

TÚNEL DO MARÃO - SISTEMA DE GESTÃO – DA MANUTENÇÃO À OPERAÇÃO (CONTRIBUTOS PARA UM PADRÃO DE ELEVADA SEGURANÇA)

Luis Melo¹, Luís Sousa²

luis.melo@infraestruturasdeportugal.pt, filipe.sousa@infraestruturasdeportugal.pt
<http://www.infraestruturasdeportugal.pt/>

¹ Direção Rede Rodoviária, Departamento Exploração de Vias de Alta Prestação Infraestruturas de Portugal, S.A., com sede na Praça da Portagem, 2809-013 Almada, Portugal

Sumário

O Túnel do Marão é o mais longo túnel rodoviário de Portugal.

Face ao carácter particular deste ativo (túnel fechado), à sua extensão (5,7 Km), que implica um percurso de cerca de 4 minutos, à velocidade máxima admitida (100 Km/h) e ao tráfego significativo que o utiliza, (11.000 veículos dia, com uma percentagem de pesados da ordem dos 12%), torna-se fundamental a existência de uma gestão e supervisão que garanta a segurança da infraestrutura e dos respetivos utilizadores, nas componentes de Operação e de Manutenção.

Pretende-se dar uma descrição desse modelo, e da sua evolução com base na experiência adquirida, enquadrando na visão componentes específicas como sejam a assistência rodoviária, o controlo e monitorização dos veículos de transporte de mercadorias perigosas, e o Plano de Emergência Interno (PEI), enquanto documento legal de suporte em caso de emergência.

Palavras-chave: Túnel; Gestão; Operação; Manutenção; Sistemas; Emergência; Incêndio

1 INTRODUÇÃO

Os túneis rodoviários são infraestruturas consideradas sensíveis ao nível da segurança rodoviária na circulação de pessoas e bens, que requerem especial atenção nomeadamente ao nível da segurança, na monitorização e gestão do fluxo de tráfego, inspeção à infraestrutura física e na manutenção de todos os equipamentos e sistemas de segurança ativa instalados.

Com a presente comunicação pretende-se dar a conhecer e explicitar o modelo de gestão da Infraestruturas de Portugal, S.A. no maior túnel rodoviário de Portugal sendo um contributo decisivo para a existência de padrões de elevada segurança tendo em conta a experiência já adquirida, inclusive em ações de acidentes reais

2 ENQUADRAMENTO

A A4, conhecida como Autoestrada Transmontana liga o Porto (Matosinhos) a Bragança (Quintanilha). Faz parte integrante do Itinerário Principal nº 4 e da Estrada Europeia E82. É atualmente a mais importante ligação ao interior a norte do Rio Douro, e apresenta uma extensão de 223km.

Interligando a concessão Brisa (Porto-Amarante) a Poente e a subconcessão da Autoestrada Transmontana (Vila Real-Bragança), a Nascente, localiza-se o troço sob gestão da IP- Infraestruturas de Portugal, SA, entre Amarante e Vila Real, designadamente entre o Nó de Geraldês (Amarante) e o Nó de Parada de Cunhos (Vila Real). Este troço, que apresenta uma extensão de aproximadamente 30 km inclui o designado Túnel do Marão.

3 O TÚNEL DO MARÃO

O Túnel do Marão, com 5.680 m de comprimento, está situado no lanço Amarante /Vila Real da autoestrada A4, tendo entrado em serviço a 8 de maio de 2016. É o mais longo túnel rodoviário de Portugal e o 3.º mais longo túnel rodoviário da Península Ibérica. A orientação do túnel, que se desenvolve em linha reta, é sensivelmente Este-Oeste (Vila Real/Amarante) com uma pendente constante ao longo de todo o comprimento de cerca de 2,5%.

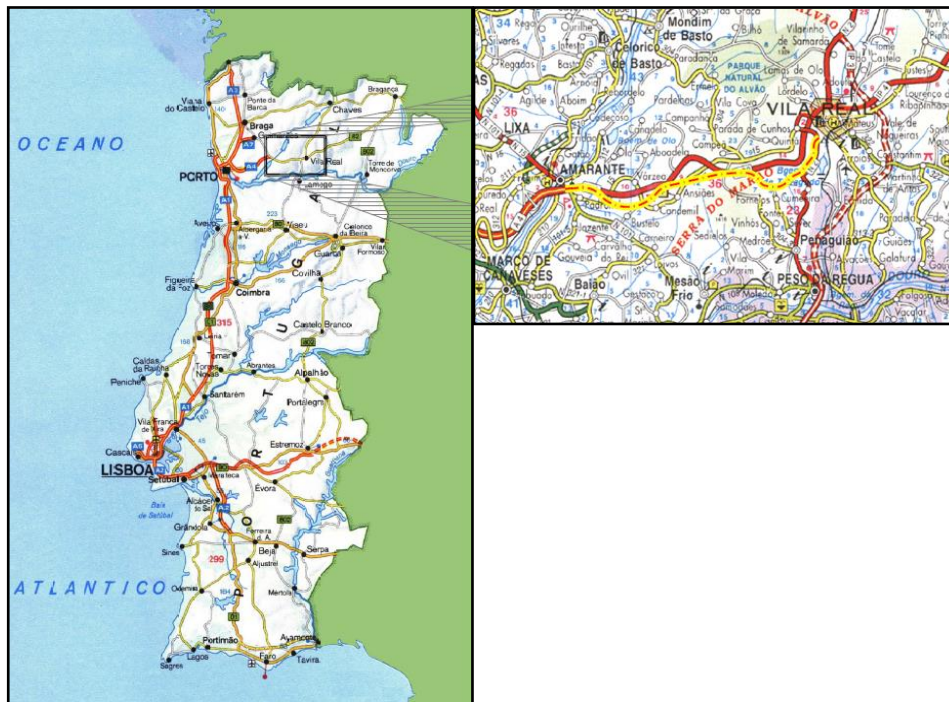


Fig. 1 – A4 – Autoestrada do Marão

O túnel do Marão é constituído por duas galerias rodoviárias independentes (uma para cada sentido de tráfego).

