

**ASSUNTO: Falha de sistemas na PN ao PK 100,762 da
Linha do Minho à passagem do comboio n.º 3205,
em 18 de maio de 2006**

**SUBJECT: Systems failure on level crossing at KM
100,762 of Linha do Minho, on 18 May 2006**

1- SINOPSE
1- SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID		<i>Classificação Classification</i> Incidente Incident (art. 19.2 – Directive 2004/49/EC)	
F_Inv20060518 (ERAIL PT-77)		<i>Tipo de evento Type of event</i> Falha em sistema de passagem de nível Level crossing system failure / Wrongside failure	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
<i>Data Date</i> 2006-MAI-18	<i>Hora Time</i> 16:12	<i>Dependência/localidade mais próxima Location</i> Apeadeiro de Moledo do Minho Moledo do Minho halt	<i>Coordenadas GPS GPS Coordinates</i> 41°50'51.3"N 8°51'52.8"W
<i>Descrição sumária:</i> Sistemas de aviso e proteção da PN automatizada com meias barreiras não foram ativados à aproximação de comboio		<i>Summary description:</i> Warning and protection systems of AHB level crossing were not activated when train approached.	
INFRAESTRUTURA INFRASTRUCTURE			
<i>Designação Line identification</i> Linha do Minho		<i>km</i> 100,762	<i>Gestor da Infraestrutura Infrastructure Manager</i> REFER – Rede Ferroviária Nacional, E.P.
<i>Tipologia Line type</i> Via única não electrificada Non-electrified single track	<i>Regime de exploração Operation system</i> Cantonamento telefónico Telephone block	<i>Vel. Max. Max. Speed</i> 100 km/h	TPS? S Y <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N <input checked="" type="checkbox"/> ATO? S Y <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N <input checked="" type="checkbox"/> <i>Comunicações: Entre estações</i> <i>Communications: Station to station</i>
COMBOIO TRAIN			
<i>Tipo de serviço Service type</i> Regional (Passageiros) Regional Passenger		<i>Origem Origin</i> Viana do Castelo	<i>Destino Destination</i> Valença
<i>Empresa Ferroviária Railway Undertaking</i> CP – Comboios de Portugal, E.P.E.		<i>N.º do comboio Train rep. mark</i> 3205	TPS? S Y <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> ATO? S Y <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N <input checked="" type="checkbox"/> <i>Comunicações: GSM-P (só comb.)</i> <i>Communications: GSM-P (train only)</i>
<i>Passageiros a bordo? Passengers onboard?</i> S Y <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	<i>Veículos descarrilaram? Vehicles derailed?</i> S Y <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Velocidade no instante Instant speed</i> ~ 20 km/h	
CONSEQUÊNCIAS CONSEQUENCES			
<i>Lesões Injuries</i>	<i>Tripulação Crew</i>	<i>Passageiros Passengers</i>	<i>Trabalhadores Workers</i>
<i>Fatais Fatal</i>	-	-	-
<i>Graves Serious</i>	-	-	-
<i>Ligeiras Minor</i>	-	-	-
<i>Nenhuma None</i>	2	n/d	-
<i>Danos no material circulante: Damage to rolling stock</i> Nada a assinalar. Nothing of note.			
<i>Danos na infraestrutura: Damage to infrastructure:</i> Nada a assinalar. Nothing of note.			
<i>Danos ambientais: Damage to environment</i> Nada a assinalar. Nothing of note.			
<i>Outros danos materiais: Other damage materials:</i> Nada a assinalar. Nothing of note.			
<i>Valor dos danos materiais: Cost of damage:</i> n/d n/a	<i>Custo social dos atrasos e supressões: Social cost of delays and suppressions:</i> n/d n/a		



2- NOTA SOBRE A INVESTIGAÇÃO

O processo de investigação foi aberto pelo extinto Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF), tendo o acidente sido notificado à Agência Ferroviária Europeia e aberta a correspondente entrada na base de dados ERAIL.

Aquando da constituição do ex-GISAF, em 2008, o processo transitou para aquele organismo, o qual não dispunha dos meios necessários para prosseguir a recolha de evidências adequadas e produzir o relatório.

