento deste relatório, o IMT comunicou ainda as seguintes ações:

- Acompanhamento e atualização do ponto de situação da implementação das recomendações constantes do relatório 2018/03 do GPIAAF;
- Considerar no plano de supervisão de 2021 o acompanhamento de alguns comboios do gestor da infraestrutura realizados com VME. Estava previsto realizar esta ação em fevereiro deste ano, mas devido ao agravamento da situação pandémica por Covid-19 verificada no início deste ano, a ação será reprogramada para o segundo semestre de 2021;
- Realizada auditoria ao sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura, nos dias 23 a 25 de junho, onde um dos temas verificado foi o tratamento das recomendações dirigidas pelo IMT, tanto as de sua origem com as provenientes dos relatórios do GPIAAF;
- Adoção de análise detalhada dos SPAD por empresa e distinguindo entre comboios com e sem CONVEL ao serviço, para que os mesmos sejam monitorizados e os seus resultados considerados na definição de medidas de supervisão futura.

Assinala-se igualmente que, após o acidente, a autoridade nacional de segurança admitiu quatro técnicos para a área, resultante de processos de admissão anteriormente previstos, o que permitiu desde logo reforçar a sua capacidade de supervisão, nomeadamente a preparação e realização da acima referida auditoria ao sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura.

5.3.3. Pela empresa de transporte ferroviário

Na sequência do acidente, a empresa de transporte ferroviário, em cumprimento do seu SGS, procedeu à investigação e análise do acidente, tendo a comissão de inquérito produzido um relatório onde são feitas as seguintes recomendações do âmbito da sua organização:

- i. Estudar a necessidade e viabilidade de melhorar a informação referente à posição das saídas de emergência e dos martelos para a sua destruição;
- ii. Equacionar a instalação de vidros de saída de emergência em mais janelas por veículo;
- iii. Estudar a melhoria da saída/fuga da cadeira do segundo elemento na cabina de condução.

Estas correspondem à maioria dos principais achados do GPIAAF na investigação, quanto a esta matéria.

Esta situação em que o maquinista conduz sozinho sem qualquer tipo de dispositivo de sinalização na cabina que, no mínimo, aplique a frenagem de emergência em caso de não confirmação, ou seja em que recaia exclusivamente sobre ele o controlo do risco associado, é muito pouco comum na Europa. Quando existe é geralmente em linhas com muito pouco tráfego, baixas velocidades ou com disposições especiais de exploração.

Em Portugal, esta prática remonta à década de 1940 com a introdução das primeiras *automotoras* com motor de combustão interna, nas quais a condução e obrigação de obediência à sinalização estavam alocadas a um único agente. Ainda assim, a regulamentação atribuía ao revisor que viajava a bordo, a obrigação de, sempre que não estava a verificar os bilhetes dos passageiros, se manter junto do agente de condução auxiliando na verificação dos sinais.

Tal situação foi-se mantendo no tempo exclusivamente nas unidades automotoras, sendo mais recentemente generalizada a todos os comboios de passageiros, desde que o maquinista tenha ampla visão frontal.

Assim, a prática de atribuição do controlo do comboio, quanto ao cumprimento da sinalização, exclusivamente ao maquinista, foi paulatinamente passando de uma situação com velocidades máximas relativamente limitadas, estações praticamente todas guarnecidas, pequeno intervalo entre estações e maquinistas cuja condução se circunscrevia a poucas linhas, onde conduziam quase diariamente, para a situação atual com maior tráfego, maiores velocidades, material motor com melhores prestações de aceleração, estações guarnecidas muito mais distanciadas e maquinistas que conduzem numa muito maior extensão da rede.

Como patenteado em 5.1, a investigação concluiu que a evolução das condições da infraestrutura e de exploração, com o alívio de certos procedimentos permitido pelos novos sistemas de sinalização e implementação do CONVEL e do RSC, mas não acompanhados pelas condições dos VME, foi fator contribuinte para a ultrapassagem indevida do sinal S5 em Soure.

Perante tal constatação, para a investigação não fica claro que a gradual evolução das condições de exploração da infraestrutura, dos comboios e da tripulação não possam também, similarmente mas por outras razões, ter impacto nos pressupostos de o controlo do risco de SPAD e do não cumprimento da velocidade máxima admitida em cada ponto nas linhas não equipadas com CONVEL, assentar exclusivamente no maquinista sem qualquer redundância ou apoio. Sendo um facto relevante que os dados mostram nos últimos anos uma frequência muitíssimo reduzida de registos de eventos de SPAD em linhas não equipadas com CONVEL, ainda assim, a falta de redundância existente neste aspeto aconselha a que seja feita uma reavaliação documentada da aceitabilidade do modo de exploração descrito, tendo em consideração, entre outros aspetos, as atuais condições de exploração de cada troço e os fatores humanos envolvidos ou, pelo contrário, que identifique a necessidade de introdução de eventuais medidas mitigadoras até que venham a ser equipadas com sistema CONVEL ou equivalente.

Neste contexto, na fase de audiência prévia do projeto de relatório a ETF manifestou a sua preocupação também com a ausência de controlo por CONVEL em sinais de manobras que abrem sobre linhas gerais equipadas com o sistema, assunto que também merece ser ponderado.

5.4.2. Limites da taxa de alcoolemia na função de maquinista

No decurso da investigação, o GPIAAF constatou que no GI e na ETF era fixado por regulamento interno o valor máximo de 0,5 g/L de álcool no sangue dos trabalhadores⁷⁴.

Consultada a autoridade nacional de segurança ferroviária, a investigação confirmou que não existe legislação específica sobre esta matéria para a atividade de condução ferroviária, sendo a fixação de um valor limite deixada ao critério de cada empresa, no âmbito do regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.

Considerando que os requisitos para o exercício da função de maquinista são definidos por lei e uniformes para toda a rede ferroviária nacional e que os efeitos no desempenho humano do álcool no sangue, podendo variar de indivíduo para indivíduo, não dependem do sistema de gestão da segurança de cada empresa, não parece adequada a inexistência de um valor legal máximo admissível para a função, determinado de acordo com base no conhecimento científico e os requisitos de segurança pretendidos para o desempenho.

Adicionalmente e como base de referência, a legislação determina que os condutores de veículo rodoviário de socorro ou de serviço urgente, de transporte coletivo de crianças e jovens até aos 16 anos, de táxi, de automóvel pesado de passageiros ou mercadorias, ou de transporte de mercadorias perigosas, função cujo grau de criticidade para a segurança no transporte, com as devidas diferenças, se poderá equiparar, para este efeito, à função de condução ferroviária, não podem ter um grau de alcoolemia superior a 0,2 g/L, por oposição ao valor mais tolerante de 0,5 g/L admitido para os condutores rodoviários não profissionais.

Desta forma, o GPIAAF considera aconselhável que este assunto seja sujeito a estudo pela entidade competente com vista à definição legal da taxa máxima uniforme de alcoolemia admitida para uma pessoa desempenhando a função de maquinista, colocando-se igualmente a questão se tal definição não deveria ser igualmente alargada a qualquer trabalhador que execute funções críticas de segurança no transporte ferroviário.

⁷⁴ Em sede de comentários ao projeto de relatório, a ETF informou a investigação que o seu regulamento de alcoolemia foi, entretanto, alterado no sentido de considerar positivo um teste por meio do qual o trabalhador apresente uma taxa de álcool no sangue igual ou superior a 0,2 g/L.

Para evitar qualquer tipo de má interpretação, a investigação salienta que este assunto não tem qualquer ligação com o acidente.

Página propositadamente deixada em branco

6. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

6.1. Enquadramento

As recomendações de segurança são propostas para melhoria da segurança ferroviária, sendo elaboradas com base nas conclusões 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.

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.**

Como resultado da investigação e tendo em consideração as ações entretanto implementadas pelas partes envolvidas, conforme identificado em 5.3, o GPIAAF emite **dez** recomendações de segurança.

6.2. Recomendações de segurança relativas à ocorrência

Recomendações novas: 8 (oito)

Destinatário: Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., enquanto autoridade nacional de segurança ferroviária, o qual tem a obrigação de garantir o seu tratamento e de fazer o correspondente reporte ao GPIAAF.

Reavaliação da eficácia de processos do SGS do gestor da infraestrutura

Recomendação n.º 2021/01: Recomenda-se que a **Infraestruturas de Portugal, S.A.**, no prazo máximo de seis meses, proceda a uma reavaliação documentada da eficácia dos processos do seu sistema de gestão da segurança, testando-os face aos objetivos do SGS, aos objetivos de segurança e aos compromissos assumidos na “Política de Segurança” da empresa, no que respeita à melhoria contínua e aumento da segurança ferroviária, nomeadamente dos processos correspondentes aos requisitos legais relativos à:

- Identificação dos riscos, implementação de medidas de controlo e monitorização da eficácia dessas medidas,
- Aprendizagem com as ocorrências de segurança e implementação de medidas corretivas,
- Implementação de recomendações e proposta de melhoria,

incluindo a avaliação da capacidade instalada, nomeadamente quanto a disponibilidade de meios técnicos e humanos para o pleno cumprimento daqueles requisitos no que respeita à monitorização da eficácia das medidas de controlo do risco, à investigação e análise de ocorrências relevantes para a segurança, à adoção de medidas de melhoria da segurança e monitorização do seu estado de implementação.

As medidas corretivas que resultarem dessas avaliações deverão ser implementadas dentro de prazo a ser definido pela autoridade nacional de segurança.

Fundamento: FCau-06, FCon-01, FCon-02, FCon-06, FCon-07, FCon-08

Controlo do risco de circulação dos comboios sem supervisão do CONVEL nas linhas equipadas

Recomendação n.º 2021/02: Recomenda-se ao **Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.** que, no prazo máximo de um ano, realize ou promova a realização de análise do risco das condições de circulação em via aberta à exploração de comboios sem sistema CONVEL, ou com este inativo, com vista a aferir a adequabilidade das atuais disposições regulamentares para os diversos tipos de veículos, tendo em consideração os fatores que sejam considerados relevantes, incluindo:

- A admissibilidade de poderem circular adiantados;
- A ausência de indicações especiais no documento horário;
- A ausência de ordem de partida verbal e confirmada por parte da gestão do tráfego.

implementando as medidas que eventualmente resultem dessa análise.

Enquanto tal análise não é concluída, deverá, no mais curto espaço de tempo, ser ponderada a pertinência e adequabilidade de estender aos demais comboios com o CONVEL fora de serviço, as medidas adicionais para a circulação de VME em via aberta à exploração adotadas na sequência do acidente de 31-07-2020 em Soure.

Fundamento: FCau-02, FCau-04, FCon-04, FCon-05, FCon-08

Gestão de competências dos maquinistas do gestor da infraestrutura

Recomendação n.º 2021/03: Recomenda-se que a **Infraestruturas de Portugal, S.A.**, no prazo máximo de seis meses, proceda a uma reavaliação documentada de todo o seu processo e plano de gestão de competências dos seus agentes que desempenham funções de condução de veículos ferroviários em via aberta à exploração, no que concerne às competências relativas a essa função, abrangendo os diversos aspetos relevantes, entre os quais, pelo menos:

- A formação inicial,
- A formação contínua,
- A garantia de proficiência dos agentes,
- A monitorização do desempenho da função,

tendo em conta as melhores práticas na indústria ferroviária e, explicitamente, o conhecimento no domínio dos fatores humanos nomeadamente, e entre outros aspetos relevantes, no que respeita ao ambiente e veículos em que a função é executada, e o facto de a função condução em via aberta à exploração consistir numa proporção residual do tempo de trabalho desses trabalhadores.

As medidas corretivas que resultarem dessa reavaliação deverão ser implementadas dentro de prazo a ser definido pela autoridade nacional de segurança.

Fundamento: FCau-01, FCon-01, FCon-02, FCon-03

Integração dos fatores humanos nas condições de visualização dos sinais ferroviários

Recomendação n.º 2021/04: Recomenda-se que a **Infraestruturas de Portugal, S.A.**, em prazo a aceitar pela autoridade nacional de segurança, integre nos seus procedimentos e normas internas que tenham impacto na visualização e interpretação dos aspetos dos sinais ferroviários, a obrigatoriedade de consideração do conhecimento e boas práticas em matéria de fatores humanos neste domínio, conforme decorre da legislação europeia e nacional atual, garantindo também que o contributo dos representantes dos utilizadores é tido em consideração na instalação dos sinais.

Neste âmbito, deverá também ser estabelecido um plano de ação para verificação, segundo os princípios desta recomendação, pelo menos dos sinais existentes em que haja registo de mais de um SPAD, bem como daqueles em que haja reportes de dificuldades de visualização ou interpretação no passado ou no futuro.

Fundamento: FCau-01, FCau-06, FCon-06

Definição de orientações para a sinalização de emergência nos veículos ferroviários

Recomendação n.º 2021/05: Recomenda-se ao **Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.** que, no prazo máximo de um ano, em estreita articulação com as empresas de transporte ferroviário e tendo em consideração o normativo aplicável e as boas práticas internacionais na indústria dos transportes, estabeleça em instrumento que considere apropriado, uma orientação definindo requisitos mínimos e boas práticas quanto a sinalética de emergência, interior e exterior, a utilizar nos veículos ferroviários de transporte de passageiros, visando, sempre que possível e aplicável, a harmonização dos pictogramas com aqueles correntemente utilizados, do seu conteúdo e da localização da informação.

Fundamento: FCon-14, 4.8.2.3, 4.9.2

Sinalética exterior de emergência nos CPA 4000

Recomendação n.º 2021/06: Recomenda-se que a **CP Comboios de Portugal, E.P.E.**, no prazo máximo de seis meses e sem prejuízo da recomendação n.º 2021/05, melhore a sinalética dos manípulos exteriores de abertura de emergência das portas automáticas dos CPA 4000, tendo em consideração as boas práticas internacionais e desejavelmente com aconselhamento da ANEPC, avaliando se é benéfico introduzir tal melhoria no demais material circulante com portas automáticas.

Fundamento: FCon-14, 4.9.2

Proteção dos tripulantes dos VCC

Recomendação n.º 2021/07: Recomenda-se que a **Infraestruturas de Portugal, S.A.**, no prazo máximo de seis meses, proceda a uma avaliação dos riscos para a tripulação dos VCC decorrente da colisão do veículo com algum objeto na via, tendo em conta, entre os demais aspetos relevantes,

- O arranjo interior dos veículos,
- As ferramentas, materiais e outros objetos existentes a bordo e a sua fixação e proteção,

implementando as medidas de proteção que resultem dessa análise.

Fundamento: FCau-08, FCon-11, FCon-12, FCon-13

Supervisão das ações em curso pelas empresas

Considerando que o GPIAAF entendeu não emitir recomendações em algumas áreas já objeto de intenção de melhoria pelas empresas, julga-se adequado fazer a seguinte recomendação:

Recomendação n.º 2021/08: Recomenda-se ao **Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.** que proceda à monitorização regular do tratamento feito pelas empresas às propostas/recomendações constantes dos respetivos relatórios relativos ao acidente ocorrido em Soure em 31-07-2020 e ainda não implementadas, estabelecendo uma calendarização adequada para implementação de cada uma delas.

Fundamento: 5.3.1, 5.3.3

6.3. Recomendações de segurança relativas a observações suplementares

Recomendações novas: 2 (duas)

Destinatário: Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., enquanto autoridade nacional de segurança ferroviária, o qual tem a obrigação de garantir o seu tratamento e de fazer o correspondente reporte ao GPIAAF.

Controlo do risco de SPAD em linhas não equipadas com CONVEL

Recomendação n.º 2021/09: Recomenda-se ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. que, no prazo máximo de um ano, realize ou promova a realização de uma avaliação apropriada ao risco de ultrapassagem indevida de sinais e de não cumprimento de reduções significativas de velocidade máxima, nos troços de linha não equipados com CONVEL, tendo em conta, entre outros aspetos relevantes a considerar:

- As condições de exploração da infraestrutura,
- O tráfego existente em cada troço, incluindo a sua intensidade e se são transportadas mercadorias perigosas,
- O conhecimento científico sobre fatores humanos,
- O histórico de SPAD e de incumprimento de limitações de velocidade, em linhas não equipadas com CONVEL,

implementando as eventuais medidas que resultem dessa análise.

Deverá igualmente ponderar a inclusão nessa avaliação da admissibilidade da existência de sinais de manobras desprovidos de CONVEL abrindo para linhas gerais equipadas.

Fundamento: 5.4.1

Fixação de taxa máxima de alcoolemia admitida para o desempenho de funções críticas para a segurança

Recomendação n.º 2021/10: Recomenda-se ao Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. que, no prazo máximo de um ano, promova as ações necessárias a, com base no conhecimento científico sobre a matéria e boas práticas na indústria dos transportes, ser fixada legalmente a taxa máxima de alcoolemia admitida no exercício da função de maquinista. Adicionalmente, deverá promover a avaliação se tal disposição legal deverá também abranger todos os demais trabalhadores desempenhando funções críticas para a segurança, ainda que, eventualmente, com valores limite distintos.

Fundamento: 5.4.2

7. INFORMAÇÃO ADICIONAL

7.1. Abreviaturas e acrónimos

ANSF	Autoridade nacional de segurança ferroviária
ATO	<i>Automatic train operation</i> [ENG] / Sistema de operação automática de comboios [PT]
ATP	<i>Automatic train protection</i> [ENG] / Sistema de proteção automática de comboios [PT]
BV	Bombeiros Voluntários
CCO	Centro de Comando Operacional
CDOS	Comando Distrital de Operações de Socorro
CE	Coordenador de emergência
CK	Comboio-quilómetro (unidade de percurso)
CODIS	Comandante Operacional Distrital
CONVEL	Controlo automático de velocidade
COS	Comandante das Operações de Socorro
CP	Comboios de Portugal, E.P.E.
CPA	Comboio de Pendulação Ativa
CVP	Cruz Vermelha Portuguesa
DCV	Documento de Circulação de Veículo Motorizado Especial
ERA	Agência Ferroviária Europeia (anterior.) / Agência Ferroviária da União Europeia (actual.)
ERAIL	<i>European Railway Accident Information Links</i>
ETF	Empresa de transporte ferroviário
FCau	Fator causal
FCon	Fator contributivo
GEL	Gestor de Emergência Local
GEMS	<i>General Error Modelling System</i>
GI	Gestor da infraestrutura
GISAF	Gabinete de Investigação de Segurança e de Acidentes Ferroviários
GLE	Gestor local de emergência
GPAAAF	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
ICS	Instrução Complementar de Segurança
IET	Instrução de exploração técnica
IFTE	Infraestruturas fixas de tração elétrica
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.
IMTT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P.
INEM	Instituto Nacional de Emergência Médica
MORT	<i>Management Oversight Risk Tree</i> [ENG] / Árvore de riscos e lapsos de gestão [PT]
MTO	<i>Man – Technology – Organization</i> [ENG] / Homem – Tecnologia – Organização [PT]
IP	Infraestruturas de Portugal, S.A.
PCC	Posto de Comando Central
PCL	Posto de Comando Local
PCS	Posto de Concentração de Sinalização
PEG	Plano de emergência geral
PK	Ponto quilométrico
PN	Passagem de nível
POSIT	Ponto de situação
RASF	Relatório Anual de Segurança Ferroviária
RDC	Relatório diário de circulação
REFER	Rede Ferroviária Nacional, E.P.E.
RSC	Rádio solo-comboio
RGS	Regulamento Geral de Segurança
SGS	Sistema de Gestão da Segurança
SPAD	<i>Signal Passed At Danger</i> [ENG] / Sinal ultrapassado indevidamente [PT]

sms	<i>Short message service</i>
TPS	<i>Train protection system</i> [ENG] / Sistema de proteção de comboios [PT]
UE	União Europeia
UIC	União Internacional dos Caminhos de Ferro
UTE	Unidade tripla elétrica
VCC	Veículo de Conservação de Catenária
VME	Veículo Motorizado Especial

7.2. Glossário

Acidente grave: Qualquer colisão ou descarrilamento de comboios que tenha por consequência, no mínimo, um morto, ou cinco ou mais feridos graves, ou danos significativos no material circulante, na infraestrutura ou no ambiente e qualquer outro acidente semelhante com impacto manifesto na regulamentação de segurança ferroviária ou na gestão da segurança.

Agência Ferroviária da União Europeia (ERA): Organismo da União Europeia que, entre outros, tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento e para o funcionamento eficaz de um espaço ferroviário europeu único sem fronteiras, garantindo um elevado nível de segurança e interoperabilidade ferroviárias e reforçando simultaneamente a posição competitiva do setor ferroviário.

Agente de acompanhamento: Pessoa habilitada e autorizada para realizar o acompanhamento de comboios.

Agente de condução: O mesmo que maquinista.

Agulha: Aparelho de via constituído por carris, lanças e outras peças mecânicas, que se destina a assegurar a ligação tangencial de duas vias, permitindo a circulação dos comboios quer numa quer noutra via.

Aparelho de mudança de via (AMV): O mesmo que agulha.

Automotora: Veículo ou conjunto de veículos indeformáveis de transporte de passageiros dotado de motores de tração.

Autoridade nacional de segurança ferroviária (ANSF): É o organismo nacional responsável pelas tarefas relacionadas com a segurança ferroviária nos termos da diretiva europeia relativa à segurança ferroviária, ou qualquer organismo encarregado dessas tarefas por vários Estados-Membros para garantir um regime de segurança unificado. Em Portugal é o Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P..

Balastro: Leito de brita subjacente à linha e que assenta diretamente na plataforma. Material de granulometria selecionada destinado a suportar e encastrar as travessas, a distribuir as cargas transmitidas pelas travessas à plataforma, a conferir elasticidade à via e a facilitar a drenagem.