As galerias apresentam duas vias de circulação com 3,5 m de largura e uma berma interior de 2,5 m, pensada simultaneamente como via contínua de paragem de emergência.

Encontra-se dotado com passeios sobrelevados com 1 m de largura, em ambos os lados da faixa e rodagem.

Ao longo de todo o túnel, as galerias rodoviárias estão afastadas de cerca de 11m comunicando entre si por meio de 13 galerias de emergência, das quais 6 + 1 são exclusivamente pedonais (na galeria central, para além de uma galeria pedonal existe o Edifício Técnico 2 (ET2)) e 6 galerias para passagem de veículos de emergência e peões.

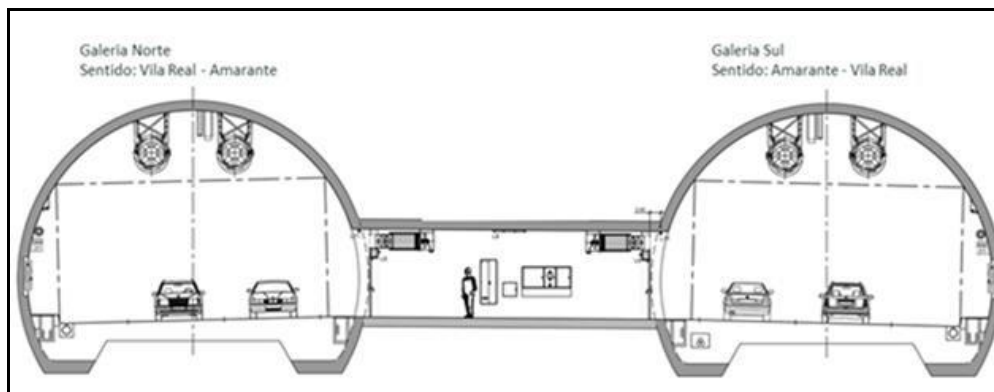


Fig. 2 – Corte transversal do túnel – Galeria de emergência pedonal

As galerias de emergência para veículos e peões estão espaçadas com distâncias de cerca de 800 m e as galerias de emergência destinadas exclusivamente a peões distam entre elas de cerca de 800 m. Ou seja, com esta configuração a evacuação de peões de uma galeria rodoviária acidentada pode ser efetuada a cada 400 m.

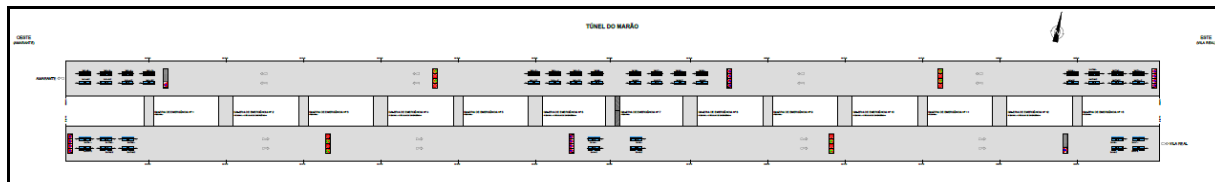


Fig. 3 – Planta esquemática do Túnel do Marão

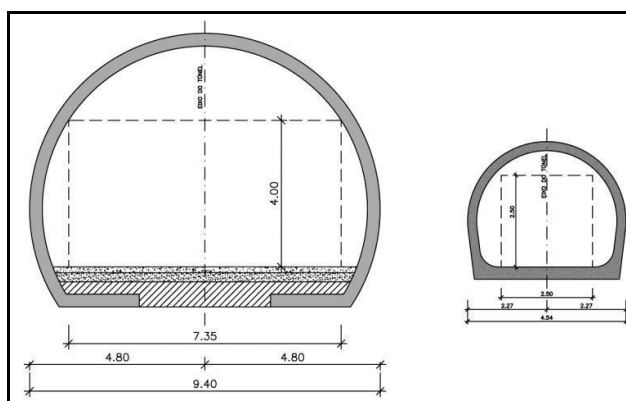


Fig. 4 – Corte transversal das galerias de emergência, veicular+pedonal e pedonal

Junto a cada um dos portais de acesso ao Túnel (emboquilhamentos) estão localizados dois Edifícios Técnicos (ET), do lado poente o ET1 e do lado nascente o ET3. Em cada um destes edifícios, bem como no ET2 (localizado no interior da galeria de emergência 7), estão concentrados os equipamentos vitais de suporte, a nível da alimentação e distribuição de energia eléctrica e da rede interna de telecomunicações, para o funcionamento integrado dos diferentes Sistemas de Comando, Automação, Controlo, Gestão e Sensorização do Túnel do Marão.

Do lado nascente e a uma cota elevada, localiza-se o reservatório de água para abastecimento da rede de combate a incêndio, com 240 m³ de capacidade.

4 PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA DE GESTÃO

O sistema de gestão implementado no Túnel do Marão é constituído por duas componentes – a Gestão da Operação e a Gestão da Manutenção.

A Gestão da Operação permite garantir a disponibilização da infraestrutura em adequadas condições de fluidez e segurança do tráfego (nível de serviço), apresentando como tarefas relevantes a Assistência Rodoviária, a Gestão da Circulação e a Gestão Técnica.

A Gestão da Manutenção garante as práticas de manutenção preventiva e corretiva de elementos estruturais e equipamentos técnicos, destinadas a assegurar condições de funcionamento normal da infraestrutura, apresentando como tarefas relevantes a Manutenção dos Equipamentos instalados no Túnel e as Atividades de Conservação Corrente.

5 ASSISTÊNCIA RODOVIÁRIA

A Assistência Rodoviária é uma componente fundamental da exploração do Túnel (e do lanço da A4- onde este se integra) pois, para além de ser uma das obrigações contratuais, representa a “imagem” da empresa junto dos clientes e tem como tarefas fundamentais:

- Vigilância, das condições de circulação e do património rodoviário;
- Socorro, em caso de acidente;
- Assistência/desempanagem, a veículos em situação de avaria;
- Sinalização das viaturas em caso de imobilização na via por acidente ou avaria;
- Prestação de informações e indicações;
- Sinalização e remoção de obstáculos na via potenciadores de situações de insegurança rodoviária;
- Pequenas atividades de conservação que visem a melhoria das condições de circulação;
- Atividades de policiamento da rede;
- Identificação e quantificação de danos ao património rodoviário provocados por terceiros.