Assim e tendo em conta:

- O facto de a ocorrência não configurar um “acidente grave”, nos termos do n.º 2 do Decreto-Lei n.º 394/2007, de 31 de dezembro, logo não ser de investigação obrigatória,
- Lacunas no processo existente para dar satisfação aos requisitos do Manual de Investigação do GPIAAF e às atuais boas práticas neste domínio, que não se mostra viável colmatar,
- O tempo entretanto decorrido desde a ocorrência,
- Alterações entretanto introduzidas nos sistemas envolvidos,
- O facto de não existirem novos ensinamentos de segurança relevantes a retirar da realização da investigação,

o GPIAAF decidiu encerrar o processo com a publicação do presente relatório dando conta dos factos apurados disponíveis e das medidas tomadas, para memória futura, não fazendo qualquer análise ou apresentação de conclusões quanto às causas.

Esta metodologia tem o acordo da Agência Ferroviária da União Europeia.

2- NOTE ABOUT THE INVESTIGATION

The investigation process was opened by the former National Railway Transport Institute (INTF) and the accident was notified to the European Railway Agency and the corresponding entry in the ERAIL database was opened.

When the former GISAF was formed in 2008, the process was transferred to that NIB, which did not have the necessary means to collect adequate evidence and produce the report.

Therefore, and having in consideration:

- The fact that the occurrence does not constitute a “serious accident”, and therefore is not of mandatory investigation under the terms of the Railway Safety Directive nor national legislation,
- The existence of gaps in the investigation process to satisfy the requirements of the GPIAAF Investigation Manual and the current good practices in this field, which cannot be overcome,
- The time elapsed since the occurrence,
- Changes made in the meantime to the systems involved,
- The fact that there are no new relevant safety lessons to be learned from carrying out the investigation,

GPIAAF has decided to close the process with the publication of this report of the available determined facts and measures taken, for future memory, making no analysis nor presenting conclusions on the causes of the accident.

This methodology was discussed and agreed with the European Union Agency for Railways.

3- FACTOS IMEDIATOS DA OCORRÊNCIA

No dia 18 de maio de 2006, o comboio regional n.º 3205 era constituído pela UDD 462, tripulado por um maquinista e por um operador de revisão e venda (ORV). Procedia de Viana do Castelo e destinava-se a Valença, na Linha do Minho.

Pelas 16:12, quando se preparava para efetuar paragem comercial no apeadeiro de Moledo do Minho, a cerca de 500 metros da passagem de nível (PN) 100,762 existente imediatamente antes da plataforma do apeadeiro, o maquinista visualizou um automóvel a efetuar o atravessamento de nível. Nesse instante acionou a buzina e o freio do comboio, que reduziu a velocidade para cerca de 40 km/h.

Aproximadamente a 20 metros da passagem de nível, o maquinista constatou que as meias barreiras se encontravam abertas e a sinalização luminosa e acústica não se encontrava em funcionamento. Esta situação foi igualmente observada por testemunha no local.

3- IMMEDIATE FACTS OF THE OCCURRENCE

On the 18th May 2006, DMU 462, crewed by a driver and a train manager, was running as regional passenger train 3205, from Viana do Castelo to Valença stations.

At 16:12, when he was preparing to make a commercial stop at Moledo do Minho halt, the train driver noticed a car passing through level crossing (LC) 100,762 located about 500 meters ahead, just before the halt's platform. He immediately sounded the horn and applied the brakes, reducing the speed to about 40 km/h.

Approximately 20 meters from the level crossing, the driver saw that the automatic half barriers were open and confirmed that the light and acoustic signalling was not working. This status was also observed by outside witnesses.



Figura 1 || **Figure 1**
Localização do incidente || Incident location



Imediatamente efetuou uma frenagem máxima de serviço, sem que fosse possível ao comboio efetuar paragem antes de atingir a passagem de nível, tendo-a ultrapassado a uma velocidade de cerca de 20 km/h. Não se apercebendo de mais nenhum veículo automóvel ou de pessoas nas imediações, aliviou o freio do comboio, de modo a efetuar paragem no apeadeiro, onde o comboio realizou serviço de passageiros.

Uma testemunha presente no local referiu que, quando o comboio se encontrava a escassos metros da PN, as campainhas começaram a tocar e logo de seguida, já depois do comboio ter passado aquela infraestrutura, as meias barreiras baixaram.

Não havendo qualquer cruzamento previsto em trajeto ou qualquer comboio a circular à retaguarda, o maquinista decidiu reportar o sucedido presencialmente ao operador de movimento na estação de Caminha, que se encontrava ao serviço.

O GI informou o prestador de serviços (EFACEC) da anomalia e a passagem de nível foi posteriormente guarnecida com um trabalhador, sendo a sua proteção feita por correntes colocadas em posição anterior às meias barreiras, de forma a permitirem, cumulativamente, o seu funcionamento em automatização.