Bitola: Também designada por largura da via, é a distância entre as faces interiores das cabeças dos carris de uma via simples, medida 15 mm (esta cota varia de país para país) abaixo da mesa de rolamento e em esquadria com os carris. A bitola dita normal é de 1668 mm, praticada na Península Ibérica. A bitola europeia é de 1435 mm.

Cantonamento automático: Sistema de cantonamento em que se garante a ocupação do cantão, de forma automática, pelo movimento dos próprios comboios, mantendo entre eles distâncias de segurança.

Cantonamento telefónico: Sistema de cantonamento em que se garante a ocupação do cantão apenas por um comboio através de troca de despachos telefónicos.

Catenária: Linha aérea formada por um ou mais fios de contacto e um ou mais condutores longitudinais que, suportando mecanicamente aqueles, têm também função de transporte de energia elétrica. Num sentido restrito, designa-se por catenária o conjunto formado por cabo suporte, fio de contacto e pêndulos. Considera-se englobada nesta designação as linhas aéreas constituídas apenas por fio de contacto.

Centro de Comando Operacional (CCO): Instalação de comando e controlo da circulação ferroviária, pertencente ao GI.

Comboio: Conjunto de veículos rebocados ou impelidos por uma ou mais unidades motoras, conjunto de unidades motoras ou unidade motora isolada, a que foram atribuídos dados de comboio e que circula entre dois ou mais pontos definidos. O termo comboio é também, por vezes, substituído pelo termo genérico circulação.

CONVEL: Abreviatura de Controlo Automático de Velocidade. Sistema de proteção de comboios que, através de circuitos ressonantes indutivos colocados na via e de equipamentos de bordo correspondentes, verifica de modo pontual se as velocidades são cumpridas, se as frenagens são efetuadas e se os sinais de paragem são respeitados. Em caso de anomalia, o sistema desencadeia a aplicação automática dos freios, auxiliando assim os maquinistas no exercício das suas funções, impedindo que a velocidade dos comboios ultrapasse certos valores impostos pelas condições de segurança.

Coordenador de emergência (CE): Agente que na retaguarda coordena toda a situação relacionada com a emergência.

Empresa de transporte ferroviário (ETF): Empresa detentora de licença cuja atividade principal consiste na prestação de serviços de transporte de mercadorias e/ou de passageiros por caminho-de-ferro, assegurando obrigatoriamente a tração, aí se compreendendo empresas que prestem apenas serviços de tração.

Encravamento: Interdependência entre os manípulos de comando ou os circuitos elétricos de comando dos diferentes aparelhos, agulhas, sinais ou outros, tornando impossível qualquer simultaneidade de posições incompatíveis do ponto de vista da segurança, nomeadamente quando defeitos no sistema de aferrolhamento possam pôr em causa a segurança das circulações e enquanto não se efetua a sua reparação.

Estação: Numa perspetiva meramente comercial, é um local de paragem das circulações ferroviárias. Em termos de exploração, é o conjunto de instalações fixas que possui pelo menos duas agulhas inseridas nas linhas gerais e dispõe de equipamentos de segurança que permitem ao agente responsável pela segurança de circulação a interferência no cantonamento dos comboios e onde se podem realizar operações relativas à receção, formação e expedição de comboios. É limitada pelos sinais principais de entrada, se os tiver, ou pelas agulhas de entrada e de saída.

Fator causal: Qualquer ação, omissão, acontecimento ou condição, ou uma combinação dos mesmos que, se corrigida, eliminada, ou evitada, teria impedido a ocorrência, com toda a probabilidade;

Fator contributivo: Qualquer ação, omissão, acontecimento ou condição que afete uma ocorrência, aumentando a sua probabilidade, acelerando o efeito no tempo ou aumentando a gravidade das consequências, mas cuja eliminação não teria impedido a ocorrência;

Fator sistémico: Qualquer fator causal ou contributivo de natureza organizativa, de gestão, societal ou regulamentar suscetível de afetar futuras ocorrências semelhantes ou relacionadas no futuro, incluindo, nomeadamente, as condições do quadro regulamentar, a conceção e a aplicação do sistema de gestão da segurança, as competências do pessoal, os procedimentos e a manutenção.

Fatores humanos: São todos os fatores que influenciam o modo como as pessoas interagem com aparelhos, produtos, sistemas e procedimentos. O seu estudo assenta numa abordagem multidisciplinar de estudo onde a ciência comportamental, a engenharia e outras disciplinas se reúnem para desenvolver os princípios que ajudam a assegurar que os aparelhos, sistemas e procedimentos são adequados para a utilização pretendida pelas pessoas a quem se destinam, considerando sempre o utilizador como a referência. [definição adaptada do Transportation Research Board (EUA)]

Fixação elástica: Sistema de fixação dos carris às travessas através de grampos de fixação elásticos e palmilhas de borracha canelada interpostas entre o carril e a travessa.

Freio de emergência: Freio utilizado para obter uma frenagem resultante do escape brusco do ar contido na conduta geral, através de um comando mecânico direto que abre uma grande secção de passagem para a atmosfera, originando a paragem do comboio no mais curto espaço de tempo possível.

Gabarito dinâmico: Ver gabarito.

Gabarito: Secção transversal ao eixo da via, que define o máximo espaço da ocupação possível dos veículos (motores ou rebocados) quando circulam na via. Este espaço é mais amplo do que o que resulta das dimensões dos veículos porque considera as suas posições de inscrição na via. Quando tem em conta também os movimentos transversais dos veículos devido à flexibilidade da respetiva suspensão, designa-se por gabarito dinâmico.

Gestor da infraestrutura (GI): Entidade responsável por assegurar a disponibilização da infraestrutura e gerir a respetiva capacidade, assegurando a gestão dos sistemas de comando, controle de circulação e segurança e

assegurando, ainda, a renovação e manutenção da infraestrutura e também a construção, instalação e readaptação desta.

Gestor de emergência local (GEL): Agente pertencente às ETF que, no local da emergência, coordena a situação relacionada com os passageiros ou mercadorias.

Gestor local de emergência (GLE): Representante do gestor da infraestrutura que no local da ocorrência coordena a situação, prestando ao Coordenador de Emergência todas as informações relativas à gestão da situação.

Infraestrutura: Conjunto definido pelas camadas localizadas sob o balastro, aterros e taludes de escavação, sistemas de drenagem superficial e profunda e onde se incluem as obras de arte destinadas a suportar a via.

Maquinista: Agente habilitado a conduzir qualquer unidade motora para a qual obteve formação.

Marcha-à-vista: Condição de circulação em que o agente de condução deve regular a velocidade do veículo, de forma a poder parar na extensão da via que avista, se pela sua frente surgir qualquer obstáculo ou sinal de paragem, não excedendo em caso algum a velocidade de 30 km/h.

Material automotor: Designação adotada para o conjunto de veículos ferroviários de transporte de passageiros dotados de motores de tração.

Material circulante: Designação utilizada, de um modo geral, para o conjunto de veículos ferroviários.

Operador de revisão e venda: Agente que, genericamente, procede à revisão, fiscalização e venda de títulos de transporte nos acessos aos comboios e/ou nos comboios em trânsito, prestando informações e apoio aos clientes.

Plano de emergência geral (PEG): Tem como objetivo identificar as atribuições, definir as normas e procedimentos de atuação em situações de emergência, garantindo a articulação entre as ETF, o GI, as Forças de Segurança, os Serviços de Emergência e os Concessionários do Domínio Público Ferroviário.

Plena via: Designação por que é conhecido o troço de via entre estações.

Pórtico: Estrutura contínua constituída geralmente por barras horizontais e verticais.

Posto Central de Comando (PCC): Órgão do GI que assegura o comando e a coordenação das atividades operacionais dos CCO.

Posto de Concentração de Sinalização (PCS): Posto de sinalização computadorizado que comanda e controla determinada área de sinalização elétrica.

Rádio solo-comboio (RSC): Sistema de comunicações em fonia, para controlo e comando de circulação, estabelecido entre o maquinista e o terreno ou vice-versa.

Sistema de gestão da segurança (SGS): Sistema existente no gestor da infraestrutura e nas empresas de transporte ferroviário que comprova o cumprimento dos requisitos de segurança e integre as várias ações desenvolvidas no âmbito da exploração ferroviária. Corresponde a uma obrigação legal necessária para o desempenho da atividade.

Talude: Superfície de terreno inclinada, resultante do desmonte do terreno natural que permite a implantação da plataforma da via a cotas inferiores às de terrenos a ela adjacentes.

Travessas monobloco: Travessa de via de uma só peça, fabricada em betão pré-esforçado. A compressão aplicada no pré-esforço é suficientemente elevada para que a travessa nunca sofra trações por virtude das cargas a que é suposto vir a ser submetida. Tem um peso 50% superior ao da travessa bibloco.

Veículo de Conservação de Catenária: Veículo de serviço concebido para a função especializada de apoio às equipas de conservação das infraestruturas fixas de tração elétrica (IFTE), vulgarmente conhecidas como “catenárias”, sendo utilizado em trabalhos de inspeção, montagem, conservação e reparação daquelas infraestruturas.

Via ascendente (ou via A): Via em que os comboios circulam da origem da linha para o seu fim, portanto no sentido crescente da quilometragem. Assim, sinais, aparelhos de via, catenária apresentam numeração crescente no sentido da circulação. Abreviadamente designa-se por VA.

Via descendente (ou via D): Via em que os comboios circulam do fim da linha para a sua origem, portanto no sentido decrescente da quilometragem. Assim, sinais, aparelhos de via, catenária apresentam numeração decrescente no sentido da circulação. Abreviadamente designa-se por VD.

Via-férrea: Conjunto de elementos que servem de base de sustentação e encaminhamento dos comboios.

7.3. Referências e bibliografia

- ABB SIGNAL, A.B. – *Projecting manual for wayside equipment EBICAB 700 as used on the Portuguese Railways (CP)*. Suécia: 1992.
- ADTRANZ SIGNAL – *ATC System Description for Portugal*. 1998
- ASLEF – *Best Practice Guidelines for Competence development process*. Reino Unido, Londres: 2016
- COMISSÃO EUROPEIA – *Acondicionamento da carga nos transportes rodoviários*. Luxemburgo: 2008
- CP – *Regulamento de Carreiras CP/SMAQ*. Lisboa: 2003
- DEUTSCHE BAHN AG – *Einsatzmerkkblätter für Eisenbahnfahrzeuge, Hinweise für Fremdrettungskräfte*. Alemanha, 2016
- DEUTSCHE BAHN AG – *Hilfeleistungseinsätze im Gleisbereich der DB AG*. Alemanha, 2021
- DEUTSCHE BAHN AG – *Notfallmanagement im Eisenbahnbetrieb*. Alemanha, 2021
- EGEA, Baltasar [et al] – *Los Factores Humanos y Organizativos en la Investigación y Prevención de Accidentes Ferroviarios*. Espanha: ESM – Instituto de Investigación en Seguridad y Factores Humanos: 2009
- ENDSLEY, Mica – *Situation Awareness Misconceptions and Misunderstandings*. Journal of cognitive engineering and decision: 2015. Disponível na Internet <URL <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1555343415572631>>
- ENDSLEY, Mica & JONES, Debra – *Designing for Situation Awareness: an approach to user-centered design*. Boca Raton, USA: 2004
- EUROPEAN RAILWAY AGENCY – *Guidance on good reporting practice*. Valenciennes, França: 2010
- EUROPEAN RAILWAY AGENCY – *Uma abordagem sistémica (Manual de aplicação para a conceção e aplicação de um sistema de gestão da segurança ferroviário)*. França: 2010
- EUROPEAN TRANSPORT WORKERS' FEDERATION – *European Cab Ergonomics*. Bélgica: 2018
- FONTANEL, Eric et al (coord.) – *Matériel roulant dans le système ferroviaire*. (3 vols.) La Vie du Rail. França: 2016-2018
- GPIAAF – *Ultrapassagem indevida de sinal na estação de Roma-Areeiro por veículo de serviço, a 20-01-2016*. Lisboa: 2018
- GUESSET, Alexandra et al. – *Ergonomics and visibility in tramway driving cab*. França: 2016
- GOD, Diogo [et al] – *Investigação de Acidentes: Análise e Prevenção*. Valer – Educação Vale. Brasil: 2008
- HALL, Stanley – *Danger Signals - An investigation into modern railway accidents*. Guild Publishing. Reino Unido: 1987
- HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE – *A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit*. Bristol, Reino Unido: 2005
- IMT - INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, I.P. – *Apuramento de Indicadores Comuns de Segurança*. Lisboa: 2015
- IMT - INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, I.P. – *Regulamento Geral de Segurança I (Princípios fundamentais)*. Lisboa: 2017
- IMT - INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, I.P. - *Regulamento Geral de Segurança II (Sinais)*. Lisboa: 2015
- IMT - INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, I.P. - *Instrução de Sinalização n.º 3, Anexo 8 (Sinalização da estação de concentração de Pombal)*. Lisboa: 2013

- IMTT - INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES TERRESTRES, I.P. – *Saúde, segurança e higiene no trabalho*. Lisboa: 2010
- INTF - INSTITUTO NACIONAL DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO, I.P. – *Instrução complementar de Segurança 104/06 – Sistema de controlo de velocidade - CONVEL*. Lisboa, 2006
- INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A. - *Instrução de Exploração Técnica n.º 96 (Plano de Emergência Geral)*. Lisboa: 2016
- INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A. – *Instrução de Exploração Técnica n.º 6 (Gestão da Circulação)*. Lisboa: 2015
- M&EE NETWORKING GROUP – *Code of Practice for Management of Operational Risk and SPAD Avoidance Strategy*. Reino Unido: 2017
- MARYLAND DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – *First Responder Training*, MARC Train. E.U.A: s/d
- PANAGIN, Romano – *Costruzione del Veicolo Ferroviario*. Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, Roma. Itália: 2006
- RASMUSSEN, Jens – *The role of error in organization behavior, in International Journal for Quality in Healthcare*. Oxford: 2003
- REASON, James – *Human Error*. Cambridge: 1990
- Rail Safety & Standards Board – *A technique for the quantification of human error in the rail industry*. Reino Unido: 2012
- Rail Safety & Standards Board – *Railway Action Reliability Assessment user manual*. Reino Unido: 2012
- Rail Safety & Standards Board – *Understanding Human Factors, a guide for the railway industry*. Reino Unido: 2008
- SAURIN, Tarcisio *et al.* – *Método para classificação de tipos de erros humanos*. Brasil, Porto Alegre: 2012
- SHELTON, Charles – *Human Interface/Human Error*. Pittsburgh: 1999. Disponível na Internet <URL http://users.ece.cmu.edu/~koopman/des_s99/human/>
- SCHÖN, Walter (dir.) *et al* – *Signalisation et automatismes ferroviaires*. (3 vols.) La Vie du Rail. França: 2011/2013
- SILVA, Fernando M. D. Oliveira – *Segurança e Higiene do Trabalho*. E. P. Gustave Eiffel: 2010
- The Institution of Railway Signal Engineers – *Technical Committee Report No. 3 – The Influence of Human Factors on the Performance of Railway Systems*. Reino Unido: 1996
- UNIFE AND UIC – *Driver Machine Interfaces in the scope of TSI High Speed and Conventional Rail*. França, Paris: 2010
- WILSON, John R. *et al* (Ed.) – *Rail Human Factors - Supporting the Integrated Railway*. Routledge: 2005

8. ANEXOS

Pronúncias ao projeto de relatório

1. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.
2. Infraestruturas de Portugal, S.A.
3. Comboios de Portugal, E.P.E.
4. Comissão de Trabalhadores da IP
5. Comissão de Trabalhadores da CP

Página propositadamente deixada em branco

N.º	Referência (Capítulo, secção, linha, etc.)	Comentário / Proposta (indicar e anexar a evidência que suporta o comentário)
28	Secção 5.1.1.	É afirmado no relatório que os fatores causais consistem em “quaisquer ações, omissões, acontecimentos ou condições, ou uma combinação dos mesmos que, se corrigidas, eliminadas, ou evitadas, teriam <u>impedido a ocorrência</u>, com toda a probabilidade.” (sublinhado nosso). Desta forma, não se entende a razão pela qual é considerada como fator causal a não exigência, por parte da ANSF ao GI, da reavaliação do risco de circulação de VME em via aberta à exploração, quando é referido como fator causal, no ponto imediatamente anterior, o facto de o GI não ter procedido a essa mesma avaliação. Parece evidente que seria este último o fator causal, na medida em que o GI nem precisaria da recomendação da autoridade para realizar a referida avaliação. Além disso, como constatado e referido no relatório, a ANSF determinou à IP o cumprimento da recomendação do GPIAAF de 2018 em 24-08-2018, voltando a fazê-lo em 13-03-2020. Nesse sentido, considera-se incorreta a afirmação referente à autoridade nacional de segurança e a sua consideração como fator causal, propondo-se a sua eliminação. Resposta GPIAAF: Aceite parcialmente. Foi reanalisado o assunto, tendo-se reclassificado esse fator em contributivo.
31	Secção 5.4.1.	Como referido no relatório, os dados mostram que nos últimos anos a frequência de SPAD nos troços da RFN de via larga, não equipados com Convel, foi muitíssimo reduzida. Correspondem a troços de linha onde se aplica o regime de exploração por cantonamento telefónico, com praticamente todas as estações guarnecidas e regras de exploração muito estabilizadas. Os troços de linha onde se verifica a existência de um maior número de comboios diários (Linha do Minho, troço Nine – Valença; Linha do Douro, troço Caíde - Régua) encontram-se inseridos no programa de investimentos Ferrovia 2020, estando considerada a instalação de sinalização eletrónica. Nesse sentido, ainda que compreendendo os argumentos evocados, mas não existindo um fator determinante para o efeito, parece ser questionável a pertinência da realização de uma análise de risco formal como proposto nesta secção. Resposta GPIAAF: A redação foi modificada de forma a eliminar a menção a uma análise de risco formal, colocando o foco na necessidade de confirmar, pelos meios que o IMT considere mais apropriados, a adequação das atuais regras quanto a minimizar o risco de SPAD ou de não cumprimentos dos limites de velocidade em linhas não equipadas com CONVEL.

34	Secção 6.2 Recomendação n.º 2021/05	Deveria ser avaliada a pertinência do exposto na recomendação ser alargada à necessidade de revisão das ETI pertinentes, visto que no âmbito da interoperabilidade poderá ser relevante incluir sinalética de emergência harmonizada. Se for o caso, podendo manter-se a recomendação atual, sugere-se que o GPIAAF emita uma recomendação à ERA nesse sentido. Resposta GPIAAF: Concorda-se que este aspeto beneficiaria de uma abordagem ao nível das ETI. No entanto, com o IMT bem sabe, o desenvolvimento desse processo é demorado e demorará longo tempo até ter efeitos práticos. Considerando que os pictogramas de sinalização de emergência estão normalizados internacionalmente, entende-se que podem e devem desde já ser tomadas medidas a nível nacional, à semelhança do que outros países fizeram, sem prejuízo de uma futura normalização no que respeita especificamente ao domínio ferroviário. Não obstante, o GPIAAF irá apresentar este assunto, enquadrado num âmbito mais abrangente, à Agência Ferroviária Europeia e à Comissão Europeia no seio da rede de organismos nacionais de investigação, sugerindo-se que o IMT tome ação similar no âmbito da rede de autoridades de segurança.
36	Secção 6.3 Recomendação n.º 2021/10	Será necessário promover uma iniciativa legislativa que preveja os limites de TAS para os maquinistas e pessoal com funções relevantes para a segurança, permissões de testagem e consequências/ ações caso seja detetado uma TAS maior do que o permitido. A atual legislação não o prevê e a inclusão nos SGS das EF e GI não permite testes impositivos e sanções com impacto laboral. Resposta GPIAAF: Registado. Não implica alterações à recomendação.

Nota: Só são apresentados os comentários não totalmente acolhidos do relatório final.

N.	Referência	Comentário / Proposta (indicar e anexar a evidência que suporta o comentário)
01		A IP, para tanto notificada, vem remeter os seus comentários à “Versão para comentários das partes” do “RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA” denominado “TRANSPORTE FERROVIÁRIO. Colisão de comboios na estação de Soure, em 31-07-2020”. I. Não pode, no entanto, deixar de assinalar, introdutoriamente e de uma forma geral, as razões fundamentais que enviesam a análise do acidente feita no referido Relatório e as conclusões a que chega, com as quais a IP não se pode conformar. A IP, na qualidade de GI, sempre adotou uma postura de total e rigorosa <i>compliance</i> com todas as normas aplicáveis e uma vigilante e pró-ativa política de prevenção e segurança, no sentido da maximização e melhoria contínua, de acordo com as melhores práticas vigentes em cada momento, das condições de segurança dos seus trabalhadores, dos utilizadores da infraestrutura e da sociedade em geral. II. Um primeiro diz respeito à aplicação ao caso dos pressupostos analíticos e metodológicos assumidos como pressupostos pelo Relatório. É verdade que, judiciosamente, ele deixa devidamente destacado como “Nota importante” que: <i>«Nos termos da legislação europeia e nacional, as investigações realizadas pelo GPIAAF têm como único objetivo a melhoria da segurança do transporte ferroviário através da identificação dos fatores causais e contribuintes das ocorrências, para prevenção de futuros acidentes e mitigação das suas consequências, não se destinando nem sendo conduzidas com vista ao apuramento de culpas ou à determinação de responsabilidades.</i> <i>Assim, é desadequada a utilização dos relatórios do GPIAAF para fins que não aqueles para os quais estes foram estruturados e redigidos, uma vez que tal poderá conduzir a conclusões erradas.</i> <i>Por estes motivos, o n.º 3 do artigo 11.º-A do Decreto-Lei n.º 394/2007 determina que este relatório “não deve ser utilizado para outros fins que não a melhoria da segurança, nomeadamente o apuramento de culpas ou responsabilidades”.</i> <i>Do mesmo modo, o n.º 2 do artigo 12.º determina que as recomendações constantes do presente relatório não deverão constituir, em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade de alguma entidade ou pessoa, relativamente a um acidente ou incidente» (p. 5).</i> É disso mostra evidente a assunção na noção de “fator causal”, na sequência, aliás, da regulamentação europeia, como “qualquer ação, omissão, acontecimento ou condição, ou uma combinação dos mesmos que, se corrigida, eliminada, ou evitada, teria impedido a ocorrência, com toda a probabilidade” (p.139) – que, no essencial, corresponde à velha teoria da <i>conditio sine qua non</i>, há muito irreversivelmente considerada insuficiente para apuramento de responsabilidades jurídicas (e não só sancionatórias como mesmo de natureza jurídico-privada).