A assistência rodoviária é articulada entre os meios alocados no terreno e o Centro de Controlo de Tráfego da IP.

Para a assistência rodoviária do Túnel (e do lanço da A4 onde se integra) encontram-se alocados os seguintes meios:

- Dois veículos tipo furgão, devidamente equipados, denominados de UMIA Operacional, dedicados em permanência, em regime 365 dias/24h, cada um deles guarnecido com um Oficial de Inspeção e Apoio (OIA) - uma destas UMIA Operacional (UMIA-Túnel) encontra-se afeta exclusivamente ao patrulhamento (2 em 2 horas) e assistência ao túnel; a outra UMIA Operacional (UMIA-A4), encontra-se afeta ao patrulhamento (4 em 4 horas) e assistência a todo o lanço da A4-Amarante/Vila Real.
- Uma UMIA de Apoio de reforço às UMIA Operacionais, nos dias úteis e durante o período normal de trabalho, a que acresce o regime de disponibilidade permanente 365dias/24h, fora do horário normal de trabalho, com prontidão a 1 hora; esta UMIA é operada pelo responsável da Brigada de Intervenção;
- Uma Brigada de Intervenção (BI), em regime de disponibilidade permanente, para reposição das normais condições de circulação, constituída por um veículo pesado equipado com braço grua e equipamentos diversos, ocupada por um responsável e dois operários
- Um limpa-neves pesado, incluindo espalhador de sais fundentes, o qual viabiliza o rápido acionamento de ações preventivas e reativas de combate ao gelo e neve.

6 GESTÃO DA CIRCULAÇÃO

A gestão da circulação centraliza-se no Centro de controlo de Tráfego da IP (CCT-IP) que tem como objetivo o controlo da circulação rodoviária e o desenvolvimento e gestão de um sistema integrado de informação rodoviária que inclui, não só o tráfego, mas também a sinistralidade e as diversas ocorrências na rede e que permite melhorar as condições de circulação e segurança na rede rodoviária.

O CCT-IP tem igualmente como função a operação e monitorização dos equipamentos instalados no Túnel do Marão e o reporte das avarias/anomalias dos equipamentos e sistemas instalados.



Fig. 5 – Centro de Controlo de Trafego da IP

O Centro de Controlo de Tráfego da IP encontra-se sempre envolvido nas tarefas de manutenção dos equipamentos do túnel, tendo por base o planeamento semanal definido no Plano de Manutenção, o qual é comunicado na semana anterior. Qualquer intervenção seja planeada ou não, a equipa de manutenção comunica com o CCT previamente à execução da referida tarefa. No final da execução da tarefa é novamente comunicado ao CCT a conclusão dos trabalhos.

7 SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA ATIVA

Tendo por objetivo a garantia da segurança rodoviária na circulação de pessoas e bens no interior do Túnel, a monitorização permanente, a gestão contínua do fluxo de tráfego e a própria segurança da infraestrutura, o Túnel encontra-se equipado com dezoito sistemas e equipamentos de segurança ativa, nomeadamente:

- Ventilação e Controlo de Fumo
- Drenagem de Efluentes Contaminados
- Rede de Combate a Incêndio
- Energia Elétrica
- Quadros de Tomadas
- Iluminação
- Sinalização e Iluminação de Evacuação
- Megafonia
- Radiocomunicações
- Comunicações Móveis
- Sinalização Variável
- Detecção Automática de Incêndios
- Detecção Automática de Excesso de Altura e de Mercadorias Perigosas
- Videovigilância e Detecção Automática de Incidentes
- Contagem e classificação de veículos
- Postos SOS
- Encerramento do Túnel
- Sensores Ambientais.

Na sala de controlo estão centralizados os principais sistemas de segurança do Túnel permitindo aos operadores controlar, supervisionar e interagir com os serviços operacionais internos e os meios de intervenção externos em caso de emergência.

8 SISTEMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO CENTRALIZADO DO TÚNEL

O Túnel do Marão em termos de operação dispõe de três postos de operação possíveis, designadamente:

- Um posto de operação no Centro de Controlo de Tráfego da IP, sito em Almada;
- Um posto de operação no Edifício Técnico 1, sito no emboquilhamento poente do túnel;
- Um posto de operação auxiliar no Edifício Técnico 3, sito no emboquilhamento Nascente do túnel, ligado a um servidor redundante.

O Controlo do Túnel em condições normais é efetuado no posto de operação do Centro de Controlo de Tráfego da IP, 24h/365d, podendo também ser operado no posto de operação do Edifício Técnico 1, tendo estes as mesmas valências em termos de sistemas de gestão do túnel. Desta forma, em função de opções estratégicas e de otimização de resposta a um qualquer incidente, o túnel pode ser operado nos dois locais, ainda que se encontre instalada uma restrição de segurança, no sentido do túnel não poder ser operado simultaneamente dos dois locais distintos, podendo no entanto ser monitorizada a operação a partir de todos os postos em simultâneo.