A passagem de nível manteve-se guarnecida até às 15:30 do dia 22-05-2006, altura em que foi dada indicação pelo prestador de serviços para o seu levantamento.

Durante o período de guarnecimento, o automatismo da passagem de nível funcionou normalmente.

4- A INFRAESTRUTURA

A passagem de nível onde ocorreu o incidente localiza-se na freguesia de Moledo, concelho de Caminha, permitindo o atravessamento da Linha do Minho por uma via rodoviária urbana.

De acordo com a informação constante na ficha de caracterização realizada pelo gestor da infraestrutura, datada de março de 2005, o momento

It immediately performed a maximum service braking, without the train being able to stop before reaching the level crossing, having overtaken it at a speed of about 20 km/h. Not noticing any more vehicles or people in the vicinity, the driver released the train's brakes in order to stop at the halt for passenger service.

A witness present at the scene stated that, when the train was a few meters from the LC, the bells began to ring and then, after the train had passed, the half barriers lowered.

As there was no crossing planned on the route or any other following train, the train driver decided to report what happened in person to the Infrastructure Manager (IM) operator at Caminha station, the next staffed station.

The IM informed the service provider (EFACEC) of the malfunction and the level crossing was later manned by a worker, its protection being made by chains placed in a position before the half barriers, in order to allow, cumulatively, its operation in automation.

The level crossing remained manned until 15:30 of 22-05-2006, when the service provider gave instructions to relinquish it.

During the manned period, the level crossing automatism worked normally as designed.

4- THE INFRASTRUCTURE

The level crossing where the incident occurred is located in the village of Moledo, municipality of Caminha, allowing the crossing of the railway by an urban road.

According to the information contained in the characterization form of the infrastructure manager, dated of March 2005, the estimated circulation

de circulação estimado era de 25 574, estando a PN classificada, à data do incidente, como “tipo B”, em conformidade com o Regulamento de Passagens de Nível (RPN).

A PN estava, e está, equipada com meias barreiras, sinalização luminosa e acústica (luzes vermelhas intermitentes e campainhas), assim como com duas tabuletas de aviso com as inscrições “PARE ao sinal vermelho” e indicação de número de telefone para utilizar em caso de espera prolongada.

Nesta tipologia de PN, cada meia barreira estende-se por um pouco mais de metade da faixa de rodagem da estrada, de forma a constituir obstáculo à entrada na PN pela via de trânsito. Não abrange a via do sentido oposto para que os veículos não fiquem bloqueados entre barreiras, permitindo assim a sua escapatória.

Neste tipo de PN automatizada, à aproximação de uma circulação ferroviária as rodas dos comboios acionam detetores colocados a distância que garanta a antecedência mínima fixada na legislação (neste caso, no sentido ascendente, à passagem dos comboios pelo PK 99,625), os quais se destinam a desencadear imediatamente que os focos luminosos da PN acendam com luz vermelha intermitente e que as campainhas comecem a tocar, bem como que as meias barreiras baixem alguns segundos depois, impondo aos utilizadores da via rodoviária a proibição absoluta do atravessamento da passagem de nível.

moment was 25 574, the LC being then classified as “type B”, in accordance to the Level Crossing Regulation.

The LC was and is still equipped with half barriers, light and acoustic signalling (flashing red lights and bells), as well as two warning signs with the inscriptions “STOP at the red light” (in Portuguese) and the phone number to call in case of prolonged waiting.

Each half barrier occupies a little over half of the carriageway, so as to obstruct entrance from the running lane. It does not obstruct the opposite lane so that vehicles are free to leave the LC and not become trapped inside it when the barriers are lowered.

In this type of automated LC, when a train approaches, its wheels trigger detectors located at the necessary distance (in this case at KM 99,625) for the activation, within the regulation advance, of the red flashing lights, bells and, a few seconds later, the lowering of the half barriers, thus imposing an absolute stop to road users.

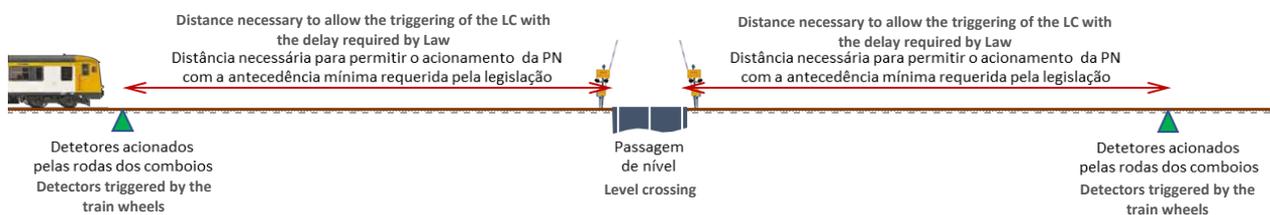


Figura 2 ||
Princípio de acionamento da PN

Figure 2 ||
LC triggering principle

Este tipo de PN está também equipado com um sistema de recurso detetando a presença de um comboio já nas proximidades do atravessamento, desencadeando uma ativação de último recurso da PN em caso de falha do sistema principal.