No entanto, o ponto a salientar é que uma tal base traz inevitavelmente consigo que as causas (ou condições) são equivalentes, uma vez que cada uma delas, tal como as restantes, apresenta a qualidade de, se suprimida mentalmente, impor a conclusão de que o resultado (no caso, o acidente ferroviário) não se teria dado. E daí, aliás, que a essa teoria, em matéria de responsabilidade, também se chame teoria da *equivalência das condições* ou *das condições equivalentes*.

Sucedo, no entanto, que, para além dos aspetos mais situados (que não menos relevantes) que no formulário vão indicados, e que põem em causa a identificação dos fatores causais feita no Relatório, este padece de um desvio fundamental, mesmo segundo a sua própria lógica. É que nem todas as causas ou fatores causais são na verdade tratados como iguais.

Há um que é menos do que os outros: o erro humano.

Na verdade, ele é indicado, aliás em primeiro lugar, como fator causal (cfr. pp. 65 ss. e, conclusivamente, p. 139).

No entanto, pode ler-se, na verdade, no Relatório:

«A investigação estabeleceu como mais provável que essa ultrapassagem indevida se tenha devido a um erro da tripulação na identificação do sinal que dizia respeito à linha da estação em que o comboio se encontrava, tendo sido entendido que se lhes aplicava o sinal S3, com aspeto verde para a passagem do comboio rápido n.º 133.

Confirmando mais uma vez a doutrina do estudo científico do comportamento humano, de que o erro humano raramente é uma causa, mas sim a consequência de pré-condições não controláveis pelos trabalhadores de primeira linha, a investigação determinou a existência de numerosos fatores causais e contribuintes que condicionaram diretamente as ações humanas, resultando no acidente» (p.139).

Prescindindo, por ora, da incorreção do pressuposto de facto inicial, é bom de ver como, na realidade, o erro da tripulação passa insensível, mas rapidamente, de “fator causal” (aliás, “mais provável”) a algo que “raramente é causa” porque é consequência de “pré-condições”, depois insensível, mas rapidamente transformadas em “fatores causais e contribuintes”. Apesar de expressamente indicado como factor causal, por um passo de mágica, esfuma-se da análise, dando lugar à concentração do relatório nas alegadas *pré-condições*, arvoradas, na realidade, a fatores causais exclusivos. O que, para além da íntima contradição que envolve, não é suportado os pressupostos analíticos e metodológicos assumidos.

É verdade que, no desenvolvimento do Relatório, se pode ler:

«A literatura científica relativa ao desempenho humano é unânime em considerar que, contrariamente à abordagem comum mais simplista, o erro humano muito raramente é uma causa, sendo antes uma consequência de fatores a montante, sendo pouco ou nada eficaz para a melhoria do sistema que as ações corretivas se dirijam ao operador de última linha que cometeu o erro.

Assim, a análise causal deve procurar os fatores sistémicos originadores ou propiciadores das condições que geraram o erro humano» (p.68).

Mas – independentemente do discutível das afirmações em matéria do que é eficaz para o sistema – é bom de ver que então se abandonou o plano da causalidade: prescindiu-se de uma das causas (aliás, indicada em 1º lugar), por ser considerada de menos interesse “*para a melhoria do sistema*”. Mas, uma vez que, relativamente a tudo o mais, não se abandona a perspetiva causal (relativamente às alegadas pré-condições do erro humano) em favor de uma análise estritamente orientada para a melhoria do sistema, a análise torna-se uma análise causal enviesada pela supressão artificial de uma das – aliás, a primeira das – causas ou fatores causais reconhecidos. E enviesadas se tornam também, fatalmente, as conclusões.

A este enviesamento de base acrescem outros dois, que importa indicar.

III. Por um lado, relativamente ao que, ainda assim, se mostra central para a verificação dos fatores sistémicos – a determinação do concreto erro humano que terá estado na origem da ultrapassagem do sinal –, perante a falta de provas (ou evidências) relativamente a um determinado aspeto, assume-se, sem qualquer base, como mais provável ou mesmo certa, uma entre várias alternativas possíveis – o que já não é metodologicamente fundamentável – e, de facto, a alternativa pior na perspetiva dos alegados fatores sistémicos.

Na verdade, de acordo com o Relatório:

«Perante os factos determinados e não havendo qualquer evidência ou indício sugerindo que a ultrapassagem indevida do sinal S5 tenha sido intencional, os eventos registados no VCC, conforme documentados na figura acima, levam a inferir com elevado grau de certeza que aquando da ultrapassagem do sinal S5, a tripulação do VCC não se apercebeu que o estava a fazer indevidamente, podendo-se presumir com elevada probabilidade que, ao entrar no AMV 4, foi então observado que este estava direcionado para a linha I e não para o caminho do veículo, motivo pelo qual desencadeou imediatamente a frenagem para a sua imobilização.

Desta forma, afigura-se como o mais provável que a decisão de retomar a marcha do VCC na estação de Soure e ultrapassagem indevida do sinal S5 que comanda a saída da linha III, resultou da interpretação que o sinal S3 aberto se destinava àquela linha» (p.66).

Ou seja: não havendo prova ou indício de que a ultrapassagem tenha sido intencional (mas também não sendo indicada nenhuma contrária), *infere-se com elevado grau de certeza* uma determinada possibilidade – a saber: “*que aquando da ultrapassagem do sinal S5, a tripulação do VCC não se apercebeu que o estava a fazer indevidamente*” – e, em seguida, *presume-se com elevada probabilidade* que só depois, “*ao entrar no AMV 4, foi então observado que este estava direcionado para a linha I e não para o caminho do veículo*”. E é nestes factos que se vem a basear a conclusão de que “*o mais provável*” é que a decisão de retomar a marcha “*resultou da interpretação que o sinal S3 aberto se destinava àquela linha*”.

No entanto, quanto àqueles factos (e, desde logo, quanto à base de tudo – que a tripulação não se apercebeu de que estava a ultrapassar o sinal indevidamente) não há qualquer evidência ou indício positivo.

Independentemente do que já se dirá, a verdade é que estas *inferências*, estas *presunções* (como o próprio relatório lhes chama), no sentido de um erro de perceção, que depois se forceja por imputar a fatores sistémicos, não apresentam qualquer base objetiva e não têm lugar num Relatório desta índole. São meras conjeturas especulativas, opiniões subjetivas, num Relatório que, tendo presente aquilo que afirma como factos objetivamente demonstrados, só poderia afirmar: *não foi apurada a razão pela qual os tripulantes agiram como agiram*.

IV. Passemos a uma terceira causa de enviesamento do Relatório: a falta de base de conclusões muito relevantes, que são formuladas – a qual deriva de duas razões.

Por um lado, na base dos raciocínios do Relatório, há afirmações de facto sem qualquer base.

É o que sucede, a página 69, do Relatório, onde se pode ler:

«Como pode ser observado pela figura anterior, as setas a verde indicam o sinal do pórtico que respeita a cada linha. No entanto, perante o ângulo de observação desde o local de estacionamento, causado pela inflexão da via, uma observação menos atenta ou experimentada pode ser induzida a interpretar que o sinal S5 diga respeito à linha mais à esquerda (linha V) logo o sinal S3 dizendo respeito à linha III».

No que depois se baseia a afirmação segundo a qual *«tudo leva a crer que a tripulação da marcha n.º 95217 terá, assim, percebido a indicação do segundo sinal a contar da esquerda como dizendo respeito à segunda linha a contar da esquerda, aquela onde se encontravam parados»* (p.70).

No entanto, em parte nenhuma do Relatório vem dito – ou apresentada qualquer prova (ou evidência) de que houve, no caso, “uma observação menos atenta ou experimentada”, nem, na primeira hipótese, a que se teria devido a falta de atenção. Trata-se de uma asserção sem qualquer base. Que não pode, depois, permitir *inferir ou presumir* que a tripulação “*terá percebido a indicação do segundo sinal a contar da esquerda como dizendo respeito à segunda linha a contar da esquerda, aquela onde se encontravam parados*”.

Nada disto é suportado pelos pressupostos metodológicos de que o Relatório pretende arrancar.

Por outro lado, há saltos entre o discurso do desenvolvimento do relatório e as conclusões que se formulam a final.

Assim, na última questão que ficou abordada, a conclusão, já abusiva, retirada no texto de que *«tudo leva a crer que a tripulação da marcha n.º 95217 terá, assim, percebido a indicação do segundo sinal a contar da esquerda como dizendo respeito à segunda linha a contar da esquerda, aquela onde se encontravam parados»* (p. 70), nas conclusões, aparece transmutada na bombástica asserção de que “*o posicionamento dos sinais S3 e S5 no pórtico propicia uma má interpretação desde o local de paragem na linha III*” (p.139).

De modo semelhante, relativamente à chamada “*evolução regulamentar transversal*” (secção 4.4.3, pp.96 ss.), assinala-se, aliás, sem indicação de qualquer base objetiva, que:

«*Caso não fosse permitida a partida antes da hora prevista no horário, a probabilidade de ocorrência deste acidente seria bastante menor*» (p.96);

A necessidade de sinal de partida pela gestão da circulação teria reduzido significativamente a probabilidade de ocorrência deste acidente» (p.98).

Mas já em sede de conclusões, apontam-se como “*fatores causais*”, ou seja, e como aí se explica, como “*ações, omissões, acontecimentos ou condições, ou uma combinação dos mesmos que, se corrigidas, eliminadas, ou evitadas, teriam impedido a ocorrência, com toda a probabilidade*” (p. 139 ; sublinhado nosso):

«• *Eliminação da ordem de partida por agente da circulação em comboios sem CONVEL.*
[FCau-07]

• *Permissão de partida adiantada em relação ao horário fixado em comboios sem CONVEL.*
29 [FCau-08]» (p.139).

Por quanto vai exposto, entende a IP que o Relatório contém uma análise enviesada e não objetiva do acidente, inservível mesmo para os efeitos que se propõe, não de apuramento de responsabilidades, mas de uma fundamentada formulação de recomendações a seguir para o futuro.

Resposta GPIAAF:

A investigação de segurança é um processo estruturado, conduzido com o único objetivo da identificação das ações, omissões, acontecimentos ou condições, ou uma combinação dos mesmos, que tenham influenciado um acidente ou incidente, com vista a permitir identificar aspetos que permitam melhorar a segurança do sistema. Não é conduzida com vista a apurar culpas ou responsabilidades, nem tem as correspondentes obrigações de produção de prova segundo os requisitos necessários para esses efeitos, o que compete às entidades competentes em processos totalmente separados da investigação de segurança. Por esse motivo a legislação determina que os relatórios das investigações de segurança não podem ser utilizados para outros fins que não a melhoria da segurança.

O relatório visa dar conta da investigação feita, descrevendo a sequência de eventos e apresentando a explicação mais provável para a ocorrência com base nas evidências existentes, ainda que essas sejam a inexistência das evidências que competia às organizações produzir.

Os modelos causais de acidentes procuram não só os factos, comprovados ou prováveis, mas também os influenciadores organizacionais para as ocorrências, bem como as barreiras brandas ou fortes, existentes ou não, que poderiam ter existido para tornar o acidente mais provável.

A investigação foi inteiramente conduzida em total conformidade com o manual de procedimentos do GPIAAF, o qual reflete as melhores práticas internacionais nesta matéria, e todas as afirmações e identificação de causas prováveis estão devidamente justificadas no relatório, o qual, fica sujeito ao escrutínio público e dos nossos pares.

A generalidade da pronúncia da IP fixa-se em frases do relatório isoladas do seu contexto, contraditadas com argumentação muitas vezes sem base factual e desviada do sentido em que estão escritas, ignorando as numerosas situações referidas no relatório de ausência de evidências que lhe competia demonstrar existirem em cumprimento do seu sistema de gestão da segurança.

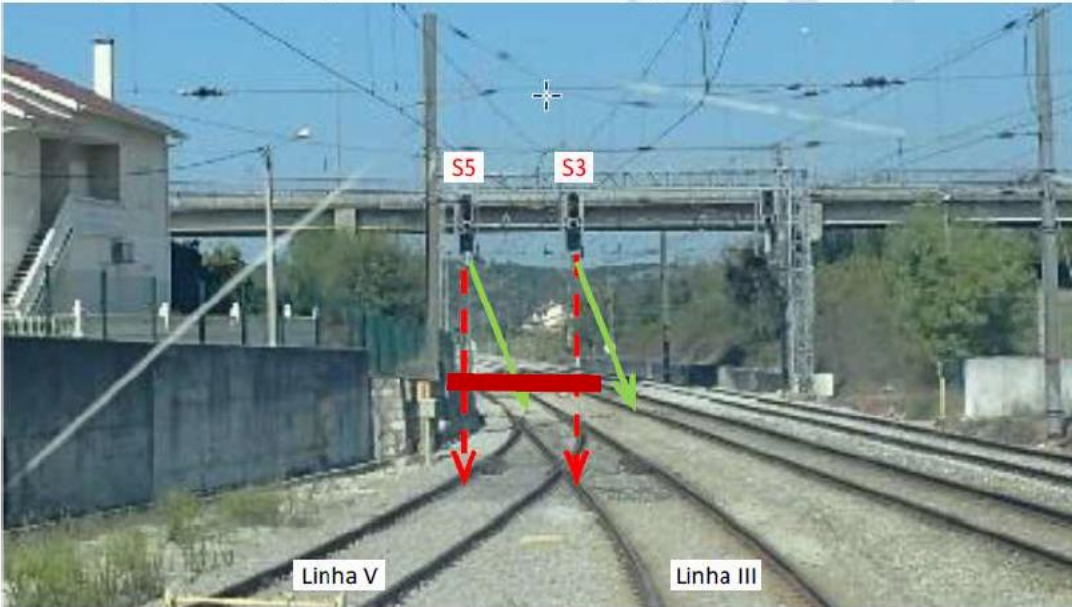
As respostas da investigação aos comentários suscitados pela IP neste ponto da pronúncia ficam detalhadas nos pontos abaixo, para os quais nos remetemos.

Neste ponto importa apenas clarificar as seguintes dúvidas suscitadas:

Quanto aos fatores causais, tendo em conta os comentários feitos, a investigação procedeu a uma reanálise da classificação, tendo reclassificado alguns como contributivos, embora tal classificação metodológica em nada afete as conclusões bem como a aprendizagem que deles deve ser extraída.

Quanto à causa mais provável identificada pela investigação:

		Como patente no relatório, a investigação determinou inequivocamente que não intervieram anomalias nos sistemas do veículo ou da sinalização. Como tal, resta como única hipótese possível que a ultrapassagem indevida do sinal se deveu a ação da tripulação. Por sua vez, essa ação deliberada tem duas únicas hipóteses: ter sido por erro ou por intenção deliberada e consciente. Não há qualquer evidência ou indício que torne plausível a existência de uma intenção deliberada e consciente dos trabalhadores. Já, pelo contrário, a investigação permitiu evidenciar numerosos fatores humanos e condições organizacionais que conferem a maior probabilidade à ocorrência de um erro. Erro esse que é o resultado dessas pré-condições e envolvente dos trabalhadores no sistema homem – tecnologia – organização. O relatório explica e demonstra as causas para esse erro, análise e conclusões essas que a investigação mantém na íntegra. Por outro lado, o relatório em momento algum afirma ou coloca em dúvida o cumprimento das regras de implantação dos sinais por parte daqueles instalados no pórtico. Esse cumprimento encontra-se mesmo declarado no relatório. O que é evidenciado é que aqueles sinais, face à configuração do local, e como a própria IP afirma no seu comentário 12, podem ser interpretados de forma errada pelos utilizadores, o que se enquadra no âmbito do tratamento dos fatores humanos. É um requisito do SGS a organização ter esses fatores em conta, de forma documentada, na sua atividade. A IP não conseguiu produzir evidências de que esses fatores foram tidos em conta. Por fim, ainda, regista-se com apreço a integral ausência de objeção da IP ao conteúdo das recomendações 2021/01 e 2021/03, que decorrem diretamente dos fatores causais e contributivos identificados pela investigação.
02	Pág. 4 e pág. 18	A página do documento em suporte PDF contém texto que por estar formatado a cor “branca” não é legível, mas é possível a sua seleção e posterior revelação para visualização. Resposta GPIAAF: Agradece-se o comentário, o qual será tido em consideração nos futuros projetos de relatório.
03	Pág. 40 3.1.10	À data da ocorrência, o documento em vigor era o DCV “VCC005 REF”, julgamos não ser relevante o historial de documento que no passado caracterizava o veículo. Resposta GPIAAF: Não aceite. Por uma questão de rigor julga-se relevante indicar o historial, tanto mais que uma ICS e um DCV são documentos de natureza distinta no acervo regulamentar ferroviário
04	Pág. 43 3.1.11.2	Não se percebe se a frase “De acordo com o horário constante da respetiva carta impressa” tem ligação com a descrição atrás, ou com a frase seguinte, devendo ser revista a pontuação, para melhor leitura. Resposta GPIAAF: Aceite. Julga-se não haver dúvida, mas ainda assim aprimorou-se o texto para reforçar a ligação.
05	Pág. 43 3.1.11.2	A palavra “diversas” seja substituída por “técnicas”. Resposta GPIAAF: Aceite. Agradece-se a sugestão, a qual foi refletida no relatório final.
06	Pág. 44 3.1.11.2	Para melhor enquadramento deve incluir-se a referência a “..., entre outras, o encaminhamento do comboio para linha desviada e uma paragem de 19 minutos...” Resposta GPIAAF: Aceite. Agradece-se a sugestão, a qual foi refletida no relatório final.
07	Pág. 44 3.1.11.2	Para melhor enquadramento deve incluir-se a referência a “...e, igualmente o encaminhamento do comboio para linha desviada e uma paragem de 12 minutos...” Resposta GPIAAF: Aceite. Agradece-se a sugestão, a qual foi refletida no relatório final.
08	Pág. 54 3.1.2.1	Não se percebe a que se referem os 2 pequenos círculos de cor azul na zona de assentos no interior do veículo BAN. Resposta GPIAAF: Aceite. Agradece-se a indicação do erro, a qual foi corrigida no relatório final.
09	Pág. 60 3.2.2	A referência 19 deverá indicar a versão em vigor do PEG à data do acidente, o qual se refere à de IP, 20.jan.2019 e não IMT, 2016 Resposta GPIAAF: Aceite.

		Agradece-se a retificação, a qual foi refletida no relatório final.
10	Pág. 61 3.2.2	Corrigir “às 01:45 horas do dia 2 de agosto de 2021” para “às 01:45 horas do dia 2 de agosto de 2020” Resposta GPIAAF: Aceite. Agradece-se a retificação, a qual foi refletida no relatório final.
11	Pág. 63 Quadro 2	Corrigir as datas na primeira coluna do quadro de “01 de agosto de 2021” e “2 de agosto de 2021” Para “01 de agosto de 2020” e “2 de agosto de 2020” Resposta GPIAAF: Aceite. Agradece-se a retificação, a qual foi refletida no relatório final.
12	Pág. 69 4.2.2 Pág. 139 FCau-06	Pela análise da figura 39, o sinal S3 está à esquerda da linha I e nunca à esquerda da linha III (mesmo considerando a referida “inflexão na via”) cumprindo rigorosamente as regras de sinalização aplicáveis. As setas inseridas na figura 39 [Nota GPIAAF: 40 no relatório final] não estão no prumo dos respetivos sinais, apresentando um enviesamento que cria ilusão no leitor. Caso estivessem corretamente na vertical (forma correta de apresentação, dado que o pórtico está em plano anterior ao poste de catenária à esquerda da imagem) a sua afetação é corretamente à esquerda da respetiva linha. Na imagem seguinte é representado o efeito da projeção das setas na vertical face aos respetivos sinais (traço horizontal a meio da figura).  Se for observada a figura 41 [Nota GPIAAF: 42 no relatório final] a ilusão do mau posicionamento do sinal na imagem não existe. Na figura 41 [Nota GPIAAF: 42 no relatório final], com o fotógrafo posicionado na VCC na linha III verifica-se que que o S3 não corresponde à linha III mas, inequivocamente, à linha I. Quanto ao S5, corresponde à linha que dá continuidade à III após a junção da V com a III. Estas observações podem ser verificadas na imagem seguinte:



Assim, e devendo a investigação ter em consideração apenas factos, devem as setas apontar para a localização geográfica correspondente no plano horizontal com a respetiva análise ou eliminar estas considerações de todo o relatório.

Face ao exposto, considera-se que não existe fundamento para “O posicionamento dos sinais S3 e S5 no pórtico propicia uma má interpretação desde o local de paragem na linha III. [FCau-05] ”. Deve igualmente ser eliminada a conclusão vertida nas linhas 159 e 160, por não ter qualquer suporte probatório nem se aceitar a imputação à IP de um pretensão “reconhecimento” da possibilidade de ocorrência de erro na identificação dos sinais S3 e S5.