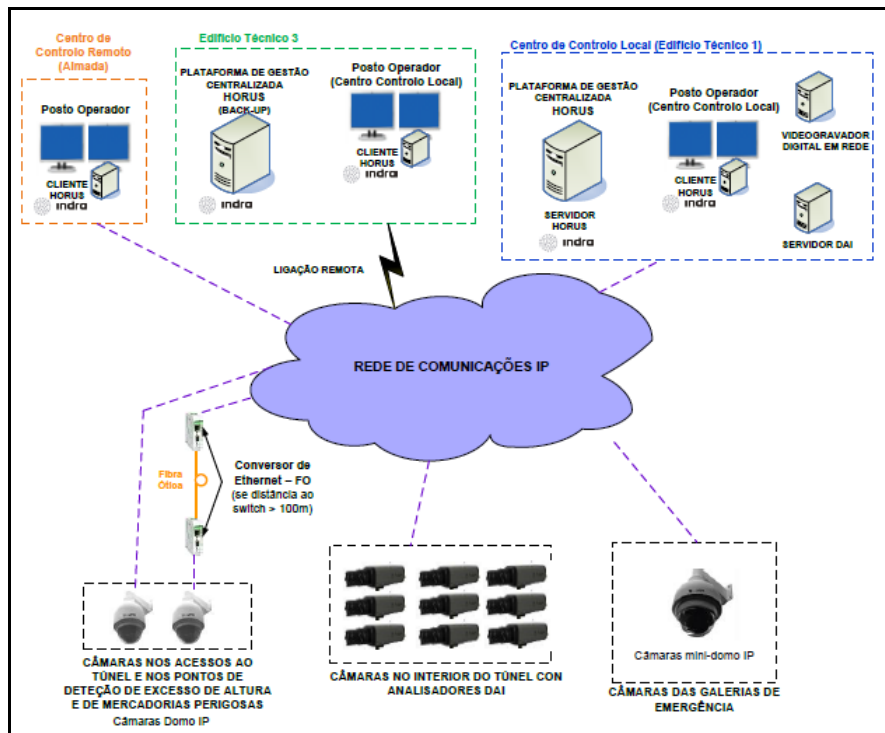


Fig. 6 – Sistema operacional do Túnel do Marão

O Túnel do Marão está dotado de um sistema de automação adequado ao controlo automático, ao comando e à monitorização dos diversos sistemas e equipamentos de segurança ativa instalados. O controlo centralizado permite aos operadores supervisionar, monitorizar e agir sobre os equipamentos e instalações do túnel que formam os sistemas de segurança ativa e vigilância (Ventilação, Iluminação, Gestão do Trânsito, CCTV e DAI, etc.).

Simultaneamente, o sistema realiza um controlo das diferentes instalações ou sistemas que dispõem de alarmes técnicos para tal objetivo.

O controlo centralizado tem como objetivo principal a rápida deteção das emergências e o seu tratamento imediato, agindo sobre os diferentes sistemas. Para além do objetivo primordial da segurança, o sistema de controlo centralizado, encarregado de controlar, gerir e coordenar os diferentes sistemas, controlo e segurança do túnel, tem como objetivo conseguir as seguintes condições:

- Máxima segurança e conforto nas condições de condução para o utilizador no túnel, assim como para os operadores que realizam a exploração e manutenção do mesmo.
- Um rendimento ótimo dos dispositivos: segurança dos equipamentos, ampliação da sua vida útil, minimização de recursos energéticos e redução da mão-de-obra na exploração.
- Funcionamento regular, estável e coordenado de todos os sistemas.

O sistema de automação permite também recolher os dados e a informação dos elementos instalados em campo, processando a informação gerando as ordens adequadas, conforme os algoritmos de controlo implementados e transmite-as aos elementos de campo. A informação e os dados obtidos dos equipamentos instalados são transmitidos até ao Sistema de Gestão Técnica, onde se mostra o estado atual da infraestrutura do túnel e das suas instalações, e onde se realizam atuações sobre os diferentes sistemas.

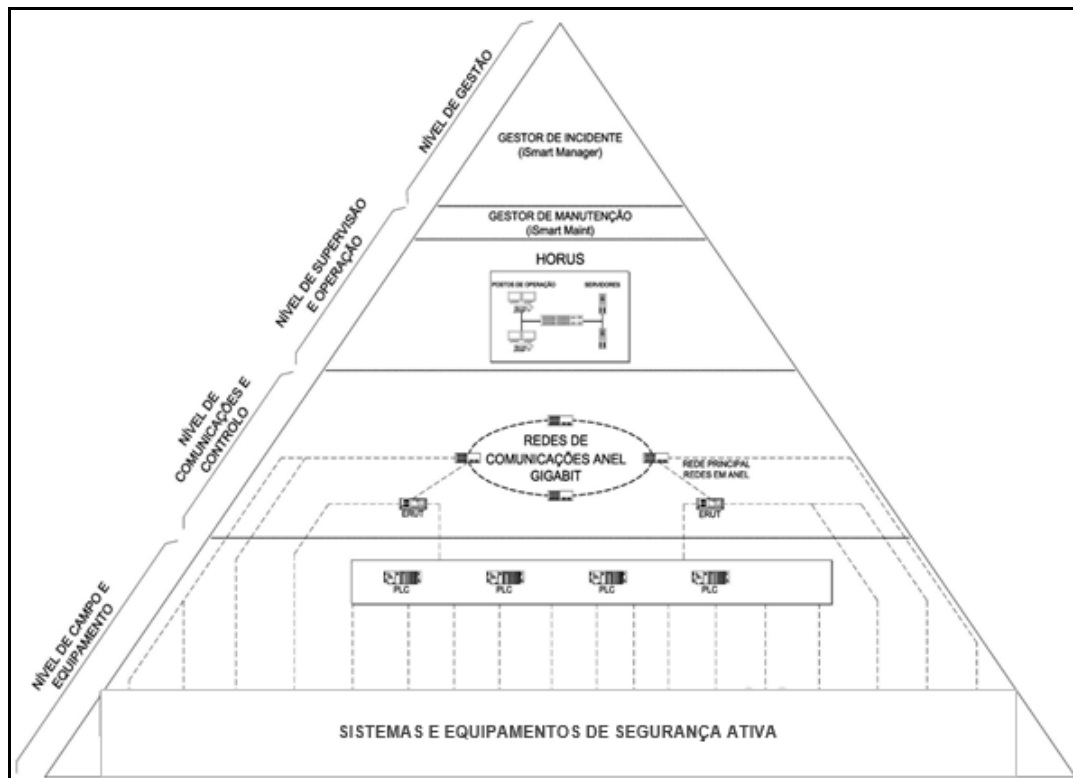


Fig. 7 – Diagrama funcional (SCADA) – Pirâmide de controlo e supervisão

Desta forma, o sistema de controlo centralizado realiza as seguintes tarefas:

- A aquisição da informação e dos dados gerados pelos equipamentos instalados;
- Entre os dados recolhidos encontram-se as medições realizadas pelos diversos sensores, como os alarmes técnicos do estado de funcionamento dos diversos equipamentos e sistemas.
- A transmissão de todas as medições e alarmes técnicos, desde cada um dos equipamentos de campo até ao Sistema de Gestão Técnica.
- Processamento de toda a informação proveniente dos diferentes sensores, mostrando a informação do estado da rede viária em tempo real e permitindo o acesso a toda a informação proporcionada pelos sistemas de segurança e vigilância;
- Detecção de ocorrências a partir das medidas e alarmes gerados pelos sensores;
- Execução de ações em função destas ocorrências;
- Transmissão de ordens para os equipamentos e sensores instalados no túnel e nos seus acessos, quer manualmente quer a partir de estratégias de atuação programadas;
- Registo de histórico e posterior consulta.

O sistema de controlo centralizado permite aos operadores dos postos de operação:

- Obter e mostrar o estado de funcionamento em tempo real de todos os dispositivos dos diferentes sistemas;
- Atuar de forma automática, semiautomática (com confirmação do operador do posto de operação) e/ou manual, sobre os dispositivos instalados para o efeito.

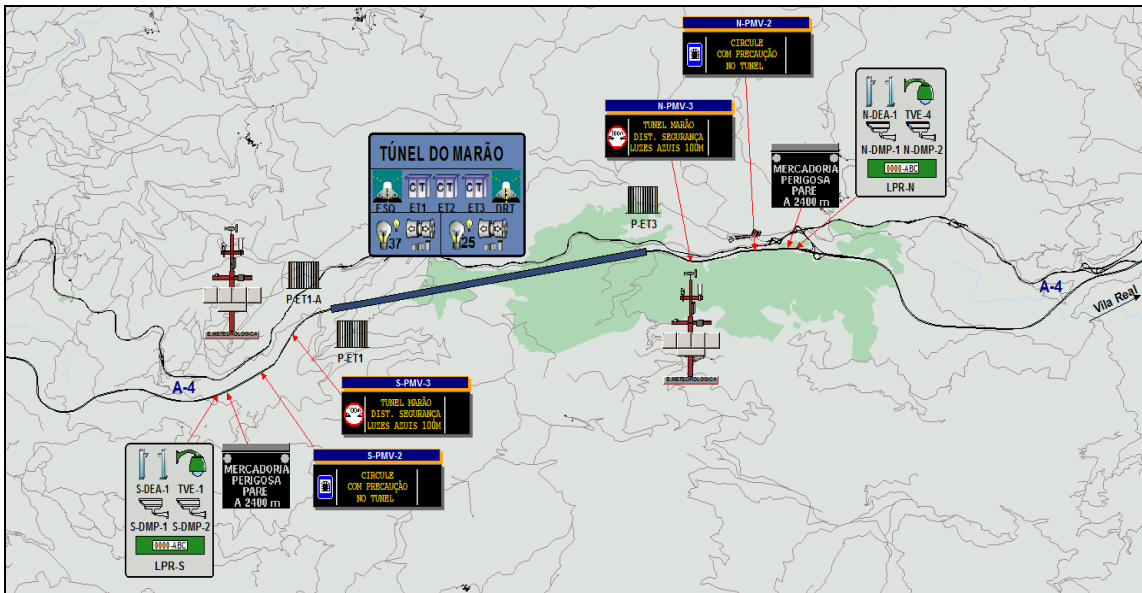


Fig. 8 a – Quadro Sinótico do Túnel do Marão – “HORUS”



Fig. 8 b – Quadro Sinótico do Túnel do Marão – “HORUS”

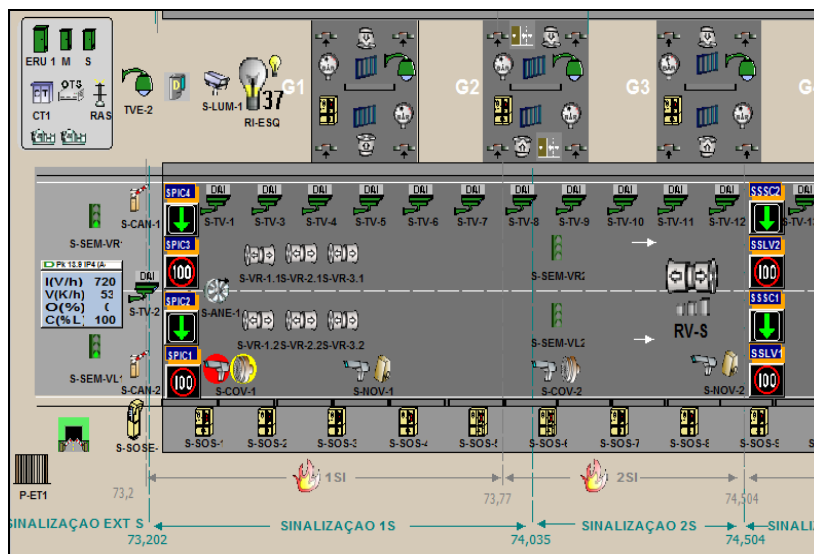


Fig. 8 c – Pormenor do quadro Sinótico do Túnel do Marão – “HORUS”

9 SISTEMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO

A IP, SA enquanto entidade gestora da infraestrutura rodoviária tem sob sua responsabilidade garantir as condições adequadas de segurança e qualidade de serviço aos utilizadores. Para assegurar as condições ótimas de conservação das instalações e equipamentos do Túnel e dos edifícios contíguos e para otimizar os custos de operação, são realizados trabalhos de manutenção preventiva e corretiva aos Sistemas e Equipamentos de Segurança Ativa do Túnel do Marão, existentes nos edifícios técnicos, no interior do túnel e galerias técnicas. Estas atividades são asseguradas tanto por meios internos como por meios externos, assumindo neste último caso a IP a sua gestão e coordenação direta.