This type of level crossing is also equipped with a secondary circuit, detecting the presence of a train within the proximity of the LC, triggering a last resource activation of the level crossing in case of failure on the primary system.



No que respeita à sinalização ferroviária, do lado de aproximação do comboio não existia placa indicadora de aviso sonoro “S”.

O sinal indicador de alarme localizado na PN (IAL) encontrava-se apagado, não assinalando para o maquinista a existência de qualquer anomalia.

Regarding the railway signalling, the trackside whistle sign “S” to the approaching train was not installed.

The LC malfunction lineside signalling, for information to train drivers, was not signalling any malfunction.

5- FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

Sistemas da passagem de nível

O relatório do sistema remoto de monitorização (SATA) indicou que não foi registada qualquer anomalia nos equipamentos, prévia ou posterior à irregularidade detetada.

No entanto, outras evidências demonstraram inequivocamente que o sistema principal de atuação da PN não desencadeou qualquer ação. O comportamento constatado pela testemunha terá sido desencadeado pelo circuito secundário de proximidade acima aludido.

O prestador de serviços, após a ocorrência, inspecionou todos os equipamentos do pedal de anúncio para o sentido ascendente, realizou medidas elétricas, verificou as cotas de montagem dos equipamentos da via e respetiva cablagem associada ao anúncio, não tendo sido detetado qualquer defeito. Assim, procedeu à substituição integral de todo o equipamento de anúncio para análise em laboratório e posterior envio aos respetivos fabricantes¹, no sentido de se chegar a conclusões precisas sobre o motivo subjacente à anomalia verificada.

As três empresas emitiram relatório técnico posteriormente, constatado não terem sido detetadas anomalias nos equipamentos. No entanto, a fabricante Alstom referiu no seu relatório que na sequência de falhas frequentes registadas no sistema de anúncio nas PN automáticas na rede ferroviárias francesa desde 1992, foram instalados filtros de

5- FUNCTIONING OF THE EQUIPMENT

Level crossing systems

The log of the LC's remote monitoring (SATA) system showed no anomaly in the equipment, prior of after to the malfunction.

However, other evidence showed without any doubt that the main detection system of the LC did not trigger any action, and the behaviour observed by the witness was triggered by the secondary proximity circuit mentioned above.

After the occurrence, the service provider, inspected all the equipment of the triggering pedal, carried out electrical measurements, verified the assembly tolerances of the track equipment and associated cabling, no defect being detected. Thus, it proceeded to the complete replacement of all the relevant equipment for laboratory analysis and later dispatch to the respective manufacturers¹, to reach a definite conclusion about the causes for the malfunction.

The three manufacturers involved issued a technical report later, stating that the equipment showed no malfunction. However, the manufacturer Alstom noted in its report that, following frequent failures in the automatic LC announcement system on the French rail network since 1992, “EMC filters” were installed to prevent electromagnetic disturbances.

The automatic LC type B at KM 100,762 of Linha do Minho entered service on 24-02-1994 and, by the date of the incident, the “EMC filter” meanwhile adopted by the SNCF, or similar, was not installed.

¹ CSSE, fabricante dos Blocos de tratamento e Alstom, fabricante dos detetores D39, D50 e respetivas bobines.
CSSE, manufacturer of the processing units, e Alstom, manufacturer of detectors D39, D50 and respective coils.

compatibilidade eletromagnética (CEM) para prevenir perturbações eletromagnéticas².

A PN automática tipo B ao PK 100,762 da Linha do Minho entrou ao serviço a 24-02-1994, não tendo à data do incidente instalado o “filtro CEM” entretanto adotado pela SNCF ou similar. Esta ausência, segundo o relatório da Alstom, é apontada como a causa provável da anomalia registada.

This absence, according to the Alstom report, is pointed out as the probable cause of the malfunction.