A IP efetuou a análise técnica às condições dos sinais S3 e S5 e concluiu:

- que a sinalização instalada respeita as regras de projeto, confirmando-se que os sinais instalados no pórtico se encontram à esquerda e focados para a linha a que respeitam.
- Em curvas é comum e incontornável a possibilidade de existência de “desalinhamento” entre o ponto de observação e os sinais. No caso de sinais instalados no mesmo ponto quilométrico em vias adjacentes, só a uma distância relativamente curta do sinal existem condições para perceção inequívoca de qual a linha a que o sinal diz respeito, aspeto importante para a condução de veículos ferroviários com recurso a sinalização luminosa lateral (especialmente relevante em ambiente de luminosidade noturna ou em situação de condições atmosféricas adversas).

Resposta GPIAAF:

Não aceite.

O relatório em momento algum afirma ou coloca em dúvida o cumprimento das regras de implantação e focagem dos sinais instalados no pórtico. Esse cumprimento encontra-se mesmo declarado no relatório.

O que é evidenciado no texto e nas imagens apresentadas (anota-se que a foto de pormenor do pórtico é uma ampliação da foto tirada desde o posto de condução do VCC, o que no relatório final foi tornado claro) é que aqueles sinais, face à configuração do local, podem dar uma aparência que pode ser interpretada de forma errada pelos utilizadores, o que se enquadra no âmbito do tratamento dos fatores humanos. É um requisito do SGS a organização ter esses fatores em conta no desenho da sua atividade.

A própria IP no seu comentário confirma que “No caso de sinais instalados no mesmo ponto quilométrico em vias adjacentes, só a uma distância relativamente curta do sinal existem condições para perceção inequívoca de qual a linha a que o sinal diz respeito...”. Com esta afirmação a IP confirma que, dependendo da distância a que se observam, os sinais são passíveis de confusão e que podem levar a interpretações erradas por parte de quem tem de o fazer, ou seja, os maquinistas. Precisamente aquilo que é afirmado pela investigação no relatório, ainda que por outras palavras. Continua a IP afirmando que tal facto é um “... aspeto importante para a condução de veículos ferroviários com recurso a sinalização luminosa lateral (especialmente relevante em ambiente de luminosidade noturna ou em situação de condições atmosféricas adversas)”.

		Perante esta afirmação da IP, que a investigação subscreve inteiramente, para o controlo desse risco agora explicitamente identificado impõe-se inevitavelmente pelo menos uma de duas ações: ou os sinais nessas condições são objeto de identificação/sinalização específica para que os maquinistas saibam que têm de os aproximar com o devido cuidado, ou os maquinistas têm de ser devidamente informados e treinados desses cuidados nas ações de formação e manutenção de competências. Se a primeira ação obviamente não existe, da segunda não há quaisquer evidências de ter sido feita. Por fim, é factual que a IP detinha um relatório de inquérito declarando que os sinais do pórtico poderiam induzir uma identificação errada, não havendo qualquer evidência de tal assunto ter sido objeto de análise. Não obstante o texto no relatório final foi aprimorado para clarificar a leitura. Ainda, considerando que a posição da IP sobre este assunto fica bem clara nos seus comentários neste e nos pontos 52, 53 e 67 da sua pronúncia, e tendo igualmente em conta comentário feito pelo IMT na sua, a investigação introduziu no relatório final uma recomendação adicional relativamente à consideração explícita e documentada dos fatores humanos na implementação da sinalização.
13	Pág. 73 4.2.3.1 Fig. 44	Há uma interpretação incorreta do posicionamento do agente de acompanhamento, identificada como “A” na figura 42 e 43 [Nota GPIAAF: 43 e 44 no relatório final]. A informação fornecida ao GPIAAF pretendia identificar o banco utilizado pelo agente de acompanhamento e não a posição exata em que o mesmo se situa no referido banco. Esclarece-se que a posição mais à direita no banco corrido/largo (junto à mesa de apoio) permite total visualização da via e da sinalização. Nesta posição e em caso de necessidade, o agente de acompanhamento facilmente se levanta e atua na válvula de emergência do freio. Nesse sentido, a observação feita no relatório, de que o agente de acompanhamento fica posicionado em frente à chapa central que separa os dois vidros frontais, não tem fundamento probatório que a possa suportar, pelo que deve a imagem ser corrigida colocando o agente mais à direita no banco, em frente ao vidro, e correção do parágrafo que a antecede. Resposta GPIAAF: Aceite. Considera-se no relatório final a posição do agente de acompanhamento conforme agora clarificada pela IP. Nesses termos ficará também evidenciado no relatório que o agente de acompanhamento não consegue satisfazer o requisito da ICS 203/14 de visualização da indicação do velocímetro.
14	Pág. 74 4.2.3.2	A afirmação de que entre o «pessoal que efetua serviço nestes veículos, é generalizada a ideia da existência de um ruído elevado na prática da condução, que impede ou dificulta a audição de eventual informação adicional» deve ser eliminada, na medida em que, como o próprio relatório reconhece, neste caso concreto, «face à inexistência de testemunhos, gravações ou outras evidências, não é possível relacionar este fator com o acidente havido», sendo por isso irrelevante para fundamentar as conclusões do relatório. Reforça-se que a perceção do talonamento das agulhas depende mais dos dispositivos de talonamento existentes e da robustez do material motor do que das condições de insonorização dos veículos. Resposta GPIAAF: Não aceite. O descrito no relatório quanto às condições de ruído dentro dos VCC é um facto e está suportado em evidências (como tudo o demais, aliás). O facto de não ser possível relacionar este fator, conforme referido no relatório, não é motivo para não o referir num relatório de uma investigação de segurança, uma vez que também não se pode excluir a sua intervenção. Quanto à perceção do talonamento das agulhas, estão documentados diversos casos anteriores de talonamentos em AMV iguais, por VCC e mesmo por dresinas DP, em que a tripulação não se apercebeu do sucedido.
15	Pág. 76 4.3.2.a)	No âmbito formativo, a IP iniciou, em 2016, “cursos de reciclagem” para todos os seus Maquinistas. A periodicidade de 5 anos está alinhada com a periodicidade para outras funções/categorias profissionais da IP. Para além disso, a Lei n.º 16/2011, de 3 de maio, que aprova o regime de certificação dos maquinistas de locomotivas e comboios do sistema ferroviário, não estabelece um intervalo temporal máximo para a frequência de «programas de formação contínua no âmbito do sistema de gestão de segurança, para assegurar que o nível de competência dos maquinistas que desempenhem funções de condução de unidades motoras é mantido», nem um número mínimo de programas de formação a frequentar, limitando-se a impor que esta frequência tenha lugar dentro do período de 10 anos estabelecido para a validade da carta de maquinista (cf., nesse sentido, artigo 7.º, n.º 1 e n.º 3, alínea b)).

		<u>Resposta GPIAAF:</u> Toda a informação constante deste comentário está patente no relatório.
16	Pág. 79 4.3.2.b)	Não há evidências de que a periodicidade de cinco anos dos cursos de reciclagem que a IP assegura para todos os seus maquinistas tenha contribuído para o acidente, pelo que se considera que este parágrafo deve ser extraído do RI por não contribuir para o esclarecimento das causas do acidente. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. O relatório regista o facto e de que não existe demonstração de que essa periodicidade seja adequada. A legislação atual aplicável ao exercício da função de condução de comboios na rede ferroviária nacional estabelece que os maquinistas deverão conduzir no percurso pelo menos uma vez por ano, mas também que o sistema de gestão da segurança das empresas ferroviárias deverá estabelecer a formação contínua adequada à manutenção das competências do pessoal. Resulta claro que o limite máximo de um ano estabelecido na legislação deve ser entendido como um limite administrativo para a manutenção do certificado profissional, cabendo sempre ao sistema de gestão da segurança das empresas estudar e definir a periodicidade apropriada para a manutenção do conhecimento adequado num determinado percurso, o que depende, entre outros, dos fatores pessoais específicos dos trabalhadores e seu regime de trabalho, bem como das características da infraestrutura e dos veículos, nomeadamente dos equipamentos de segurança a bordo, o que tem de ser demonstrado de forma documentada. É a IP que tem a obrigação legal de demonstrar a adequação da periodicidade que utiliza, o que não fez, nem durante a investigação, nem na sua pronúncia.
17	Pág. 79 4.3.2.c)	Todas as ocorrências em circulação, em particular os SPAD, que ocorrem com os maquinistas da IP são analisados e produzida informação que é partilhada com a respetiva estrutura hierárquica, que no seguimento desenvolvem ações em contexto de trabalho no sentido de eliminar futuros erros. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Não foram facultadas pela IP evidências que suportem a sua afirmação. A investigação mantém que não existem evidências de que, face ao número de incidentes de SPAD, a IP tenha incidido nas suas formações esta temática, nem que existissem programas de desenvolvimento de forma a melhorar as competências dos maquinistas em relação a esta questão
18	Pág. 80 e seguintes 4.3.3.	Todo o ponto 4.3.3. assenta numa base comparativa com os maquinistas das EF portuguesas, sendo a mesma irrealista. A IP é um gestor de infraestrutura pelo que uma comparação admissível seria com outros GI para funções iguais. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. A função de maquinista, excluindo as matérias próprias de cada unidade motora, está sujeita às mesmas regras, obrigações e requisitos de competências e proficiência, no que respeita a regulamentação, conhecimento de caminho e supervisão, seja a que empresa pertençam e a que tipo de veículos. Além disso, investigação teve o cuidado de apenas comparar no que respeita às matérias comparáveis, conforme bem patente na indicação do âmbito da informação que é mencionada no relatório. Esta mesma comparação foi feita no relatório GPIAAF 2018/03, não tendo a IP manifestado a objeção que neste momento faz.
19	Pág. 80 4.3.3.b)	A condução de VME não representa uma categoria específica na IP, mas sim uma função desempenhada pelos trabalhadores das áreas operacionais da manutenção e inspeção ferroviária. A estrutura de carreiras e respetivas categorias profissionais estão descritas no ACT da Empresa. A função de maquinista não está expressa no ACT, tal como outras funções específicas desempenhadas pelos trabalhadores da IP. Reiteramos que a formação ministrada aos trabalhadores, bem como a experiência acumulada no desempenho destas funções específicas asseguram a capacitação para o exercício da função. A manutenção da habilitação de maquinista não é definida legalmente numa base de número de horas mínimo de condução, como acontece por exemplo na aviação, mas no número de vezes que determinado itinerário é percorrido, pelo que se considera que este ponto deve ser extraído do RI por não acrescentar conhecimento às causas do acidente. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Como é óbvio do texto, a análise não tem como fim comparar a manutenção da habilitação, mas sim a proficiência na execução das funções. Para isso é muito relevante a reduzidíssima proporção de tempo passado em funções de condução.

		A IP não evidenciou que tal facto constitua um risco negligenciável ou aceite, nem em que medida essa reduzida proporção foi considerada no seu plano de manutenção de competências.
20	Pág. 81 4.º parag.	A imposição de um modelo único para a formação inicial e contínua tendente à obtenção e renovação da carta de maquinista de locomotivas e comboios do sistema ferroviário, comum para Maquinistas das categorias A e B, surgiu apenas com a entrada em vigor da Portaria n.º 213/2020, de 7 de setembro (cfr. artigo 12.º, n.ºs 1 e 3) – é posterior à data da ocorrência do acidente. No âmbito do quadro legal e regulamentar em vigor à data do acidente (Lei n.º 16/2011 e RPCMAAC), encontrava-se definida a necessidade de formação inicial e certificação. Assim, não será lícito considerar a equiparação das competências dos agentes de condução de VME às exigidas aos trabalhadores das empresas de transporte ferroviário, porquanto a própria lei distinguia anteriormente as funções de maquinista em categoria A e B, sendo a primeira categoria (aplicável no GI) menos exigente e remetendo para formação distinta, mais curta e não tão aprofundada. Os programas de formação para a função de condução (Maquinista A ou B) foram sempre objeto de aprovação por parte do IMT. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Comentário sem relação com o texto. Os títulos de condução dos maquinistas nem sequer estavam conformes com a Lei 16/2011 aqui invocada pela IP, conforme o IMT atestou. A legislação atual aplicável ao exercício da função de condução de comboios na rede ferroviária nacional estabelece que os maquinistas deverão conduzir no percurso pelo menos uma vez por ano, mas também que o sistema de gestão da segurança das empresas ferroviárias deverá estabelecer a formação contínua adequada à manutenção das competências do pessoal. Resulta claro que o limite máximo de um ano estabelecido na legislação deve ser entendido como um limite administrativo para a manutenção do certificado profissional, cabendo sempre ao sistema de gestão da segurança das empresas estudar e definir a periodicidade apropriada para a manutenção do conhecimento adequado num determinado percurso, o que depende, entre outros, dos fatores pessoais específicos dos trabalhadores e seu regime de trabalho, bem como das características da infraestrutura e dos veículos, nomeadamente dos equipamentos de segurança a bordo, o que tem de ser demonstrado de forma documentada. A IP não evidenciou qualquer análise que suporte a periodicidade que utiliza.
21	Pág. 82 4.3.3.c)	Há três momentos relevantes para demonstrar o conhecimento teórico e prático da tripulação: (i) a ICS 203/14, que estabelece os conteúdos programáticos e respetiva duração das ações de formação destinadas à habilitação para as funções de maquinista e agente de acompanhamento, (ii) a demonstração da realização dos exames de conhecimento sobre a infraestrutura, de acordo com a Lei n.º 16/2011 e, eventualmente, (iii) o conhecimento do local, por parte da tripulação, em resultado das funções desempenhadas], pelo que está de acordo com a Lei n.º 16/2011, Anexo II. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Comentário sem relevância para a constatação feita no relatório. A legislação atual aplicável ao exercício da função de condução de comboios na rede ferroviária nacional estabelece que os maquinistas deverão conduzir no percurso pelo menos uma vez por ano, mas também que o sistema de gestão da segurança das empresas ferroviárias deverá estabelecer a formação contínua adequada à manutenção das competências do pessoal. Resulta claro que o limite máximo de um ano estabelecido na legislação deve ser entendido como um limite administrativo para a manutenção do certificado profissional, cabendo sempre ao sistema de gestão da segurança das empresas estudar e definir a periodicidade apropriada para a manutenção do conhecimento adequado num determinado percurso, o que depende, entre outros, dos fatores pessoais específicos dos trabalhadores e seu regime de trabalho, bem como das características da infraestrutura e dos veículos, nomeadamente dos equipamentos de segurança a bordo, o que tem de ser demonstrado de forma documentada. A IP não evidenciou qualquer análise que suporte a periodicidade que utiliza.
22	Pág. 82 4.3.3.c)	O itinerário da infraestrutura tem de ser entendido como linha geral. Outra leitura obrigaria a que todas as linhas de uma estação tivessem de ser percorridas em sede de formação, isto é, ter-se-ia uma multiplicidade de itinerários passíveis de serem percorridos. Contudo, não existe uma obrigação legal ou regulamentar de criar ou percorrer itinerários construídos deste modo.

		A circunstância de não tendo sido possível determinar se alguma vez os «agentes haviam passado pela linha III da estação de Soure no sentido sul-norte» não permite sustentar a conclusão de falta de experiência ou de conhecimento do local por parte da tripulação do VME nem que tal possa constituir um «contributo negativo deste fator nas ações da tripulação». Resposta GPIAAF: Não aceite. O relatório em momento algum afirma o contrário de o itinerário da infraestrutura ter de ser entendido como linha geral. O que o relatório transmite é que a tripulação foi confrontada com um itinerário para o qual tinha reduzidíssima ou nula prática. Logo, tal influía nas suas ações. Resulta claro que o conhecimento adequado de um determinado percurso depende, entre muitos outros fatores, das características da infraestrutura e dos equipamentos de segurança a bordo, sendo obrigação das empresas que o plano de formação identifique os aspetos que devem merecer destaque e garantia de proficiência em cada itinerário, ou a definição de medidas de mitigação, consoante o risco que os respetivos pontos singulares apresentem. A última afirmação da IP no seu comentário desconsidera todo o conhecimento científico existente em matéria de fatores humanos na segurança, bem como todas as disposições legais de os integrar na sua atividade. As afirmações da investigação estão inteiramente suportadas e referenciadas no relatório.
23	Pág. 83 2.º parag.	As condições indicadas cumprem com os requisitos legais para manutenção da habilitação de condução em determinado itinerário/infraestrutura, não sendo viável considerar todas as combinações de movimentos nas estações para confirmar a manter a referida habilitação. A linha III da estação de Soure (bem como outras linhas desviadas de estação) é normalmente utilizada em casos de necessidade de ultrapassagem de comboios ou de outras situações especiais de circulação. A sua não utilização não pode ser considerada como fator negativo para a condução ou para as ações da tripulação, pelo que, por manifestamente infundadas, não só não se aceitam as considerações vertidas no relatório a propósito da pretensa ausência de «experiência dos membros da tripulação propiciada pela empresa», como deve ser eliminada a conclusão nelas assente segundo a qual se trataria de um «contributo negativo deste fator nas ações da tripulação». Resposta GPIAAF: Não aceite. Esta observação da IP desconsidera todo o conhecimento científico existente em matéria de fatores humanos na segurança, bem como todas as disposições legais de os integrar na sua atividade. As afirmações da investigação estão inteiramente suportadas e referenciadas no relatório.
24	Pág. 84 Ponto 4.3.4	O Decreto-Lei nº 273/2003 estabelece as regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros da construção. Não se aplicam, por isso, no caso concreto, ao GI os procedimentos referidos no texto do relatório. Mais, em face do âmbito de aplicação do diploma (que não se aplica à condução de VCC, mas apenas aos «trabalhos de construção de edifícios e a outros no domínio de engenharia civil» como decorre do disposto no seu artigo 2.º, n.º 2) não é correto afirmar que as suas disposições complementam a Lei n.º 16/2011 quanto à matéria da condução ferroviária. Deve, por isso, ser eliminada a referência ao Decreto-Lei n.º 273/2003 e, consequentemente, as conclusões e recomendações que se baseiam nas normas previstas neste diploma legal. Resposta GPIAAF: Não aceite. Como é óbvio do contexto e seguimento do texto, a referência ao D-L 273/2003 é um erro de escrita, pretendendo-se mencionar o Decreto-Lei n.º 270/2003.
25	Pág. 85 2.º parag.	A IP nas suas ações de monitorização no âmbito da segurança ferroviária, realiza verificações também ao nível da condução dos veículos, atuando de imediato, sensibilizando a tripulação e partilhando com a respetiva estrutura hierárquica os resultados dessas ações, que no seguimento desenvolvem ações em contexto de trabalho no sentido de eliminar futuros incumprimentos. Resposta GPIAAF: Não aceite. O comentário da IP é contrariado pelos factos patenteados no relatório e a empresa não apresentou durante a investigação evidências de ações de supervisão realizadas no domínio da condução. Pelo contrário, a IP declarou para a investigação que prática dos acompanhamentos realizados “não tem como foco a verificação da proficiência da condução dos veículos, nem para a produção dos correspondentes registos”.
26	Pág. 85 Ponto 4.3.4	Julga-se que se pretendia referir a VCC 105 e não VCC 106 Resposta GPIAAF: Aceite.

		Agradece-se a retificação, a qual foi refletida no relatório final.
27	Pág. 86 4.3.5.1	A IP cumpre a legislação em vigor e tem práticas que aplica nesta matéria. Evidência disto é a formação teórica e prática sobre o novo itinerário da Linha da Beira Baixa “Covilhã/Guarda”, que foi dada aos maquinistas que têm de circular no mesmo. Resposta GPIAAF: Não aceite. A informação ora prestada não respeita à data do acidente.
28	Pág. 89 4.3.5.4	No âmbito do “Conhecimento da Infraestrutura” vertido no quadro 9, o GI não definia à data do acidente os itinerários permitidos por cada maquinista, sendo, contudo, prática corrente que os maquinistas conduzissem na área geográfica de abrangência do centro de trabalho. Nas marchas de caráter especial e de deslocação à oficina, os maquinistas eram acompanhados por agente habilitado para o itinerário. Estas condições vieram a ser reguladas através de decisão do Diretor da DRF (Comunicação de Serviço DRF/16 de 31/8/2020) sobre a matéria. Resposta GPIAAF: Não aceite. Esta informação não é suportada pelas evidências recolhidas na investigação, tanto mais que à data não existiam agentes “habilitados para o itinerário”, uma vez que nenhum tinha carta de condução em conformidade com a Lei 16/2011, nem a carta de condução vinculada a algum itinerário. Como evidenciado no relatório, todos os agentes estavam autorizados a conduzir em qualquer troço da rede. Como aliás aconteceu com os agentes envolvidos no acidente, apesar da sua escassa proficiência na condução no local.
29	Pág. 91, 92, 95	Sugere-se substituir o termo tradicional “regulamentação” por “regra nacional” considerando o recente enquadramento desta matéria e que o documento regulamentar identificado se enquadra neste âmbito, sendo o mesmo da responsabilidade do IMT. Resposta GPIAAF: Não aceite. Simplificação assumida pelo GPIAAF, mas que fica clara pela indicação do autor do documento indicado nas referências.
30	Pág. 96 4.4.3.1	Em termos objetivos e reais, esta foi a evolução desta alteração regulamentar: - Relativamente à partida dos comboios com avanço em relação ao horário previsto, a mesma já era permitida (até 2 minutos) em 1990, conforme previsto no ponto 4. (4.5) do RGS III de 28 de outubro de 1990, documento regulamentar ainda emitido pela CP; - A partir de 03 de setembro de 1999, o 7º adtº ao RGS III, emitido pelo INTF, passou a permitir a circulação de comboios de mercadorias e marchas de serviço, com 60 minutos adiantados relativamente ao seu horário, em cantonamento automático com ou sem Bloco Orientável. Estas alterações, no contexto à data em que se realizaram não tinham subjacente avaliações de risco para alterações operacionais ou de procedimentos, e a sua ampla vigência foi suficiente para demonstrar que não teve impacto negativo na segurança do sistema. Acresce que, caso os dois comboios circulassem com atraso, face ao horário previsto, o VCC teria que parar e aguardar a ultrapassagem do Alfa. Verificar-se-iam assim as mesmas condições para que a ocorrência se desse de igual forma à verificada em 31/7/2020 e sem qualquer comboio a circular adiantado. Saliente-se que, em qualquer caso, sempre prevaleceria a sinalização luminosa vermelha, pelo que ao VCC estaria vedado o início da respetiva marcha. A conclusão apresentada é infundada, pelo que deve ser retirada da versão final do relatório. Resposta GPIAAF: Aceite parcialmente. Relativamente à evolução regulamentar agradece-se a retificação facultada ao número do aditamento ao RGS III; no demais quanto a este aspeto, nada do constante do relatório é contradito por estas informações e até é mais pormenorizado. Quanto à avaliação dessas alterações, o que está em causa são apenas os comboios que circulam <u>sem CONVEL em zonas equipadas</u>. É um elementar princípio da análise de acidentes que uma condição insegura pode ficar latente durante muitos anos ou muitos eventos sem dar origem a um acidente. Por isso os requisitos dos sistemas de gestão da segurança exigem a análise estruturada dos riscos e a consideração de todos os aspetos relevantes. A IP teria de suportar a sua afirmação na análise a SPAD a comboios nessas circunstâncias. Acresce que a análise e controlo dos riscos que é obrigação das empresas fazerem não é derogada pela prática anterior, a qual deve sim ser considerada para essa análise, mas não basta por si só.