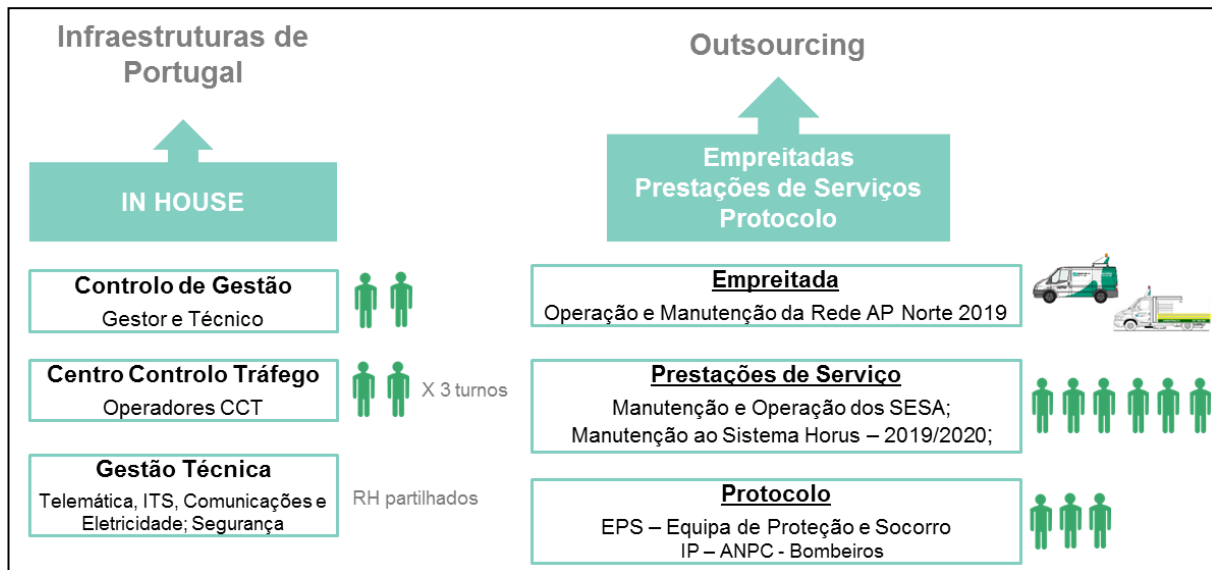


Fig. 9 – Sistema de Gestão da Manutenção

Atento que estamos perante um túnel considerado superequipado, houve necessidade de elaborar um Plano de Manutenção de Sistemas com a definição e especificação de todas as atividades a executar na manutenção preventiva dos equipamentos, tendo por base as recomendações dos fabricantes e instaladores. Para as atividades de manutenção, preventiva, corretiva e evolutiva, foi implementado um Programa de Gestão da Manutenção – GIM, cujos objetivos são os seguintes:

- Armazenar toda a informação dos ESM's (Elementos Suscetíveis de Manutenção) da infraestrutura e as tarefas de manutenção;
- Otimiza todos os recursos disponíveis, mão-de-obra e materiais;
- Oferece toda a informação atualizada sobre a manutenção dos diversos equipamentos;
- Permite ajustar as tarefas de manutenção dos ESM's em função das reais necessidades;
- Controla os gastos nas tarefas de manutenção dos ESM's;
- Criação de OT's (Ordens de Trabalho) para cada ESM para a realização da manutenção pelos técnicos.
- Os técnicos recebem essas OT's, realizam as tarefas confiadas e devolvem as OT's com os dados necessários que são registados no aplicativo (tempo gasto, peças de reposição, etc.)

O.T.

Preventiva Aberta

Nº: 21 107

Data: 25/03/2019

UPS (TRIMESTRAL)

E.S.M.:	TDM.ET3.SQGBT.UPS-ET3	ET3-UPS-1				
Descrição	T. Estim.	Otimo	Max.	Min.	Dado	Vº Bº
L 1 REGISTO E RESET DOS ALARMES	0:0					✓
VERIFICAÇÃO/INSPEÇÃO VISUAL:						
L 2 A - ESTADO DA SALA	0:0					✓
L 3 B - CONDIÇÕES TÉRMICAS DA SALA	0:0					✓
L 4 C - FUNCIONAMENTO GERAL	0:0					✓
L 5 D - ANOMALIAS: FUGAS, RUÍDOS, NÍVEIS	0:0					✓
L 6 E - COMPONENTES INTERIOS	0:0					✓
L 7 F - LUZES E ALARMES	0:0					✓
L 8 G - PROTEÇÕES E SINALIZAÇÕES	0:0					✓
L 9 H - ATUAÇÃO DE RELÉS E CONTACTORES	0:0					✓
MEDIÇÕES NA ENTRADA PRINCIPAL:						
L 10 A - TENSÃO ALIMENTAÇÃO L1-N	0:0	230,00	235,00	225,00	234 V	✓
L 11 B - TENSÃO ALIMENTAÇÃO L2-N	0:0	230,00	235,00	225,00	234 V	✓
L 12 C - TENSÃO ALIMENTAÇÃO L3-N	0:0	230,00	235,00	225,00	234 V	✓
L 13 D - TENSÃO ALIMENTAÇÃO L1-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	405 V	✓
L 14 E - TENSÃO ALIMENTAÇÃO L2-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	405 V	✓
L 15 F - TENSÃO ALIMENTAÇÃO L1-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	405 V	✓
L 16 G - CORRENTE ENTRADA RECTIFICADOR L1	0:0				98 A	✓
L 17 H - CORRENTE ENTRADA RECTIFICADOR L2	0:0				98 A	✓
L 18 I - CORRENTE ENTRADA RECTIFICADOR L3	0:0				97 A	✓
MEDIÇÕES NA ENTRADA DO BY-PASS:						
L 19 A - TENSÃO L1-N	0:0	230,00	235,00	225,00	234 V	✓
L 20 B - TENSÃO L2-N	0:0	230,00	235,00	225,00	234 V	✓
L 21 C - TENSÃO L3-N	0:0	230,00	235,00	225,00	234 V	✓
L 22 D - TENSÃO L1-L2	0:0	400,00	410,00	390,00	405 V	✓
L 23 E - TENSÃO L2-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	405 V	✓
L 24 F - TENSÃO L1-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	405 V	✓
MEDIÇÕES NA SAÍDA:						
L 25 A - TENSÃO L1-N	0:0	230,00	235,00	225,00	231 V	✓
L 26 B - TENSÃO L2-N	0:0	230,00	235,00	225,00	230 V	✓
L 27 C - TENSÃO L3-N	0:0	230,00	235,00	225,00	229 V	✓
L 28 D - TENSÃO L1-L2	0:0	400,00	410,00	390,00	399 V	✓
L 29 E - TENSÃO L2-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	399 V	✓
L 30 F - TENSÃO L1-L3	0:0	400,00	410,00	390,00	398 V	✓
L 31 G - CORRENTE SAÍDA L1	0:0				99 A	✓
L 32 H - CORRENTE SAÍDA L2	0:0				99 A	✓
L 33 I - CORRENTE SAÍDA L3	0:0				99 A	✓
L 34 J - POTÊNCIA SAÍDA L1	0:0				21 kW	✓
L 35 K - POTÊNCIA SAÍDA L2	0:0				22 kW	✓
L 36 L - POTÊNCIA SAÍDA L3	0:0				20 kW	✓
L 37 M - POTÊNCIA TOTAL NA SAÍDA	0:0				63 kW	✓
BATERIAS						
L 38 A - ESTADO GERAL	0:0					✓