6- OCORRÊNCIAS ANTERIORES

Existem diversos registos anteriores em SATA referentes a anomalias nesta PN. No entanto, tal situação poderia estar relacionada com trabalhos a decorrer desde maio de 2006, em período noturno, referentes a beneficiação da superestrutura de via.

6- PREVIOUS OCCURRENCES

According to information from the infrastructure manager, there were several previous records in the SATA system referring to anomalies in this LC. However, this situation could be related to works in progress since May 2006, at night, referring to the improvement of the track superstructure.

7- AÇÕES RELEVANTES TOMADAS

Considerando a anomalia reportada, o GI nomeou a 19-05-2006 uma Comissão de Inquérito para apuramento das circunstâncias em que se verificou a ocorrência. O relatório ficou concluído a 17-09-2007 e concluiu que, apesar de não terem sido detetadas avarias nos constituintes da PN, a causa provável da anomalia teve origem na inexistência do “filtro CEM”.

Assim, a Comissão de Inquérito recomendou o seguinte:

1. Tendo em consideração a elevada quantidade de PN similares, instaladas pelo prestador de serviços EFACEC, existentes na rede ferroviária nacional e com data de entrada ao serviço anterior ao ano de 1999, e no sentido de prevenir situações análogas, a realização de um estudo pela Direção de Engenharia do GI com o objetivo de definir qual a influência do “filtro CEM” no normal funcionamento das PN automáticas;

7- RELEVANT ACTIONS TAKEN

Considering the reported malfunction, on 19-05-2006 the IM appointed a Commission to investigate the circumstances in which the occurrence took place. The report was completed on 17-09-2007 and concluded that, despite no failure in the LC components having been found, the probable cause for the malfunction had its origin in the inexistence of the “EMC filter”.

Therefore, the Commission recommended the following:

1. Taking into account the high number of similar LCs, installed by the EFACEC service provider, existing on the national rail network and with a date of entry into service before the year 1999, and in order to prevent similar situations, the Engineering Department of the IM should study the influence of the “EMC filter” on the normal functioning of automatic LCs;

² Diretiva DT-IG-PS 21 – EF5B31/515 N.º 99/07 de 1999, da Direção de Engenharia da SNCF.
Order DT-IG-PS 21 – EF5B31/515 N.º 99/07 of 1999, from SNCF Engineering Direction.



2. Estudar a aplicação de um sistema de monitorização e registo de forma a registar todas as ações de uma PN automática.

Em resposta a pedido de informação do GPIAAF, para efeitos de elaboração do presente relatório, quanto à sequência dada às mencionadas recomendações, em 08-08-2022 o GI informou que todas as PN automatizadas em serviço em linhas eletrificadas e dotadas de sistema de anúncio com tecnologia similar estão dotadas de “filtros CEM”, ação concluída no primeiro semestre de 2022.

A instalação de “filtros CEM” ainda em falta em algumas PN de linhas não eletrificadas e dotadas de sistema de anúncio da mesma tecnologia (Linhas do Oeste, Leste, Algarve e Ramal de Neves Corvo), ou a migração dos seus sistemas de anúncio para outras tecnologias de deteção de comboio, têm execução programada até ao final do ano de 2022.

Quanto ao sistema para registo de eventos, este foi instalado nas PN deste tipo há já diversos anos.

Lisboa, novembro de 2022

2. To study the application of a monitoring and recording system in order to record all the actions on an automatic LC.

In response to a request from the NIB, for the purpose of preparing this factual report, regarding the follow-up given to the aforementioned recommendations, on 08-08-2022 the IM informed that all automated LCs in service on electrified lines and equipped with an announcement system with similar technology are equipped with “EMC filters”, an action completed in the first half of 2022.

The installation of “EMC filters” still missing in some LCs of non-electrified lines equipped with an announcement system using the same technology (Linha do Oeste, Linha do Leste, Linha do Algarve and Ramal de Neves Corvo), or the migration of their announcement systems to other train detection technologies are scheduled to run until the end of 2022.

In what concerns the system for recording events at LCs, this is installed on LCs of this type since several years ago.

Lisbon, November 2022

Em conformidade com o Decreto-lei n.º 394/2007, a investigação de segurança e os relatórios correspondentes não têm por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Este relatório factual foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes. O seu uso para outro fim pode conduzir a conclusões erradas.

In accordance with Directive (EU) 2016/798 of the European Parliament and of the Council, and national legislation, it is not the purpose of any safety investigation and associated reports to apportion blame or liability.

The only aim of this report is to disseminate lessons which may help to prevent future accidents. Its use for other purposes may lead to incorrect conclusions.