		É factual que se o comboio não pudesse partir antes da hora fixada no documento horário, tal constituiria uma barreira adicional ao acidente investigado, conforme a realização de qualquer análise causal pelo método de análise de barreiras o demonstra. Não obstante, o texto será clarificado.
31	Pág. 97 4.4.3.2	A conclusão apresentada é infundada, pelo que deve ser retirada da versão final do relatório. Como se verificou na ultrapassagem em Albergaria dos Doze, a tripulação, sem indicações especiais na folha de marcha, soube interpretar a sinalização para entrar em linha desviada, efetuar a paragem, esperar a ultrapassagem e prosseguir a marcha quando as condições da sinalização o permitiram. Resposta GPIAAF: Não aceite. É factual que, se existisse a indicação especial no documento horário, tal constituiria uma barreira adicional ao acidente investigado, conforme a realização de qualquer análise causal pelo método de análise de barreiras o demonstra. O texto é bem claro quanto a isto.
32	Pág. 98 2.º parag e Pág. 114 4.7.1	Observação efetuada com deliberada tendência para concluir que existe uma ação solitária do maquinista. A decisão do maquinista de poder retomar a marcha está dependente da decisão do gestor da circulação atuar sobre o sistema de sinalização para estabelecer o itinerário e também do sistema efetuar todas as verificações de segurança até à efetiva reserva do itinerário para o comboio em causa. Só a partir desse momento o maquinista do comboio passa a poder observar o sinal com aspeto de sinal aberto e dar continuidade à execução da sua atividade, que é única, de conduzir o comboio. Ao maquinista não cabe tomar qualquer outra decisão, mas apenas visualizar o sinal que lhe diz respeito e, perante indicação que o permita, avançar. A expressão “desde que a sinalização não se oponha” deve ser alterada e substituída pela expressão “após confirmação pelo maquinista que a informação apresentada pela sinalização o permite”. A conclusão apresentada é infundada, sendo inclusivamente contrariada pela experiência anterior, pelo que deve ser retirada da versão final do relatório. Tendo em consideração o referido no 4.7.1 “Após realizado o serviço comercial (embarque e desembarque de passageiros), o operador de revisão e venda efetuou o sinal de serviço concluído para o maquinista; este observou também(*) um sinal abrir com o aspeto verde (neste caso o S3/M3 da linha I) e colocou-se em movimento.”, decorre que o maquinista ao ouvir o silvo do serviço completo (situação habitual para o maquinista), este normalmente reinicia a marcha, tendo neste caso, em simultâneo, visto um sinal verde, que objetivamente não era para o seu comboio, e que assumiu sem qualquer confirmação que era para si. E neste caso, certamente não se colocavam questões sobre competência, proficiência e experiência do Maquinista na atividade de condução, ou do Operador de Revisão e Venda, tendo em consideração todo o acompanhamento, formação e supervisão que a respetiva ET efetua, conforme é descrito pelo GPIAAF no presente relatório. A existência de um sinal, neste caso sonoro, que corresponde uma ação de rotina muito frequente e que na sua sequência gera em ato contínuo execução de outra ação, neste caso retoma da marcha, corresponde a uma situação contribuinte para potenciar um erro de execução e gerar redução do nível de concentração do maquinista por confiança na ação prévia do seu colega revisor, tendo conduzido no SPAD de 2004 à leitura inconsciente do aspeto do sinal assumindo o que era pretendido e não o que efetivamente se encontrava apresentado na sinalização. A existência de um sinal de partida pela gestão de circulação não é garantia que o responsável da circulação com essa função e o maquinista não falham e é potencial de acrescentar risco de redução do nível de atenção/concentração de ambos por transferência inconsciente da sua responsabilidade para a outra parte. <i>(*) A utilização da palavra “também” é facciosa dado que, para além de ampliar a dimensão que um suposto número de pessoas que confundiram o sinal S3 com S5, conduz o leitor a considerar que:</i> <i>- o revisor também viu o sinal verde, o que não foi verdade, conforme exposto no relatório do Inquérito (segundo deponente);</i> <i>- o maquinista da VCC viu verde, o que não pode ser concluído por falta de provas.</i>
	Pág. 98 4.º, 5.º, 6º parag.	No relatório não são apresentados quaisquer factos que demonstrem que as alterações regulamentares indicadas na secção 4.4.3, têm alguma relação com a probabilidade de ocorrerem SPAD, pelo que não pode o relatório apresentar conclusões sem fundamento ou baseado na suposta ausência de evidências. Acrescenta-se que a presença de dois agentes na cabine é a regra em vigor desde, pelo menos, 1981 (data referida no relatório como a data de dispensa de sinal de partida por pessoal da gestão de

		circulação), até que as linhas e material circulante passaram a estar ambos equipados com CONVEL, sendo ainda a regra a aplicar quando o CONVEL no veículo está fora de serviço, pelo que este ponto deve ser retirado. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. A afirmação feita no relatório pretende apenas informar do óbvio: “Desde que a sinalização não se oponha”, no caso em apreço dependia apenas da tripulação iniciar a marcha. O que, obviamente, tem como pressuposto a condição referida no texto de prévia observação da sinalização aberta. Não se compreende o alcance da observação feita pela IP. O que o relatório demonstra é que existiam integradas na regulamentação três barreiras aplicáveis à situação do acidente, que foram retiradas no passado, presumivelmente por desnecessárias devido à evolução tecnológica ocorrida, não existindo demonstração - que compete ao sistema ferroviário e não à investigação - que tal alteração não tenha impacto na segurança dos comboios não munidos de convel quando circulando em zonas equipadas. Relativamente à objeção à palavra “também”, igualmente não se compreende a observação da IP. Fica óbvio da leitura contextual da frase que “também” se refere a que o maquinista, além de ter recebido o sinal de serviço concluído por parte do ORV, ter visto TAMBÉM o sinal verde a abrir.
33	Pág. 99	De 2010 a 2013 ocorreram 8 SPAD, o que dá uma média de 2 SPAD/ano. Entre 2014 e 2020 ocorreram 10 SPAD, o que dá uma média de 1,43 SPAD/ano. Ou seja, entre 2014 e 2020 em cada 2 anos a IP apresenta, em média, uma redução superior a 1 SPAD face ao período anterior (2010 a 2013), não se podendo, portanto, considerar que “...é sensivelmente similar à média de SPAD ocorrida antes.” A afirmação não encontra apoio nos números que lhe serviram de base. Deve, por isso, ser alterada a conclusão final sobre a suposta similitude registada nos SPAD ocorridos antes e depois da entrada em vigor da ICS 203/14. <u>Resposta GPIAAF:</u> Aceite. Concorda-se. O texto em causa será eliminado.
34	Pág. 102 4.5.1	Nem Gestor de Infraestruturas nem as Empresas Ferroviárias, conforme descrito no Regulamento Geral de Segurança I – Princípios Fundamentais (Capítulo 2 Art.º 12), têm autoridade ou competência para elaborar, validar e publicar normas técnicas de segurança (vulgo Regras Nacionais – RGS / ICS). Pelo que, mesmo que o GI ou qualquer outro qualquer ator do sistema ferroviário proponha alterações regulamentares neste contexto, é da responsabilidade e competência do IMT (como Autoridade Nacional de Segurança Ferroviária) aprovar e publicar as normas técnicas de segurança, nos termos do disposto no artigo 66.º -N do Decreto-Lei n.º 270/2003, 28 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 151/2014, de 13 de outubro. Quanto a este contexto específico da circulação dos VME, e em particular no âmbito das comunicações Solo-Comboio, não se identifica que tenha sido o GI a solicitar uma alteração específica da regra genérica das comunicações Solo-Comboio, também regulada no Regulamento Geral de Segurança I – Princípios Fundamentais (Ponto 8.9). Isto porque o processo de elaboração e desenvolvimento da ICS 203/14 - Circulação de Veículos Motorizados Especiais em via aberta à exploração, teve uma evolução exaustiva e foi muito escrutinada desde 2006 até 2014, com sucessivas alterações regulamentares, devidamente sustentadas por análises e avaliações de risco, conforme de o histórico abaixo: • 13-06-2006 INTF ICS 20/06 Circulação de unidades motoras Ponto 1: Em linhas com CONVEL ou RSC os VME devem possuir os sistemas, ou em alternativa, devem transmitir/receber as mesmas informações de segurança; Ponto 2: Se não possuírem tais sistemas, só poderão ser autorizadas a circular rebocadas. • 20-12-2008 IMTT ICS 72/08 Circulação os Veículos de Conservação da Catenária (VCC) Não dispõem de CONVEL ou RSC, mas podem circular em via aberta à exploração • 14-05-2012

	IMTT ICET 157/12 Circulação de comboios na infraestrutura ferroviária nacional equipada com o sistema RSC Ponto 1: “Na infraestrutura ferroviária equipada com o sistema RSC, apenas é permitida a circulação de comboios dotados com o referido sistema.” 15-05-2012 IMTT ICET 157/12 1º aditamento Ponto 1: “Por exceção ao ponto 1 da ICET 157/12, permite-se a circulação de veículos motorizados especiais da REFER, ainda não equipados com o sistema Rádio Solo-comboio, desde que, disponham de meio de comunicação de recurso.” 03-10-2012 IMTT Ata reunião IMTT/REFER/FERGRUPO/FERROVIAS/PROMORAIL/NEOPUL/SOMAFEL Assunto: Circulação de unidades motoras das empresas de construção e manutenção da infraestrutura em vias abertas à exploração ferroviária “O IMTT iniciou a reunião enquadrando o assunto em referência, tendo para o efeito destacado alguns aspetos com desenvolvimento recente, os quais, no seu entender, definem um quadro regulamentar consistente que cria condições para a circulação de unidades motoras das empresas de construção e manutenção da infraestrutura em vias abertas à exploração ferroviária, a saber: - As alterações à regulamentação da utilização do sistema CONVEL através da ICS 104/06; - As alterações à regulamentação da utilização do sistema Rádio Solo-Comboio através da ICET 157/12. - A regulamentação da circulação dos veículos motorizados especiais da REFER sem sistema rádio solo-comboio, através da ICET 157/12. - A utilização dos equipamentos GSM-P através da IET 57. - A atribuição da Autorização de Segurança à REFER em 2011, e a consequente aprovação do seu Sistema de Gestão de Segurança, enquadrando o relacionamento em termos de segurança, com os seus prestadores de serviços. - A implementação do Regulamento 352/2009 (CE) de análise de riscos. - A publicação da Lei 16/2011 (Lei dos maquinistas) e a revisão do Regulamento Provisório para a Certificação de Maquinistas em setembro de 2012. - O Regulamento 445/2011 (EU) relativo ao sistema de certificação de entidades responsáveis pela manutenção de vagões. Outros aspetos: - A REFER irá realizar uma análise de risco de acordo com o Regulamento 352/2009 (CE) para avaliar se as medidas de controlo dos riscos referidas neste documento são ou não suficientes para permitir a circulação autónoma dos veículos empreiteiros na via aberta à exploração com um nível de risco aceitável. - A REFER irá preparar um documento regulamentar para estabelecer o conjunto de condições necessárias a satisfazer para ser permitida a circulação autónoma de unidades motoras e comboios de trabalho afetos à manutenção e conservação da infraestrutura.” 23-11-2012 REFER ICS 203/12 (projeto)(DMS 1105061-006) Condições de circulação de Veículos Motorizados Especiais na Rede Ferroviária Nacional 07-12-2012 Relatório Avaliação de Risco Circulação de Veículos Motorizados Especiais em via aberta à exploração V0 12-12-2012 Carta IMTT ao CA da REFER (DMS 1111388-008) Circulação de veículos em vias abertas à exploração (consta no anexo V do Relatório de Avaliação de Risco – Disposições transitórias) “A REFER é responsável pela segurança da exploração” e “pelo controlo dos riscos associados” solicitamos: A) “Resultado da aplicação do método comum de segurança”; B) “Documento regulamentar onde sejam reunidas e estabelecidas as condições necessárias para a circulação autónoma de veículos motorizados especiais em vias abertas à exploração ferroviária.”
--	---

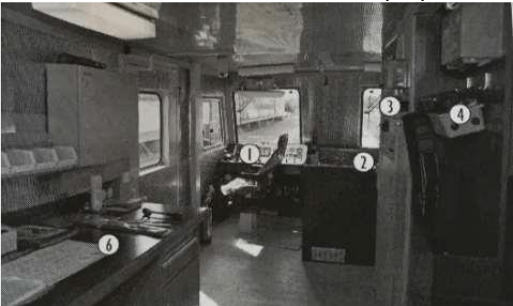
		18-12-2012 REFER Circulação de veículos motorizados especiais em via aberta à exploração Relatório Independente de Avaliação de Segurança V1 03-01-2013 REFER Relatório Avaliação de Risco Circulação de Veículos Motorizados Especiais em via aberta à exploração V1 04-01-2013 REFER Circulação de veículos motorizados especiais em via aberta à exploração - Relatório Independente de Avaliação de Segurança V211-06-2013 REFER Avaliação de Risco Circulação de veículos motorizados especiais em via aberta à exploração Verificação da implementação das medidas de mitigação do risco 08-08-2013 REFER Relatório Avaliação de Risco Circulação de Veículos Motorizados Especiais em via aberta à exploração Disposições transitórias 20-03-2014 IMT ICS 203/14 Condições de circulação de Veículos Motorizados Especiais na Rede Ferroviária Nacional <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Não se compreende a relevância do comentário para o assunto. A análise de risco mencionada neste ponto do relatório foi feita pela REFER, agora denominada IP, e é sobre essa análise de risco que o texto se debruça.
35	Pág. 103 4.5.1.1	A IP analisou todos os SPAD no âmbito da sua atividade, sendo que cada um apresentou contornos específicos. Como resultado desta análise a IP apurou que o agente de acompanhamento desempenhava outras funções de manutenção para além do apoio à condução, tendo adotado medidas específicas, que posteriormente vieram a ser incluídos nas regras nacionais. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. O relatório refere-se aos dados considerados para a avaliação de risco feita em 2013, e o referido pela IP respeita a eventos após o relatório do GPIAAF sobre o SPAD no Areeiro. Não tem qualquer espécie de aderência à realidade a afirmação feita pela IP. A exclusividade de funções do agente de acompanhamento decorreu da RS GPIAAF 2018/13. Não se pode deixar de evidenciar que a resposta da IP ao IMT sobre esta recomendação, em 30-11-2018, foi: “A IP considera que a falha não foi potenciada pela existência de outras tarefas atribuídas ao agente de acompanhamento. Os trabalhadores da IP que realizam a função de agente de acompanhamento em Veículo Motorizado Especial (VME), desempenham funções de vigilância da infraestrutura, ações estas que não interferem com a prevista na ICS 203/ 14, ponto 5.3, "... Agente de Acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita um fácil manuseamento de uma válvula de emergência e uma boa visibilidade sobre a via/sinalização e o velocímetro." A atividade de vigilância da infraestrutura realizada em VME, assume especial relevância no conjunto das atividades de inspeção da IP, sendo este o modo mais expedito de observar eventuais anomalias e que é utilizado com regularidade. A alteração que esta recomendação visa, iria implicar um aumento de 50% do número de pessoas afetas às atividades de inspeção ou vigilância à infraestrutura em VME, que a IP não dispõe e para o que não há qualquer perspectiva de recrutamento. (...) Assim, concluímos que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, o para além de por si só não ser a garantia de eliminação de SPAD, gerará

		consequências no agravamento considerável da taxa de execução da inspeção da atividade de via condicionando ainda mais o desempenho do sistema ferroviário, originando risco acrescido em resultado do incumprimento dos roteiros de inspeção — determinantes para a segurança da circulação.” Em 01-03-2019, em resposta à RS GPIAAF 2018/12, e sem relação com esta, informa que: “Tendo a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas, relacionadas com a vigilância da infraestrutura, a IP deu a instrução, em 1/8/2018, o para que os agentes de acompanhamento não exerçam outras funções cumulativamente. Estas medidas tiveram efeito imediato e estão neste momento implementadas.” Apesar da flagrante contradição entre as duas respostas, tomando-se como boa a informação sobre a instrução dada, ainda assim esta foi decidida depois do relatório GPIAAF 2018/03 ter evidenciado que “a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas”. Desta forma, fica factualmente demonstrado que tal medida não resultou de processo de avaliação interna da IP, contrariamente ao alegado.
36	Pág. 104 4.5.1.2	Nos VME são utilizados meios de comunicação regulamentarmente aceites conforme ICS 203/14. Resposta GPIAAF: Não aceite. Comentário não relevante. Como é óbvio do relatório, este está-se a referir à análise de risco feita anteriormente e para efeitos da entrada em vigor da ICS 203/14. Logo não se pode invocar que esses meios são aceites em conformidade com a ICS 203/14.
37	Pág. 106 4.5.2.1.a)	A IP já tinha, à data da investigação interna, um plano de formação específico validado pelo IMT para os condutores de VME, que teve a sua primeira aplicação em abril de 2016. Também foi reforçada internamente a necessidade de a função de acompanhamento de comboio ser realizada em exclusividade face ao resultado das análises efetuadas aos SPAD. Resposta GPIAAF: Aceite parcialmente. O relatório refere-se a medidas que tenham sido eficazes na prevenção de SPAD. Não obstante, será clarificado no texto. Também não tem aderência à realidade a afirmação “a avaliação interna decorrente de SPAD ocorridos permitiu constatar a necessidade de garantir a exclusividade da função de agente de acompanhamento”. A exclusividade de funções do agente de acompanhamento decorreu da RS GPIAAF 2018/13.
38	Pág. 107 4.5.2.1.b) e sobre 108 4.5.2.2	A afirmação é totalmente contrária ao anteriormente descrito em Pág. 89, linhas 1322-1323: “no plano de investimento para 2019 e 2020 foram previstas medidas para a instalação de um sistema de proteção ativa nos seus VME.” Aliás, e tal como é reconhecido no relatório, a partir de 1 de agosto de 2018, no seguimento de recomendação IMT, a IP reforçou a obrigatoriedade da exclusividade da função “acompanhamento de comboio”, ou seja, da impossibilidade de exercício desta função em cumulação com qualquer outra. Esta medida teve efeito imediata e encontra-se presentemente, tal como na data do acidente, em vigor (cf. pag. 90, linhas 1367 a 1376). O relatório, contudo, não dá a devida ênfase à implementação desta medida e ao consequente efeito na segurança da circulação dos VME. Resposta GPIAAF: Não aceite. Fica óbvio da leitura do relatório que a afirmação se refere a medidas concretas e imediatas que aumentassem o controlo do risco de SPAD até à implementação de um sistema de proteção ativa. Como aliás foi imediatamente feito pela IP após o acidente em Soure. A adoção da obrigatoriedade da exclusividade da função “acompanhamento de comboio”, inicialmente recusada pela IP, decorreu da Recomendação de Segurança (RS) GPIAAF 2018/13. É factual que a IP não fez a análise de risco constante da Recomendação de Segurança (RS) GPIAAF 2018/16, cujo objetivo era identificar se havia necessidade de introduzir medidas de controlo de risco adicionais, que o reduzissem a um nível tão baixo quanto razoável, conforme é obrigação da empresa.
39	Pág. 108 último parag.	Conforme referido anteriormente, e considerando o ciclo definido pela IP de 5 anos entre reciclagens de formação, a IP não identificou necessidades adicionais de formação para os seus maquinistas. Resposta GPIAAF:

		Esta informação ficará integrada no relatório final.
40	Pág. 109 últimos 3 parag.	Por se ter considerado que as recomendações do GPIAAF eram pertinentes, a IP iniciou de imediato a procura no mercado de solução de ATP para os VME. Resposta GPIAAF: Comentário não relevante. Essa informação consta do relatório. É factual que a IP não fez a análise de risco constante da Recomendação de Segurança (RS) GPIAAF 2018/16, e que é sua obrigação no âmbito do SGS.
41	Pág. 111 Penúltim o parag.	A avaliação interna decorrente de SPAD ocorridos permitiu constatar a necessidade de garantir a exclusividade da função de agente de acompanhamento. Com esta medida efetivamente implementada, a IP reduziu significativamente os SPAD, concretamente em via aberta à exploração, tendo além do ocorrido em 31/7/2020, que resultou no acidente em análise, registado um único SPAD desde 2017. Resposta GPIAAF: É factual que a IP não fez a análise de risco constante da Recomendação de Segurança (RS) GPIAAF 2018/16, e que é sua obrigação no âmbito do SGS. Tanto que o risco não estava adequadamente controlado, que após o acidente foram identificadas e aplicadas pela IP as numerosas medidas indicadas no relatório. Também não tem aderência à realidade a afirmação “a avaliação interna decorrente de SPAD ocorridos permitiu constatar a necessidade de garantir a exclusividade da função de agente de acompanhamento”. A exclusividade de funções do agente de acompanhamento decorreu da RS GPIAAF 2018/13. Não se pode deixar de evidenciar que a resposta da IP ao IMT sobre esta recomendação, em 30-11-2018, foi: “A IP considera que a falha não foi potenciada pela existência de outras tarefas atribuídas ao agente de acompanhamento. Os trabalhadores da IP que realizam a função de agente de acompanhamento em Veículo Motorizado Especial (VME), desempenham funções de vigilância da infraestrutura, ações estas que não interferem com a prevista na ICS 203/ 14, ponto 5.3, “... Agente de Acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita um fácil manuseamento de uma válvula de emergência e uma boa visibilidade sobre a via/sinalização e o velocímetro.” A atividade de vigilância da infraestrutura realizada em VME, assume especial relevância no conjunto das atividades de inspeção da IP, sendo este o modo mais expedito de observar eventuais anomalias e que é utilizado com regularidade. A alteração que esta recomendação visa, iria implicar um aumento de 50% do número de pessoas afetas às atividades de inspeção ou vigilância à infraestrutura em VME, que a IP não dispõe e para o que não há qualquer perspectiva de recrutamento. (...) Assim, concluímos que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, o para além de por si só não ser a garantia de eliminação de SPAD, gerará consequências no agravamento considerável da taxa de execução da inspeção da atividade de via condicionando ainda mais o desempenho do sistema ferroviário, originando risco acrescido em resultado do incumprimento dos roteiros de inspeção — determinantes para a segurança da circulação.” Em 01-03-2019, em resposta à RS GPIAAF 2018/12, e sem relação com esta, informa que: “Tendo a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas, relacionadas com a vigilância da infraestrutura, a IP deu a instrução, em 1/8/2018, o para que os agentes de acompanhamento não exerçam outras funções cumulativamente. Estas medidas tiveram efeito imediato e estão neste momento implementadas.” Apesar da flagrante contradição entre as duas respostas, tomando-se como boa a informação sobre a instrução dada, ainda assim esta foi decidida depois do relatório GPIAAF 2018/03 ter evidenciado que “a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas”. Desta forma, fica factualmente demonstrado que tal medida não resultou de processo de avaliação interna da IP, contrariamente ao alegado. Também contrariamente ao indicado pela IP, desde 2017 há registo de três SPAD, incluindo o do acidente, conforme evidenciado no relatório.
42	Pág. 112 4.6.1	A IP interagiu com o IMT no sentido de apresentar as medidas identificadas e implementadas que melhor garantissem a mitigação dos riscos. Resposta GPIAAF:

		É factual que a IP não fez a análise de risco constante da Recomendação de Segurança GPIAAF 2018/16, e que é sua obrigação no âmbito do SGS. Tanto que o risco não estava adequadamente controlado, que após o acidente foram identificadas e aplicadas pela IP as numerosas medidas indicadas no relatório.
43	Pág. 116 "Obser- Vações do GPIAAF"	Da leitura destas observações do GPIAAF onde é referido que o SPAD de 2004 "...evidencia a existência de diversos fatores que estão há muitos anos bem identificados como condições que, reconhecidamente, afetam negativamente o desempenho humano e potenciam os acidentes" pode-se concluir que toda a metodologia das ET descrita no ponto 4.3.5, em especial 4.3.5.2, não responde ao controlo dos fatores descritos no RI, pelo que não podem ser utilizados para o propósito de "...um referencial de comparação em relação ao modo como é feita a monitorização e controlo da função condução nas diversas empresas de transporte ferroviário que operam em Portugal, a fim de aferir em que medida tal situação constituía ou não uma anormalidade significativa" . As observações do GPIAAF são descontextualizadas face ao objetivo da investigação. Resposta GPIAAF: Não aceite. Não se compreende o alcance da observação da IP, ao misturar no seu comentário fatores que estão abundantemente documentados como afetarem o desempenho humano perante determinadas situações, e que têm de ser considerados pelas empresas no âmbito dos seus planos de gestão da segurança, com os exemplos recolhidos pela investigação das modalidades de supervisão direta da função condução referidos no ponto 4.3.5, o que não tem qualquer correlação direta.
44	Pág. 116 "Obser- Vações do GPIAAF"	A afirmação sobre a (circunstância de ter existido uma suposta) "...falha de interpretação que com a maior probabilidade se presume tenha sido cometida pela tripulação do VCC não é inédita, logo é plausível" não tem fundamento e deve ser eliminada. Esta afirmação só pode ser entendida como uma mera opinião do GPIAAF, que não se encontra sustentada em factos nem explica o grau (quantitativo ou qualitativo) de probabilidade para a especulativa falha de interpretação cometida pela tripulação. A circunstância de se ter registado uma ocorrência decorrente de falha de interpretação, não permite que se conclua ser essa a causa do acidente de 2020. Pelo contrário, o registo dos comboios com paragem e passagem da linha III de Soure, ao longo dos últimos 12 anos, permite concluir não terem existido falhas de interpretação das respetivas tripulações relativamente aos sinais S5 e S3: Desde o Horário 2008(*) até ao final de julho de 2020 (H2020) constam nas bases de dados 2595 comboios com paragem/passagem na linha III de Soure, ou seja, que a continuidade da marcha para norte de Soure foi condicionada pela indicação do sinal S5 ao maquinista. Conhecendo os princípios no planeamento de canais, apesar de não ter sido confirmado para todos os comboios, o planeamento para a linha III de Soure foi para que esses comboios fossem ultrapassados por outros comboios que passaram pela linha I, pelo que os respetivos maquinistas viram a correspondente abertura do sinal S3, sem que isso os tenha levado a reiniciar a sua marcha. Assim, no referido período ocorreram 2595 aberturas do S3 em verde com um comboio parado na linha III e não se verificou qualquer SPAD no S5. Destes 2595 comboios, 30 são do GI. Tendo em consideração que entre 2008 e a data do acidente existiram 151 meses, ocorreram uma média de 17,2 comboios/mês, sendo que no caso de veículos do GI a frequência é de 1,2 comboio/semestre. Esta baixa frequência de passagem na linha III não criou confusão nem foi condicionante ao conhecimento dos maquinistas que o S3 não dizia respeito ao seu itinerário, mas sim ao comboio que o ultrapassava. Caso fosse possível obter mais dados aumentaria significativamente o número de comboios que desde 1998, data de instalação dos sinais S5 e S3 de Soure em pórtico tendo neste período apenas ocorrido um SPAD até ao dia 31/7/2020, pelo que a existência do SPAD em 2004 não pode ser suporte para retirar conclusões sobre eventuais condições deficientes dos referidos sinais. A qualificação pelo GPIAAF dos elementos que constituíram a comissão de inquérito é totalmente inadequada no contexto deste RI, classificando-os, sem factos a comprovar, como sendo experientes em circulação e condução, tal como o é a que anteriormente foi feita para os 2 maquinistas a bordo do VCC. (*) A contagem foi efetuada a partir deste Horário, dado que foi nesta data que os comboios planeados passaram a dispor da informação de linha com ação direta na geração de itinerários nos sistemas dos CCO. Resposta GPIAAF:

		Não aceite. O relatório evidencia que o erro de entendimento dos sinais no pórtico já tinha ocorrido no passado. Logo, não tendo sido introduzida qualquer alteração, não há motivo para que não pudesse voltar a acontecer. A afirmação feita no relatório tem de ser lida no seguimento da exposição do relatório e não isoladamente como a IP faz no seu comentário. Não se questionando a validade dos números agora apresentados pela IP, importa afirmar que, o facto de entre numerosos comboios que passaram no sinal S5 de Soure não haver registo documentado de ter havido qualquer erro de interpretação, é irrelevante. O próprio relatório refere que os SPAD são acontecimentos raros entre os muitos milhões de sinais que todos os dias são passados por comboios. O que não diminui a importância do seu risco pelas potenciais consequências graves que podem ter. É um elementar princípio da análise de acidentes que uma condição insegura pode ficar latente durante muitos anos ou muitos eventos sem dar origem a um acidente. Por isso os requisitos dos sistemas de gestão da segurança exigem a análise estruturada dos riscos e a consideração de todos os aspetos relevantes. É factual que houve um erro de interpretação no passado e que a comissão de inquérito REFER/CP considerou que tal podia acontecer. A IP não produziu qualquer evidência de ter realizado uma avaliação do risco de erro de interpretação do sinal S5. Os membros da comissão de inquérito eram, respetivamente, um inspetor de circulação do gestor da infraestrutura, e um inspetor de tração da empresa de transporte ferroviário. Portanto, cumprindo naturalmente as empresas com os seus programas de gestão de competências, necessariamente que estes técnicos, pelas suas funções, estariam devidamente qualificados para apreciar a clareza dos sinais do pórtico para os utilizadores.
45	Pág. 116 <i>“Observações do GPIAAF”</i>	Efetivamente não existem registos na IP nem evidências, à data de hoje, da tramitação interna dada ao processo. A IP, à data do pedido do GPIAAF, já havia desenvolvido o seu próprio processo de análise ao acidente de Soure e encontrava-se em fase de consolidação e implementação de medidas, nas quais se inclui a temática da visibilidade dos sinais instalados em pórtico. A transcrição da afirmação da IP (linha 1710 e seguintes) é despropositada e sem contributos para a identificação das causas do acidente pelo que devem ser retiradas do RI. <u>Resposta GPIAAF:</u> Aceite. Apesar de toda a informação prestada corresponder a evidências reunidas durante a investigação, aceita-se que a transcrição da informação pode ser removida.
46	Pág. 116 <i>“Observações do GPIAAF”</i>	O referido relatório não consta nos registos da IP, motivo pelo qual não foi fornecido ao GPIAAF. <u>Resposta GPIAAF:</u> O comentário é coincidente com a informação patente no relatório.
47	Pág. 133 4.8.3.2	A conclusão “... como extremamente provável que as lesões mortais tenham sido causadas pelas colisões secundárias dos ocupantes com os equipamentos interiores do VCC” ligado a “Tal suscita o aspeto da contenção dos equipamentos de trabalho pertencentes ao VCC e a proteção dos seus ocupantes, pois existem veículos que se podem considerar verdadeiras oficinas, tal é a parafernália de equipamentos que transportam no seu interior, muitos deles soltos ou pendurados, ao invés de seguros ou compartimentados.” carece de factos que a suportem e, por isso, deve ser eliminada. Dadas as circunstâncias de ocorrência do acidente, das forças provocadas pelo comboio no VCC durante a colisão, e do estado em que ficou a estrutura da VCC após a colisão, é especulativo e infundada a referência a que o recheio do veículo teria sido a causa das lesões sofridas pelos seus ocupantes e assim da sua morte. Se os relatórios de autópsia dos trabalhadores não avançarem esta causa como causa provável da morte, deve a conclusão ser eliminada. Dada a violência do acidente e do estado em que ficou o veículo acidentado, é também especulativo referir que os equipamentos, materiais e ferramentas não estavam armazenados com as necessárias contenções e nos locais a estes destinados – não existem elementos probatórios que sustentem uma tal conclusão. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. As evidências mostram que os danos na caixa do veículo não invadiram o espaço de segurança da tripulação e que os danos fatais não foram resultantes de acelerações para além da resistência do corpo humano, devendo-se as lesões fatais às colisões secundárias com objetos contundentes ou atuando como tal.

48	Pág. 135 4.8.3.2 “A avaliação do posto ...”	O facto de não existir à data do acidente um documento contendo a designação de “avaliação dos postos de trabalho”, não determina a inexistência de regras de segurança. Um dos exemplos que fundamenta esta afirmação é o documento regulamentar ICS 103/14. A ICS 103/14, define as condições de utilização de veículos, o que constitui um conjunto de medidas de prevenção para assegurar a realização da atividade de condução e acompanhamento de veículos motorizados especiais em condições de segurança, relativamente ao risco de colisão do VME. Estas medidas, incluem, nomeadamente, a obrigatoriedade de: • Existência de sinais de cauda e portáteis; • Existência de meio de encravamento dos sistemas mecânicos e hidráulicos suscetíveis de interferir com o gabarito da infraestrutura; • Existência de meio de comunicação entre os veículos e o CCO; • Comunicação ao CCO, antes do início a marcha, de informações relativas ao maquinista, agente de acompanhamento e da marcha; • Cumprimento das velocidades máximas permitidas aos veículos; • Cumprimento dos procedimentos de circulação dos veículos, onde se inclui a expedição de veículos, circulação de veículos acoplados, movimentos nas linhas de estações, aproximação às passagens de nível e imobilização em plena via; • Cumprimento dos requisitos para o desempenho da função de Maquinista e Agente de Acompanhamento, que incluem a habilitação, condições e procedimentos a adotar; • Cumprimento de procedimentos específicos no caso de deficiências na deteção dos veículos motorizados especiais. A ICS 203/14 estabelece ainda os conteúdos programáticos e respetiva duração das ações de formação destinadas à habilitação para as funções de maquinista e agente de acompanhamento. Estas ações têm como referência a Regulamentação Ferroviária aplicável e o Manual do Equipamento. De igual modo, o facto de não existir, à data do acidente, um documento contendo a designação de “avaliação dos postos de trabalho”, não significa que não existam no interior dos VCC locais específicos para o correto armazenamento de materiais. Conforme evidenciado no manual do equipamento (imagem abaixo), os VCC dispõem, desde a sua conceção, de espaços destinados ao armazenamento de materiais – armários com porta, gavetas fechadas e recipientes para armazenamento de materiais de pequenas dimensões.  Complementarmente a estes locais, as equipas foram criando espaços para armazenamento de materiais complementares, em função das suas necessidades e sempre com a preocupação de garantir a sua contenção durante a movimentação do VCC. São exemplos disso as fotos que se seguem:  Local para armazenamento e fixação dos corpos superior da das varas de terra com contenção dos topos  de equipamento à parte estrutura dos VCC
----	--	---

		  Armário para armazenamento de materiais Estrutura metálica destinada ao armazenamento e fixação de materiais Em face do exposto, por falta de fundamento probatório e por ser contrariado por extensa regulamentação em vigor sobre a segurança, a conceção dos espaços e o acondicionamento dos materiais no interior do VCC, deve ser eliminado o parágrafo do relatório no qual se refere que à «data do acidente, o GI (...) não tem base para a consideração da sua adequabilidade sob o ponto de vista da segurança e saúde no trabalho, no que se incluem os riscos para os trabalhadores em caso de colisão do VCC». Resposta GPIAAF: Não aceite. Presume-se que a IP se pretende referir à ICS 203/14 e não a uma inexistente ICS 103/14 referida no seu comentário. O comentário da IP em nada acrescenta ao relatório ou o contraria. É factual a inexistência de uma avaliação dos postos de trabalho, conforme requerido pela legislação nacional sobre SST e europeia sobre as obrigações dos sistemas de gestão da segurança das empresas. As disposições da ICS 203/14 em nada dizem respeito aos aspetos relativos à avaliação dos postos de trabalho, nomeadamente quanto aos aspetos de ergonomia e saúde e segurança no trabalho. A questão suscitada pelo GPIAAF não está na designação do documento que a suporte, mas na falta de evidência de que o posto de trabalho foi avaliado quanto aos riscos inerentes e à falta de documentação da definição das ações de mitigação correspondentes, o que não é minimamente coberto pelo disposto na ICS 203/14, contrariamente ao alegado. A investigação regista as imagens enviadas com o comentário, as quais não correspondem às condições do VCC que o GPIAAF visitou em serviço, as quais se encontram documentadas no relatório e noutras imagens constantes do processo de investigação.
49	Pág. 138 Último parág.	O GI não pode concordar com a observação conforme produzida relativamente ao acesso indevido ao local do acidente, dado que o GI e ET apresentam o mesmo nível de responsabilidade sobre as regras e respetivo controlo que devem existir na permissão ou impedimento do acesso dos seus respetivos colaboradores a um determinado local. Resposta GPIAAF: Aceite. Incluída no relatório igual menção quanto ao papel do GEL das empresas de transporte ferroviário.
50	Pág. 139 5.1.1	A assunção feita pelo relatório de que determinados fatores causais “..., teriam impedido a ocorrência, com toda a probabilidade” é excessiva e carece de demonstração, sendo, aliás, contrariada pela evidência disponível. Como efeito, tal como se deixou acima dito, não é verdade (i) que o posicionamento dos sinais S3 e S5 no pórtico tenha propiciado uma má interpretação por parte da tripulação ou (ii) que a eliminação a ordem de partida por agente da circulação em comboios sem CONVEL tenha determinado a ocorrência do acidente. Mais: o facto de um veículo poder estar equipado com CONVEL – sistema que, de acordo com a regulamentação de segurança em vigor, não constitui a regra para a circulação dos VME na via-férrea, não sendo obrigatório –, conforme é demonstrado pela ocorrência descrita em 4.7.1, não elimina totalmente risco. É que, mesmo nesse caso, em 2004, apesar da existência e atuação do sistema CONVEL, esta atuação foi tratada como um erro, tendo o maquinista reiniciado o CONVEL e retomado a sua marcha. Em suma, e sem prejuízo do que adiante ainda se dirá, devem ser eliminadas todas as referências aos supostos fatores causais, na medida em que, como pretende o GPIAAF, deles se pretenda retirar um nexo causal entre a sua ocorrência ou a sua omissão e o acidente ocorrido em 31 de julho de 2020. E, por fim, mais uma vez, não se descortina de onde poderá resultar a probabilidade afirmada nem qual seria o grau em que a mesma se poderia verificar (se alto, médio ou baixo). Deve, por isso,

		proceder-se também à eliminação da referência feita no relatório ou, pelo menos, à sua reformulação de acordo com a prova efetivamente recolhida. Resposta GPIAAF: A investigação mantém toda a sua análise quanto aos fatores que influíram no acidente, tendo, ainda assim, reanalisado a classificação metodológica de alguns, que levou a classificá-los diferentemente. No entanto, tal classificação metodológica não influi nas conclusões nem na aprendizagem de segurança que deve decorrer de cada fator.
51	Pág. 139 5.1.1	Na sequência da investigação do GPIAAF, considera-se existir falta de suporte para que se afirme que se verificou (provável) o erro da tripulação devido à identificação do sinal aplicável à linha III, tendo em consideração que a demonstração assenta apenas em imagens cuja contestação apresentamos neste documento. A IP escreveu no seu relatório, efetuado em 13 dias, que presumivelmente ambos os elementos da tripulação “entendessem” o S3 aberto como se destinasse ao seu comboio. Em 13 dias não existiu capacidade para averiguação profunda e admitiu uma eventual menor adequação dos sinais, dado que em momento nenhum se verificou qualquer indício que os dois maquinistas sofriam de fragilidades físicas, mentais, comportamentais ou técnicas para reiniciarem a marcha sem autorização. De imediato, como referido num ponto anterior, a IP efetuou avaliação da sinalização e concluiu pela sua boa posição e focagem, como se refere mais à frente neste documento. Resposta GPIAAF: Não aceite. Como patente no relatório, a investigação determinou que não intervieram anomalias nos sistemas do veículo ou da sinalização. Como tal, resulta como única hipótese possível que a ultrapassagem indevida do sinal se deveu a ação da tripulação. Essa ação deliberada tem duas únicas hipóteses: ter sido por erro ou por intenção deliberada e consciente. Não há qualquer indício que torne plausível a existência de uma intenção deliberada e consciente dos trabalhadores. Pelo contrário, o relatório evidencia numerosos fatores humanos e organizacionais que conferem a maior probabilidade a um erro. O relatório explica e demonstra as causas para esse erro, análise e conclusões que a investigação mantém na íntegra. O relatório em momento algum afirma ou coloca em dúvida o cumprimento das regras de implantação dos sinais por parte daqueles instalados no pórtilco. Esse cumprimento encontra-se mesmo declarado no relatório. Ver também resposta ao comentário seguinte.
52	Pág. 139 5.1.1	Da avaliação preliminar realizada resulta que foi concluído que a sinalização instalada respeita as regras de projeto, confirmando-se que os sinais instalados no pórtilco se encontram à esquerda e focados para a linha a que respeitam. É comum e incontornável a possibilidade de existência de “desalinhamento” entre o ponto de observação e os sinais, nomeadamente em curvas. No caso de sinais instalados no mesmo ponto quilométrico em vias adjacentes, só a uma distância relativamente curta do sinal existem condições para perceção inequívoca de qual a linha a que o sinal diz respeito, aspeto importante para a condução de veículos ferroviários com recurso a sinalização luminosa lateral (especialmente relevante em ambiente de luminosidade noturna ou em situação de condições atmosféricas adversas). Foram avaliadas outras medidas para reforço da identificação dos sinais, que inclui a ação a desempenhar pelo maquinista por forma a garantir a correta visualização do aspeto dos sinais. Resposta GPIAAF: O relatório em momento algum afirma ou coloca em dúvida o cumprimento das regras de implantação dos sinais por parte daqueles instalados no pórtilco. Esse cumprimento encontra-se mesmo declarado no relatório. O que é evidenciado é que aqueles sinais, face à configuração do local, podem ser interpretados de forma errada pelos utilizadores, o que se enquadra no âmbito do tratamento dos fatores humanos. É um requisito do SGS a organização ter esses fatores em conta no desenho da sua atividade. A própria IP no seu comentário confirma que “No caso de sinais instalados no mesmo ponto quilométrico em vias adjacentes, só a uma distância relativamente curta do sinal existem condições para perceção inequívoca de qual a linha a que o sinal diz respeito...”. Com esta afirmação a IP confirma que, dependendo da distância a que se observam, os sinais são passíveis de confusão e que podem levar a interpretações erradas por parte de quem tem de o fazer, ou seja, os maquinistas. Precisamente aquilo que é afirmado pela investigação no relatório, ainda que por outras palavras. Continua a IP afirmando que tal facto é um “... aspeto importante para a condução de veículos