Fig. 10 – Ordem de Trabalho para manutenção UPS-ET3

10 PLANO DE EMERGÊNCIA INTERNO

O Plano de Emergência Interno (PEI) estabelece a organização e os procedimentos a cumprir em caso de emergência com o objetivo de minimizar as respetivas consequências, com particular destaque para a proteção da vida e a manutenção da missão do túnel.

O PEI é um documento com carácter evolutivo que deverá manter-se sempre atualizado, de modo a traduzir permanentemente, as práticas e os procedimentos adotados no setor e a garantir o desejado nível de segurança perante as ocorrências que ponham em perigo os utilizadores ou a função do túnel. Estabelece a organização, as atribuições e os procedimentos que orientam a intervenção dos meios humanos da entidade gestora do túnel

(operadores e pessoal de assistência), recorrendo à infraestrutura técnica de segurança disponível e atendendo às suas condições de exploração bem como às particularidades de cada cenário de acidente.

No PEI foram definidos alguns cenários de emergência, de nível 1 e nível 2, e alguns eventos/incidentes que, não correspondendo propriamente a situações de emergência, poderão aumentar a probabilidade de ocorrência de uma dessas situações.

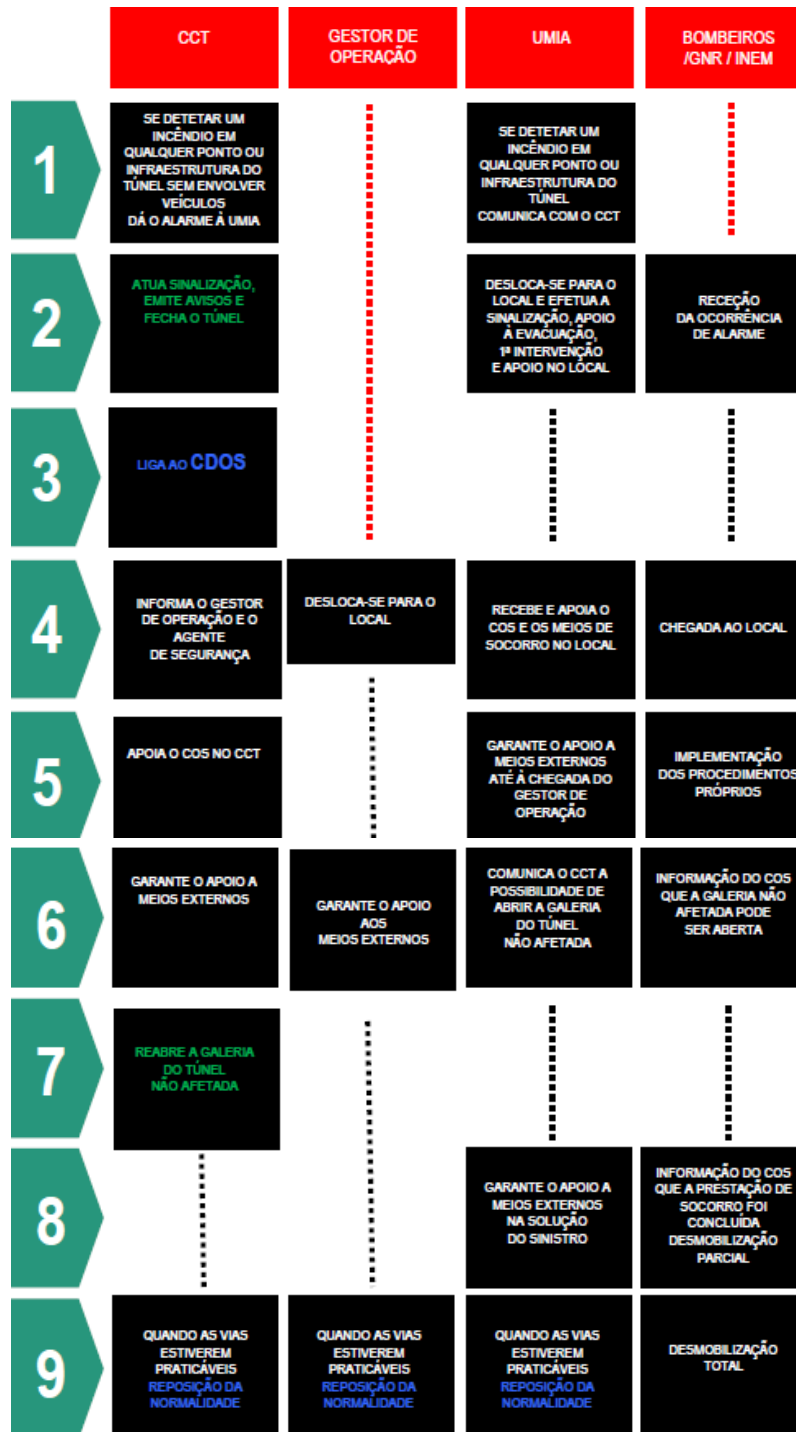


Fig. 11 – Fluxograma para o cenário de emergência de nível 2 (Incêndio em qualquer ponto ou infraestrutura do Túnel)