		<i>ferroviários com recurso a sinalização luminosa lateral (especialmente relevante em ambiente de luminosidade noturna ou em situação de condições atmosféricas adversas)”</i>. Perante esta afirmação da IP, que a investigação subscreve inteiramente, para o controlo desse risco agora explicitamente identificado impõe-se inevitavelmente pelo menos uma de duas ações: ou os sinais nessas condições são objeto de identificação/sinalização específica para que os maquinistas saibam que têm de os aproximar com o devido cuidado, ou os maquinistas têm de ser devidamente informados e treinados desses cuidados nas ações de formação e manutenção de competências. Se a primeira ação obviamente não existe, da segunda não há quaisquer evidências de ter sido feita. Por fim, é factual que a IP detinha um relatório de inquérito declarando que os sinais do pórtico poderiam induzir uma identificação errada, não havendo qualquer evidência de tal assunto ter sido objeto de análise. Não obstante o texto no relatório final foi aprimorado para clarificar a leitura. Ainda, considerando que a posição da IP sobre este assunto fica bem clara nos seus comentários neste e nos pontos 52, 53 e 67 da sua pronúncia, e tendo igualmente em conta comentário feito pelo IMT na sua, a investigação introduziu no relatório final uma recomendação adicional relativamente à consideração explícita e documentada dos fatores humanos na implementação da sinalização. Anota-se ainda que remeter para ações a desempenhar pelo maquinista quando há dúvidas na sinalização não prevenirá situações de erro na fase de deteção de um sinal, como facilmente a IP concluirá se fizer uma análise MARS. Aconselha-se à IP a releitura das secções 4.1.2 do relatório, onde se aborda uma boa prática seguida há anos por outros gestores de infraestrutura, assim como a secção 4.2.2 onde há mais informação sobre a necessidade da consideração dos fatores humanos na conceção da sinalização.
53	Pág. 139 5.1.1	Não é correta a conclusão vertida no ponto assinalado. Importa referir que a IP promoveu análise ao posicionamento e à visibilidade dos sinais, tendo decidido adotar um procedimento regulamentar de aproximação em marcha à vista aos sinais de saída, quando a sua identificação/leitura não seja inequívoca a partir do ponto de paragem: • Na estação de Soure, os sinais S5/M5, S3/M3 e SC3 encontram-se instalados em pórtico (saídas para norte) desde a sua data de colocação ao serviço da sinalização eletrónica (1998). • Refere-se a existência de pórticos ou consolas em muitas outras localizações, sendo por isso uma estrutura habitual e recorrente na infraestrutura ferroviária. (Albergaria dos Doze, Alcácer do Sal, Alcains, Alhandra, Amadora, Barcelos, Barreiro, Bombel, Cacém, Caíde, Campanhã, Casa Branca, Contumil, Ermidas, Estarreja, Entrecampos, Famalicão, Funcheira, Lamarosa, Lavradio, Loulé, Palmela, Pampilhosa, Poceirão, Pombal, Reboleira, Sete-Rios, Soure e Roma-Areeiro). Esta tipologia de solução é igualmente amplamente disseminada pelas redes congéneres sobretudo em situação de exiguidade de espaço ou impossibilidade de instalação em mastro próprio. • Decorre de verificação da IP que nesta situação foram aplicadas as regras que constam das especificações técnicas (GR.IT.SIN.041, GR.IT.SIN.044 e a GR.IT.SIN.046.) e regras de implantação previstas na regulamentação nacional (IS3, Anexo 8, RGS I, RGS II e o RGS III), nomeadamente, aspetos, indicações e posicionamento dos pavilhões dos sinais, os quais são colocados à esquerda da via a que dizem respeito, exceto os de contravia que são colocados do lado direito, com pavilhão retangular para permitir a sua identificação. • Concluiu-se igualmente que os sinais se encontravam focados de acordo com as regras que constam no anexo à GR.IT.SIN.044. • São ainda neste âmbito relevantes as seguintes considerações: ○ A não existência de outras ocorrências reportadas desde a instalação da sinalização eletrónica em 1998, com exceção apenas – sublinhe-se - do incidente ocorrido no ano de 2004; ○ A impossibilidade de sinais S5/M5, S3/M3 e SC3 ser instalado em mastro alto face à exiguidade de espaço ou impossibilidade de instalação em mastro próprio (entrevia insuficiente). De referir que a instalação em mastro alto também não eliminaria o eventual desalinhamento visual, que o GPIAAF refere existir, entre o ponto de paragem na plataforma e os sinais; ○ Decorrente do traçado da via existem locais onde a visibilidade dos elementos da infraestrutura não é total, sendo que apenas com a aproximação aos mesmos essa visualização é total. • Pese embora as condições da infraestrutura na estação de Soure e respetivo diagrama de sinalização serem as mesmas em 2004 e em 31-07-2020, é reconhecido no relatório do RI

		a diferença de circunstâncias ambientais. Assinala-se que o primeiro incidente ocorreu em ambiente de luminosidade noturna (às 21:14). Esta diferença de circunstâncias condicionou a análise anteriormente efetuada confinando-a essencialmente à questão e princípios técnicos de focagem e orientação dos sinais em análise nesse incidente e à sua verificação de conformidade de aspetos e indicações existentes. Por essa razão, as conclusões tiradas a propósito daquele primeiro incidente (de 2004) não podem ser imediatas e acriticamente transpostas para o acidente de 2020 nem servir para reforçar um pretenso incumprimento, por parte do GI, em matéria de segurança na circulação de VME. Resposta GPIAAF: Comentário da IP refere-se a ação posterior ao acidente. Não se coloca em causa o cumprimento da regra de implantação de implantação, facto que se encontra bem patente no relatório. Anota-se ainda que remeter para ações a desempenhar pelo maquinista quando há dúvidas na sinalização não prevenirá situações de erro na fase de deteção de um sinal, como facilmente a IP concluirá se fizer uma análise MARS. Aconselha-se à IP a releitura das secções 4.1.2 do relatório, onde se aborda uma boa prática seguida há anos por outros gestores de infraestrutura, assim como a secção 4.2.2 onde há mais informação sobre a necessidade da consideração dos fatores humanos na conceção da sinalização.
54	Pág. 139 e 140 5.1.1 e 5.1.2	Como referido anteriormente não existe qualquer evidência que permita concluir que a existência do sinal de partida evitaria o acidente, pelo que este não pode ser um fator causal. Acrescenta-se que dispensa de partida, no caso da estação de Soure, já estava anteriormente prevista desde 11 de novembro de 2002, conforme regulamentado pelo 12º adtº à ICS 208/95, emitida pelo INTF, sem que até à data do SAPD, em 2004, ou posteriormente e até 31/7/2020 se verificasse qualquer ocorrência de SPAD do S5, apesar do elevado número de comboios que foram planeados para a linha III de Soure. Resposta GPIAAF: Aceite parcialmente. É factual que a existência de obrigatoriedade de sinal de partida constituiria uma barreira adicional ao acidente. Não obstante foi revista a sua classificação, sendo o mesmo classificado como fator contribuinte.
55	Pág. 139 5.1.1	Como referido anteriormente, não existe fundamentação para a conclusão retirada nem para considerar que a proibição de circulação adiantada face ao horário evitaria o acidente, dado que se pressupõe que todas as condições seriam as mesmas exceto esta regra. Acresce o facto anteriormente referido de que, em 2004, apesar da existência e atuação do sistema CONVEL, e porque a atuação foi tratada como um erro, o maquinista reiniciou o CONVEL e retomou a sua marcha. Não fosse o facto do comboio da linha I circular bem mais devagar e este acidente poderia ter ocorrido em 2004, apesar do sistema CONVEL. Realça-se que: - A partida dos comboios com avanço em relação ao horário previsto já era permitida (até 2 minutos) em 1990, conforme previsto no ponto 4. (4.5) do RGS III de 28 de outubro de 1990, documento regulamentar ainda emitido pela CP. - A partir de 03 de setembro de 1999, o 7º adtº ao RGS III, emitido pelo INTF, passou a permitir a circulação de comboios de mercadorias e marchas de serviço, com 60 minutos adiantados relativamente ao seu horário, em cantonamento automático com ou sem Bloco Orientável. O número considerável de comboios ascendentes que foram planeados para a linha III de Soure desde 2008 permite concluir que existe uma elevada probabilidade de muitos desses comboios poderem ter circulado em horário adiantado e devidamente autorizado, não havendo registo de qualquer incidente com esses comboios. Resposta GPIAAF: Não aceite. É factual e incontornável que a partida antes do horário indicado na carta impressa foi condição necessária para a ocorrência do acidente. Logo é fator causal. O exemplo da ocorrência do acidente mesmo por anulação do sistema CONVEL pelo maquinista é irrelevante para o assunto pois os fatores causais seriam outros, como qualquer modelo causal de acidentes o demonstra.
56	Pág. 139 e 140	A IP rejeita que seja considerado como fator causal pelo facto de ter analisado todos os SPAD no âmbito da sua atividade, sendo que cada um apresentou contornos específicos. Como resultado desta análise a IP apurou que o agente de acompanhamento desempenhava outras funções de

	5.1.1 e 5.1.2	manutenção para além do apoio à condução, tendo adotado medidas específicas, que posteriormente vieram a ser incluídos nas regras nacionais. Resposta GPIAAF: Não aceite. A IP não produziu qualquer evidência de ter analisado as tendências de SPAD, incluindo do facto dos SPAD com os seus veículos terem uma taxa de incidência por percurso várias ordens de grandeza superiores às das ETF. Também não tem aderência à realidade a afirmação: “Como resultado desta análise a IP apurou que o agente de acompanhamento desempenhava outras funções de manutenção para além do apoio à condução, tendo adotado medidas específicas”. A exclusividade de funções do agente de acompanhamento decorreu da Recomendação de Segurança GPIAAF 2018/13. Não se pode deixar de evidenciar que a resposta da IP ao IMT sobre esta recomendação, em 30-11-2018, foi: “A IP considera que a falha não foi potenciada pela existência de outras tarefas atribuídas ao agente de acompanhamento. Os trabalhadores da IP que realizam a função de agente de acompanhamento em Veículo Motorizado Especial (VME), desempenham funções de vigilância da infraestrutura, ações estas que não interferem com a prevista na ICS 203/ 14, ponto 5.3, “... Agente de Acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita um fácil manuseamento de uma válvula de emergência e uma boa visibilidade sobre a via/sinalização e o velocímetro.” A atividade de vigilância da infraestrutura realizada em VME, assume especial relevância no conjunto das atividades de inspeção da IP, sendo este o modo mais expedito de observar eventuais anomalias e que é utilizado com regularidade. A alteração que esta recomendação visa, iria implicar um aumento de 50% do número de pessoas afetas às atividades de inspeção ou vigilância à infraestrutura em VME, que a IP não dispõe e para o que não há qualquer perspetiva de recrutamento. (...) Assim, concluímos que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, o para além de por si só não ser a garantia de eliminação de SPAD, gerará consequências no agravamento considerável da taxa de execução da inspeção da atividade de via condicionando ainda mais o desempenho do sistema ferroviário, originando risco acrescido em resultado do incumprimento dos roteiros de inspeção — determinantes para a segurança da circulação.” Em 01-03-2019, em resposta à RS GPIAAF 2018/12, e sem relação com esta, informa que: “Tendo a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas, relacionadas com a vigilância da infraestrutura, a IP deu a instrução, em 1/8/2018, o para que os agentes de acompanhamento não exerçam outras funções cumulativamente. Estas medidas tiveram efeito imediato e estão neste momento implementadas.” Apesar da flagrante contradição entre as duas respostas, tomando como boa a informação sobre a instrução dada, ainda assim esta foi decidida depois do relatório GPIAAF 2018/03 ter evidenciado que “a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas”. Desta forma, fica factualmente demonstrado que tal medida não resultou de processo de avaliação interna da IP, contrariamente ao alegado.
57	Pág. 139 e 140 5.1.1 e 5.1.2	A IP rejeita que seja considerado como fator causal pelo facto de ter considerado que as recomendações do GPIAAF eram pertinentes, a IP iniciou de imediato a procura no mercado de solução de ATP para os VME. Por outro lado, a prática de avaliação interna decorrente de SPAD ocorridos permitiu constatar a necessidade de garantir a exclusividade da função de agente de acompanhamento. Com esta medida efetivamente implementada, a IP reduziu significativamente os SPAD, concretamente em via aberta à exploração, tendo além do ocorrido em 31/7/2020, que resultou no acidente em análise, registado um único SPAD desde 2017. Resposta GPIAAF: Não aceite. É factual que a IP não realizou a análise de risco constante da Recomendação de Segurança (RS) GPIAAF 2018/16. A procura de um sistema ATP não é uma análise de risco. A exclusividade de funções do agente de acompanhamento decorreu da RS GPIAAF 2018/13.

		Não se pode deixar de anotar que a primeira resposta da IP ao IMT sobre esta recomendação, em 30-11-2018, foi: “A IP considera que a falha não foi potenciada pela existência de outras tarefas atribuídas ao agente de acompanhamento. Os trabalhadores da IP que realizam a função de agente de acompanhamento em Veículo Motorizado Especial (VME), desempenham funções de vigilância da infraestrutura, ações estas que não interferem com a prevista na ICS 203/ 14, ponto 5.3, "... Agente de Acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita um fácil manuseamento de uma válvula de emergência e uma boa visibilidade sobre a via/sinalização e o velocímetro." A atividade de vigilância da infraestrutura realizada em VME, assume especial relevância no conjunto das atividades de inspeção da IP, sendo este o modo mais expedito de observar eventuais anomalias e que é utilizado com regularidade. A alteração que esta recomendação visa, iria implicar um aumento de 50% do número de pessoas afetas às atividades de inspeção ou vigilância à infraestrutura em VME, que a IP não dispõe e para o que não há qualquer perspectiva de recrutamento. (...) Assim, concluímos que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, o para além de por si só não ser a garantia de eliminação de SPAD, gerará consequências no agravamento considerável da taxa de execução da inspeção da atividade de via condicionando ainda mais o desempenho do sistema ferroviário, originando risco acrescido em resultado do incumprimento dos roteiros de inspeção — determinantes para a segurança da circulação.” Desta forma, fica demonstrado que tal medida não resultou do seu processo de avaliação interna. Por fim, está documentado um SPAD em 2019, na estação de Abrantes, que a IP não considera nas suas estatísticas.
58	Pág. 139 e 140 5.1.2	A IP cumpre a legislação e regulamentação em vigor no que respeita à atribuição da Carta de Maquinista. Relativamente à formação e capacitação para a função de condução de VME, a IP cumpre os necessários procedimentos relativamente às ações de formação inicial (habilitação para a função) e contínua (de reciclagem), as quais estão devidamente aprovadas pelo IMT. Em 2019 e 2020 foram desenvolvidos dois cursos para habilitação de 29 novos trabalhadores para a função de condução de VME, cuja habilitação só fica completa para conduzir em determinado troço/itinerário quando cumprida a formação prática nesse percurso, de acordo com a legislação em vigor. Pode referir-se a este propósito o programa de formação já efetuado sobre o novo itinerário da Linha da Beira Baixa “Covilhã/Guarda” recentemente ministrado aos trabalhadores que podem ser solicitados a aí atuar na função de “maquinista” de VME. A IP iniciou em 2016 cursos de reciclagem que abrangeram todos os seus trabalhadores com carta de “maquinista” à data, com uma periodicidade prevista de 5 anos, no âmbito dos quais foi confirmada a capacidade/proficiência no desempenho da função de condução. A periodicidade de 5 anos foi a considerada necessária face às exigências da função, programas de formação e perfil de competências dos trabalhadores, estando alinhada com a prevista para outras funções/categorias profissionais da IP de idêntica relevância funcional. Acresce referir que a Lei dos Maquinistas (16/2011) nada refere sobre a periodicidade de reciclagem em condução de comboios. Neste contexto, assinala-se, que a própria lei distinguia anteriormente as funções de maquinista em categoria A e B, sendo a primeira categoria (aplicável no GI) menos exigente, atendendo ao facto da função de condução de VME não representar uma categoria profissional específica na IP, mas sim uma função adicional e acessória das principais responsabilidades de manutenção e inspeção da infraestrutura ferroviária (e residual face a estas), a cargo dos trabalhadores da carreira de infraestruturas, de acordo com o sistema de carreiras vigente na IP. Assim, embora a Portaria 213/2020 venha agora impor a mesma formação para Maquinistas das categorias A e B, a mesma surge posteriormente à data do acidente. Antes, na vigência da Lei n.º 16/2011 e do RPCMAAC, as formações aplicáveis eram distintas, sendo a de Maquinista A mais curta e não tão aprofundada. Note-se que os programas de formação para a função de condução (Maquinista) são sempre objeto de aprovação por parte do IMT. Refira-se, ainda, ser condição suficiente para validar a aptidão de condução em determinado local, de acordo com a mesma Lei n.º 16/2011 (Anexo II), a experiência de uma viagem/itinerário por ano, tendo os trabalhadores em causa cumprido esse requisito de 2017 a 2020 (neste contexto, o itinerário da infraestrutura tem de ser entendido como linha geral, pois outra leitura obrigaria a que todas as linhas em determinada estação tivessem de ser percorridas, o que seria manifestamente impraticável).

		Cumpridos todos os requisitos legalmente previstos para a adequada capacitação para a função de maquinista, e face aos elementos de que se dispõe, as conclusões de que “a tripulação do VCC 105 tinha um reduzido conhecimento do local (...)” e a “reduzida proficiência da tripulação (...)” são manifestamente infundadas. Lista-se a formação e classificação de cada um dos colaboradores teve no âmbito da condução: 8808206 – [informação pessoal removida] 06/07/1998 a 28/08/1998 – Curso Condução de Dresinas 280 horas – Avaliação 13,60 18/09/2017 a 22/09/2017 – Condutores de Veículos Especiais VCC/Curso Reciclagem – Avaliação 18,50 8921843 - [informação pessoal removida] 14/09/2009 a 09/11/2009 – Condução de Dresinas 284,0 horas - Avaliação 13,0 06/11/2017 a 10/11/2017 – Condutores de Veículos Especiais VCC – Curso Reciclagem – Avaliação 18,10 <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. IMT confirmou que à data dos factos os maquinistas não estavam conforme a Lei 16/2011. Além disso, a legislação define mínimos, sendo bem clara ao estipular que compete às empresas definir, no âmbito do seu SGS, as medidas e práticas adequadas para o programas de formação e de reciclagem, controlando os riscos existentes. A Lei n.º 16/2011 estabelece os requisitos mínimos para a manutenção da habilitação de maquinistas, sendo clara quando define que a periodicidade dos controlos é fixada nos sistemas de gestão da segurança conforme os seus requisitos. Assim, as empresas têm forçosamente de avaliar, de forma documentada, e definir os seus requisitos próprios para a manutenção do conhecimento de cada itinerário, o que, obviamente, depende de numerosos fatores, como sejam as características das tripulações e as características e complexidade dos itinerários e sinalização. Não foi fornecida à investigação qualquer evidência de tal avaliação pelo gestor da infraestrutura, o qual se remeteu para a periodicidade mínima de um ano definida na legislação. No que respeita à supervisão da função condução, conforme prevista na Lei 16/2011 e no Regulamento (UE) n.º 1169/2010, é factual e plenamente demonstrado no relatório que não há qualquer evidência de, à data do acidente, ser feita supervisão da função condução, conforme, aliás, a própria IP declarou para a investigação. Acresce igualmente que a IP não tinha nem procedimentos nem pessoal capacitado para fazer essa supervisão, no domínio da condução ferroviária.
59	Pág. 139 e 140 5.1.2	Não se concorda, pelas razões apresentadas no ponto sobre este tema no presente documento. <u>Resposta GPIAAF:</u> Resposta da investigação no ponto sobre este tema no presente documento.
60	Pág. 140 5.1.3	Não obstante a importância que a análise aos SPAD têm para a melhoria da segurança do sistema, é evidente a inexistência de padrão na sua ocorrência e a contribuição que a realização de atividades em simultâneo com a condução dos veículos acrescia fatores que conduziam à distração da tripulação aos aspetos da sinalização. Com a implementação efetiva da regra de afetação em exclusividade da tripulação à atividade de condução os SPAD apresentaram uma redução significativa de valor não tendo ocorrido nenhum em 2018 e 2019 e um em 2020 até ao dia do acidente em análise. Face ao exposto e a todos os aspetos referidos na nossa análise ao presente RI, não se concorda com as afirmações deste subcapítulo. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Contrariamente ao afirmado pela IP, a investigação deixa bem evidente no relatório existir um padrão claro na frequência de SPAD. O GPIAAF aprecia as afirmações da IP quanto à importância dos agentes de acompanhamento não serem distraídos por outras tarefas em simultâneo e à regra de afetação em exclusividade da tripulação à atividade de condução, a qual resultou da Recomendação de Segurança GPIAAF 2018/13.

		No entanto, invocar ter resultado de tal medida não ter ocorrido nenhum SPAD em 2018 não tem aderência à realidade. É factual que a primeira resposta da IP ao IMT sobre esta recomendação, em 30-11-2018, foi: “A IP considera que a falha não foi potenciada pela existência de outras tarefas atribuídas ao agente de acompanhamento. Os trabalhadores da IP que realizam a função de agente de acompanhamento em Veículo Motorizado Especial (VME), desempenham funções de vigilância da infraestrutura, ações estas que não interferem com a prevista na ICS 203/ 14, ponto 5.3, "... Agente de Acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita um fácil manuseamento de uma válvula de emergência e uma boa visibilidade sobre a via/sinalização e o velocímetro." A atividade de vigilância da infraestrutura realizada em VME, assume especial relevância no conjunto das atividades de inspeção da IP, sendo este o modo mais expedito de observar eventuais anomalias e que é utilizado com regularidade. A alteração que esta recomendação visa, iria implicar um aumento de 50% do número de pessoas afetas às atividades de inspeção ou vigilância à infraestrutura em VME, que a IP não dispõe e para o que não há qualquer perspectiva de recrutamento. (...) Assim, concluímos que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, o para além de por si só não ser a garantia de eliminação de SPAD, gerará consequências no agravamento considerável da taxa de execução da inspeção da atividade de via condicionando ainda mais o desempenho do sistema ferroviário, originando risco acrescido em resultado do incumprimento dos roteiros de inspeção — determinantes para a segurança da circulação.” Em 01-03-2019, em resposta à RS GPIAAF 2018/12, e sem relação com esta, informa que: “Tendo a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas, relacionadas com a vigilância da infraestrutura, a IP deu a instrução, em 1/8/2018, o para que os agentes de acompanhamento não exerçam outras funções cumulativamente. Estas medidas tiveram efeito imediato e estão neste momento implementadas.” Apesar da flagrante contradição entre as duas respostas, tomando como bom que a instrução interna foi efetivamente recebida pela gestão das equipas, não se pode estabelecer nexo de causalidade entre tal e a ausência de SPAD em 2018 atendendo a que respeitou a menos de metade do ano. A ausência de SPAD em 2018 não se pode dissociar do reforço de formação que a IP realizou em 2017 e 2018, com o bem documentado efeito de diminuição temporária de eventos de segurança. Por fim, está documentado um SPAD em 2019, na estação de Abrantes, que a IP não considera nas suas estatísticas.
61	Pág. 140 5.1.3	O GI adotou a medida do exercício da função de Acompanhamento de Comboios em exclusividade, fazendo-o, aliás, na sequência de recomendação nesse sentido, formulada pelo GPIAAF. Contudo, o GPIAAF considera agora que esta medida mitigadora do risco, por si proposta na sequência do incidente de Roma-Areeiro, insuficiente – o que até se pode admitir à luz do acidente ocorrido em 31/07/2020, mas não antes dessa data. No que não se pode conceder é na circunstância de o GPIAAF ignorar a sua própria recomendação (2018/13) e, mais importante do que isso, o seu integral cumprimento por parte da IP. Resposta GPIAAF: A alegação da IP desvia do assunto em apreço. A recomendação de segurança (RS) GPIAAF 2018/13 não foi a única emitida tendo como objetivo prevenir os SPAD na sequência das conclusões da investigação que lhe deu origem. O que está em causa no texto é a RS GPIAAF 2018/16 no sentido de ser feita uma reavaliação do risco de SPAD enquanto a implementação de sistema tecnológico não era concretizada, recomendação essa que não foi cumprida pela IP. Acresce que a própria IP, em resposta enviada ao IMT em 30-11-2018 relativamente à RS 2018/13, declara que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, por si só não é garantia de eliminação de SPAD.
62	Pág. 141 2º e 3º parag.	Sobre o regime de manutenção de competências das funções de condução, informa-se: 1. Existem na IP programas de formação devidamente estruturados para o pessoal que desempenha funções críticas para a segurança, nomeadamente condução de VME, bem como, sistemas destinados a garantir que o nível de competências dos mesmos é mantido. 2. Estão definidos os conhecimentos e habilitações necessárias para as funções relacionadas com a segurança. 3. Existe um procedimento de recrutamento que estabelece os princípios de escrutínio e seleção aplicáveis nestas funções (nível educacional base, aptidão física e aptidão mental).

		4. Existe um procedimento para a comunicação e tratamento dos resultados obtidos em sede das consultas/exames de medicina do trabalho. 5. É garantida a formação inicial e certificado das competências e habilitações adquiridas. (Nota de concursos e programas de formação anual) 6. É disponibilizada formação contínua/reciclagem e atualização periódica dos conhecimentos e habilitações dos trabalhadores. (Programa anual de formação dos operacionais) 7. É avaliado com periodicidade anual o domínio das competências definidas e exigidas aos trabalhadores. São efetuadas avaliações anuais ao desempenho dos colaboradores com funções críticas para a segurança, tendo por referências as competências estabelecidas para o exercício das funções. 8. Existe um procedimento para implementação de medidas especiais em caso de acidentes/incidentes ou ausências prolongadas ao trabalho, quando tal se revele necessário. Assim, considera-se que as ações específicas acima identificadas respondem, no âmbito da gestão do pessoal que exerce funções críticas para a segurança, aos princípios do PDCA, permitindo a verificação e controlo das competências dos trabalhadores no acesso às funções e durante a execução das respetivas atividades e a monitorização contínua dos seus conhecimentos/competências e aptidões médicas requeridas. <u>Resposta GPIAAF:</u> O declarado pela IP em nada contradiz as lacunas encontradas pela investigação.
63	Pág. 141	A conclusão do GPIAAF é excessiva e desprovida de fundamento, pelo que não se aceita e deve ser eliminada. Como se viu supra, a experiência demonstrou que os fatores causais cuja adoção segundo o GPIAAF poderiam ter a virtualidade de evitar o acidente, não o conseguiriam evitar na prática (p. ex: o início da marcha após ativação do CONVEL e subsequente desativação pelo maquinista; a utilização da Linha III ao longo de 12 anos sem qualquer interpretação errónea dos sinais S3 e S5 pela tripulações e a falta de identidade entre as condições em que se deu o incidente de 2004 e em que ocorreu o acidente de 2020. Também não se pode aceitar que o acidente possa resultar dos fatores contribuintes assinalados no RI, desde logo, porque os mesmos assentam numa interpretação incorreta das matérias de formação (inicial e contínua dos maquinistas) ou da sinalização em pórtico sobre a via-férrea e sua admissibilidade. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. A alegação da IP não é suportada pelas evidências e ignora toda a teoria e prática dos modelos causais de acidentes. A anulação do CONVEL seria em si próprio um fator causal, com origens distintas. Seguindo o raciocínio da IP nesta matéria, o CONVEL seria sempre um dispositivo inútil para prevenir SPAD. A investigação mantém as suas conclusões. Ainda assim, a frase em questão foi removida no relatório final uma vez que apenas sublinhava o que já fica claro das que lhe estão adjacentes.

64	Pág. 141 8º e 9º parag.	A avaliação interna realizada pela IP decorrente de SPAD ocorridos permitiu constatar a necessidade de garantir a exclusividade da função de agente de acompanhamento. Com esta medida efetivamente implementada, a IP reduziu significativamente os SPAD, concretamente em via aberta à exploração, tendo além do ocorrido em 31/7/2020, que resultou no acidente em análise, registado um único SPAD desde 2017. Resposta GPIAAF: Não aceite. O GPIAAF aprecia as afirmações da IP quanto à importância dos agentes de acompanhamento não serem distraídos por outras tarefas em simultâneo e à regra de afetação em exclusividade da tripulação à atividade de condução, a qual resultou da Recomendação de Segurança GPIAAF 2018/13. No entanto, invocar que tal medida resultou de análise interna e dela ter resultado não ter ocorrido nenhum SPAD em 2018 não tem aderência à realidade. É factual que a primeira resposta da IP ao IMT sobre esta recomendação, em 30-11-2018, foi: “A IP considera que a falha não foi potenciada pela existência de outras tarefas atribuídas ao agente de acompanhamento. Os trabalhadores da IP que realizam a função de agente de acompanhamento em Veículo Motorizado Especial (VME), desempenham funções de vigilância da infraestrutura, ações estas que não interferem com a prevista na ICS 203/ 14, ponto 5.3, "... Agente de Acompanhamento deve estar localizado numa posição que lhe permita um fácil manuseamento de uma válvula de emergência e uma boa visibilidade sobre a via/sinalização e o velocímetro." A atividade de vigilância da infraestrutura realizada em VME, assume especial relevância no conjunto das atividades de inspeção da IP, sendo este o modo mais expedito de observar eventuais anomalias e que é utilizado com regularidade. A alteração que esta recomendação visa, iria implicar um aumento de 50% do número de pessoas afetas às atividades de inspeção ou vigilância à infraestrutura em VME, que a IP não dispõe e para o que não há qualquer perspectiva de recrutamento. (...) Assim, concluímos que a inibição do agente de acompanhamento ter incumbidas outras ações, o para além de por si só não ser a garantia de eliminação de SPAD, gerará consequências no agravamento considerável da taxa de execução da inspeção da atividade de via condicionando ainda mais o desempenho do sistema ferroviário, originando risco acrescido em resultado do incumprimento dos roteiros de inspeção — determinantes para a segurança da circulação.” Em 01-03-2019, em resposta à RS GPIAAF 2018/12, e sem relação com esta, informa que: “Tendo a ocorrência, subjacente à investigação em causa, sido potenciada por execução de outras tarefas, relacionadas com a vigilância da infraestrutura, a IP deu a instrução, em 1/8/2018, o para que os agentes de acompanhamento não exerçam outras funções cumulativamente. Estas medidas tiveram efeito imediato e estão neste momento implementadas.” Apesar da flagrante contradição entre as duas respostas, tomando como bom que a instrução interna foi efetivamente recebida pela gestão das equipas, não se pode estabelecer nexo de causalidade entre tal e a ausência de SPAD em 2018 atendendo a que respeitou a menos de metade do ano. A ausência de SPAD em 2018 não se pode dissociar do reforço de formação que a IP realizou em 2017 e 2018, com o bem documentado efeito de diminuição temporária de eventos de segurança. Por fim, está documentado um SPAD em 2019, na estação de Abrantes, que a IP não considera nas suas estatísticas.
65	Pág. 142 1.º parag.	O RI não demonstra que a falha humana foi devida a fatores técnicos. Não existia evidências de falhas na proficiência de condução. Pelo que nada indiciava que a tripulação do VCC, após paragem numa estação para ser ultrapassado reiniciasse a marcha sem ter as condições da sinalização adequadas. E não se colocou a dúvida sobre se a tripulação sabia os procedimentos a ter para ser ultrapassada porque em Albergaria, estes souberam interpretar bem as condições apresentadas pela sinalização durante todo o processo da ultrapassagem nesta estação. Resposta GPIAAF: Não aceite. A alegação da IP não é suportada pelas evidências e ignora toda a teoria e prática dos modelos causais de acidentes. Também não contradiz as lacunas identificadas pela investigação no SGS relativamente à aprendizagem com incidentes e o não cumprimento da RS GPIAAF 2018/16, tudo matéria factual e demonstrada no relatório e nos comentários do GPIAAF acima.

66	Pág. 143 5.2.1	Dadas as circunstâncias de ocorrência do acidente, das forças provocadas pelo comboio no VCC durante a colisão, e do estado em que ficou a estrutura da VCC após a colisão, não existem fundamentos de fato que sustentem a conclusão de que o recheio do veículo foi a causa das lesões que provocaram a morte dos trabalhadores sinistrados. Carece também de evidência a referência a que os equipamentos, materiais e ferramentas não estavam armazenados com as necessárias contenções. Os suportes documentais e a regulamentação sobre o acondicionamento dos materiais nos VME contrariam inclusivamente esta hipótese aventada pelo GPIAAF. A inexistência de documento designado “avaliação dos postos de trabalho” não contribuiu para a ocorrência do acidente. A regulamentação ferroviária e o manual do equipamento incluem no seu conteúdo as medidas preventivas a implementar para a utilização e condução de VME, as quais foram observadas. Por isso, devem ser alteradas as referências a esta questão e eliminadas as incorreções que constam do texto a este propósito. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Não existe qualquer incorreção no texto e a investigação mantém as suas afirmações. Não está em causa o nome do documento. A IP não produziu qualquer evidência de ter procedido a uma análise estruturada e documentada dos postos de trabalho e das medidas de mitigação inerentes, conforme é sua obrigação legal nestas matérias.
67	Pág. 146	O quadro apresentado não está atualizado. As medidas 9 e 11 que já se encontram no estado de “Execução concluída”. <u>Resposta GPIAAF:</u> Aceite. Alteração introduzida.
68	Pág. 149, 150 5.4.1	A afirmação está incorreta, dado que as linhas da RFN não equipadas com CONVEL, com exceção a Linha de Cascais e Linha do Vouga, são exploradas em regime de cantonamento telefónico, sendo nestes casos a decisão de reiniciar a marcha dependente do sinal de partida dado pelo responsável da circulação nesse local. Deve, por isso, ser eliminada. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. A observação suplementar feita pela investigação nesta secção é mais abrangente do que os SPAD e mostra a preocupação relativamente à aferição do risco de estar dependente unicamente de uma pessoa, sem redundância, o cumprimento da sinalização nas linhas não equipadas com CONVEL. Texto no relatório final foi aprimorado para melhor transmitir o assunto.
69	Pág. 153, 154 6.2	As Recomendações 2021/01 e 2021/03, dirigidas à IP, incluem no prazo dos 6 meses a implementação das medidas corretivas necessárias. Contudo, as medidas concretas a implementar, que possam resultar da reavaliação dos processos requerida pelas recomendações em causa, poderão, em alguns casos, não ser possíveis de implementar no prazo de 6 meses. Será mais prudente fazer depender o prazo de implementação das medidas de um plano a definir no âmbito da avaliação requerida, ou, em alternativa, referir na recomendação que as mesmas devem ser implementadas em prazo tão curto como possível. Conforme, por exemplo, referido para a Recomendação 2021/04. <u>Resposta GPIAAF:</u> Aceite e alterado no relatório final. Salienta-se que, nos termos legais, o destinatário de todas as recomendações é o IMT, sendo a esta entidade quem compete garantir que as mesmas são objeto de tratamento adequado. Nas duas referidas, a IP é o seu implementador final, ou seja, a quem compete tomar ações para efeito desse tratamento.
70	Pág. 155 Rec. 2021/07	Não se identificam os fundamentos referidos no relatório, pelo que a recomendação carece de objeto para a respetiva aplicação, devendo ser eliminada. <u>Resposta GPIAAF:</u> Não aceite. Os fundamentos estão perfeitamente explícitos no relatório. A IP não evidenciou ter feito qualquer avaliação dos postos de trabalho dos agentes desempenhando as funções de condução e acompanhamento dos VME em via aberta à exploração.

Nota: Por uma questão de clareza, as referências aos números de página indicados na pronúncia foram atualizados para os deste relatório final, para permitir a adequada compreensão ao leitor.

Página intencionalmente deixada em branco

<i>N.º</i>	<i>Referência</i> (Capítulo, secção, linha, etc.)	<i>Comentário / Proposta</i> (indicar e anexar a evidência que suporta o comentário)
02	Pág. 35 3 - Descrição da Ocorrência 3.1.1 Sinopse	Os custos são estimativas e não contemplam a totalidade dos danos sofridos pela CP (imobilização ou perda total do material circulante, supressões na circulação, transbordos rodoviários, indemnizações a lesados e outros). Nesta fase somos do parecer que os <i>custos do material circulante</i> e dos <i>comboios afetados</i> devem ser retirados por não serem precisos e não espelharem a veracidade dos danos avultados desta Empresa. <u>Resposta GPIAAF:</u> Aceite parcialmente. É uma obrigação legal do GPIAAF indicar no relatório uma estimativa dos danos materiais dos acidentes e incidentes, tão precisa quanto possível. Não obstante, tomando em consideração o comentário, os valores não serão desagregados por empresa.

Nota: Só são apresentados os comentários não acolhidos.

Página intencionalmente deixada em branco

N.º	Referência (Capítulo, secção, linha, etc.)	Comentário / Proposta (indicar e anexar a evidência que suporta o comentário)
01		A CT leu com muita atenção o relatório de investigação – Colisão de comboios na estação de Soure e entende fazer a seguinte apreciação: - O Relatório revela no seu geral um aprofundado conhecimento de todas as matérias relevantes sobre este acidente. Revela também um estudo pormenorizado quer das matérias regulamentares, quer das matérias legais. Destacamos a identificação do conjunto de fatores que, por estarem associados, podem condicionar o erro, assim como todas as recomendações (umas já feitas no passado) que devem ser escrupulosamente seguidas pelos visados e que nem sempre são assim. Desejamos muito que este relatório possa contribuir para um entendimento de tudo o que se passou e que sirva também para que se melhorem as condições de segurança no trabalho, nas infraestruturas e material circulante, a fim de evoluirmos para patamares de diminuição de risco associado muito significativos. O GPIAAF tem tido um papel importantíssimo em todas as matérias relacionadas com segurança, através de avaliações e investigações, sendo o seu trabalho imprescindível na prevenção de acidentes tomando em linha de conta as recomendações emanadas. Juntamos em anexo um documento da CT que de alguma forma, no nosso entender, poderá ser um contributo útil. Resposta GPIAAF Nada a referir.

Página intencionalmente deixada em branco

N.º	Referência (Capítulo, secção, linha, etc.)	Comentário / Proposta (indicar e anexar a evidência que suporta o comentário)
01	4.2.2 Disposição dos Sinais 4.7.1 Ultrapassagem indevida do sinal S3 de Soure em 27-04-2004 5.1.1 Fatores causais 5.3. Medidas adotadas desde a ocorrência 5.3.1 Pelo gestor da infraestrutura Medida 9 e Medida 10	Pela leitura do relatório, nomeadamente das secções 4.2.2; 4.7.1 e 5.1.1 o sinal aplicável à linha III não é de identificação inequívoca e imediata, pelo que a CT da CP não pode concordar que o facto dos sinais instalados no pórtico respeitarem as regras de projeto seja razão para o GI prescindir de qualquer medida suplementar que permita associar de forma inequívoca o sinal à linha correspondente. As regras de projeto, qualquer que ele seja, devem ser lidas como mínimos a cumprir e nunca como máximos que em circunstância alguma merecerão ser superados. Mais se acrescenta que centrar a questão na <i>visualização</i> dos sinais é por si só redutor, importa sim confirmar que além de serem <i>vistos</i>, são interpretados de forma correcta, isto é, clara e inequivocamente associados às linhas correspondentes e isto não só para todos os sinais do sistema de sinalização colocados em consola/pórtico da restante Rede Ferroviária Nacional como de forma sistemática por qualquer sinal onde ocorra SPAD. Resposta GPIAAF Nada a assinalar.
02	4.2.3 Ergonomia do Posto de Condução e Acompanhamento	Concordando que as condições de visibilidade do posto de condução 2 possa não ter contribuído para este acidente, o certo é que a existência de obstáculos que impedem o claro visionamento da via não deixa de poder ser causa de futuro acidente/incidente. Assim, no que ao armário de comando da grua diz respeito, entendemos que o GI deveria desde logo pintá-lo de tinta escura e sem brilho, prevenindo desta forma o encadeamento e a fadiga visual, assim como estudar o seu reposicionamento. Resposta GPIAAF Embora se concorde com o observado quanto ao efeito nefasto do armário da grua, a investigação optou por não fazer tal referência no relatório por não se ter encontrado relação com o acidente e porque o seu âmbito fica enquadrado nas recomendações 2021/01 e 2021/07, no sentido de ser realizada a análise do posto de trabalho, donde inevitavelmente tal prejudicial situação será necessariamente identificada.
03	4.2.3 Ergonomia do Posto de Condução e Acompanhamento	A CT da CP partilha da constatação da investigação pelo que entende que o GI deveria proceder à melhoria dos postos de trabalho do agente de acompanhamento de forma a, cumulativamente,: - disporem de uma segunda válvula do freio de emergência colocada na área de alcance do referido posto de trabalho; - permitirem a visibilidade para o exterior de forma redundante à do maquinista da VME;

		- disporem de cadeira, banco ou apoio isquiático que permita uma posição ergonómica adequada (rebatível, reposicionável, etc, de que se deixa um, de entre muitos, exemplos disponíveis no mercado) 
		Resposta GPIAAF A investigação optou por não fazer tal referência no relatório porque o seu âmbito fica enquadrado nas recomendações 2021/01 e 2021/07, no sentido de ser realizada a análise do posto de trabalho, donde inevitavelmente tais situações serão necessariamente identificadas. O comentário ficará patente no relatório final.
04	Recomendação nº 2021/06	A sinalização conspícua dos manípulos exteriores de abertura de emergência das portas de acesso aumentará o risco de intrusão considerando que os CPA resguardam durante a noite em linhas pouco vigiadas e de fácil acesso. Este risco deverá ser avaliado face à necessidade evidente das EFT, nomeadamente a CP, articularem com a ANEPC as instruções detalhadas, para cada série de material circulante, do melhor meio de socorro. Nesta informação deverá incluir-se não só a forma de abertura exterior das portas de acesso, como igualmente quais as janelas que poderão ser mais facilmente quebradas (e as que não vale a pena tentar, como as frontais); as zonas das caixas dos veículos mais aptas ao corte para abertura de uma passagem de evacuação e as partes/componentes que podem representar risco eléctrico. Resposta GPIAAF O aspeto suscitado, que parece pertinente, compete ser estudado pela ETF quanto à forma de melhor conciliar e acautelar as questões em ponderação.

Página propositadamente deixada em branco



Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes
com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Praça Duque de Saldanha, 31, 4.º - 1050-094 Lisboa
www.gpiaaf.gov.pt – geral@gpiaaf.gov.pt

2021