11 INCÊNDIO COM AUTOCARRO OCORRIDO A 11 JUNHO 2017

Em 11 de junho de 2017, pelas 20:30h, um autocarro pesado de passageiros, com 20 ocupantes, incendiou-se por completo na galeria Sul do Túnel do Marão (sentido Amarante /Vila Real), devido a pressuposta avaria mecânica, nas imediações do km 75, a cerca de 1,8 km após ter entrado no túnel. O incêndio na viatura teve uma propagação muito rápida, facto que tornou ineficaz a utilização dos extintores por parte do motorista do autocarro. Os passageiros do autocarro iniciaram a auto evacuação, dirigindo-se às galerias de emergência através dos passeios. Regista-se um facto importante, é que não houve nenhuma vítima, apenas houve danos na infraestrutura.

Os danos mais relevantes foram ao nível do pavimento, houve delaminação do betão na abóbada, sistema de iluminação, sistema deteção de incêndio fibrolaser, sistema de sensorização ambiental; sistema DAI, sinalização de emergência, sinalização rodoviária, sinalização de evacuação de emergência, megafonia e deposição de “negro de fumo” em cerca de 4 km da galeria e respetivos equipamentos a jusante da zona do incêndio.

Face aos danos na infraestrutura e nos equipamentos instalados, bem como da informação transmitida pelo LNEC e da consulta a alguma bibliografia, estima-se que o incêndio do autocarro gerou um incêndio de potência na ordem dos 20MW, valor bastante inferior à potência de projeto (70MW). Refira-se que numa fase posterior ocorreu um incêndio numa viatura ligeira de passageiros, cujos danos causados na infraestrutura foram diminutos, apenas afetou ligeiramente o pavimento e sujou a infraestrutura, estimando-se a sua potência de incêndio na ordem dos 5 MW.



Fig. 12, 13 e 14 – Fotos incêndio do autocarro

Após a ocorrência do incêndio no interior do túnel, foram implementadas algumas medidas de melhoria, muitas delas em articulação com os meios de emergência externos e autoridades.

- Redução dos tempos de circulação com otimização dos circuitos de emergência por automatização dos portões e controlo remoto via HORUS;
- Melhoria dos planos de informação – Criação e colocação de mensagens nos PMV's a montante do túnel, alertando o utente para verificação das condições mecânicas do veículo (sobreaquecimento) antes de entrar no túnel;
- Acompanhamento e monitorização de veículos em condições mecânicas “duvidosas”, efetuado pelos oficiais das Unidades Móveis de Inspeção e Assistência;
- Reforço da campanha de sensibilização com distribuição de folheto informativo sobre comportamentos a adotar no caso de ocorrer um incêndio no túnel.
- Realização de exercícios internos e externos para aperfeiçoamento e reciclagem de competências em ações de evacuação em emergência (megafonia, sinalização, ativação de planos complementares de sinalização no decurso da emergência);
- Aquisição por parte da IP de uma plataforma HORUS de simulação e treinamento para formação prática na operação e manuseamento da plataforma instalada no Túnel do Marão – conhecimento e operação dos equipamentos instalados no túnel.
- Celebração de um protocolo entre a IP, a ANPC e as Associações Humanitárias dos B. V. de Amarante e de Vila Real (Cruz Branca) para a disponibilização de duas Equipas de Proteção e Socorro – EPS, que asseguram em permanência, 24h/365d, constituídas por três bombeiros e uma viatura, em serviço de

prevenção, primeira intervenção e socorro no túnel, cujo objetivo é minimizar o tempo para a 1ª intervenção.

12 CONCLUSÕES

O Túnel do Marão constitui um ativo relevante no património sob gestão da IP.

Juntamente com a Ponte 25 de Abril em Lisboa, é a única estrutura especial com uma equipa de gestão dedicada.

O modelo implementado, que inclui meios humanos, práticas de atuação e equipamentos instalados, revela a importância específica que é dada à gestão e demonstra como se cumprem todos os requisitos de segurança, indo mesmo em algumas situações para além do que é imposto por lei.

Por todo o mundo encontramos em construção ou em estudo novos túneis rodoviários. Além dos regulamentos internos são elaboradas recomendações e novas linhas de orientação.

De facto, os infelizes desastres ocorridos em túneis no início do século (Mont Blanc, 1999, St. Gotthard 2001) trouxeram à comunidade (geral e científica) uma maior consciencialização destas questões, e demonstraram a necessidade de serem melhoradas quer a prevenção quer a mitigação de danos. Sem dúvida que as consequências podem ser reduzidas através de uma maior adoção de critérios de segurança nos projetos, mas também através de uma mais eficaz organização dos serviços operacionais e de emergência, melhores tecnologias de segurança a nível de equipamentos e softwares de gestão e ainda com um comportamento humano mais adequado.

Finalmente, como em tudo na vida, importa aprender com a prática e procurar tirar lições e estabelecer mudanças para melhor a partir dos insucessos e das leituras dos incidentes, como se fez no caso concreto do Túnel do Marão a partir do incêndio de um autocarro ocorrido a 11 de junho de 2017.

Cremos que pelo que atrás se explanou está demonstrada a excelência da gestão no Túnel do Marão, garantindo um contributo para uma segurança de nível mundial, justificando o título dado ao presente trabalho.

13 AGRADECIMENTOS

A gestão do Túnel do Marão tem vindo a ser exercida com meios internos, com apoio em prestações de serviços externas no que se refere à manutenção de equipamentos. A garantia de um nível de gestão de excelência, face à reduzida dimensão desta equipa, só se torna possível com o seu esforço e trabalho dedicado, contando ainda com a colaboração essencial de outros departamentos da IP, nomeadamente RR-Circulação Rodoviária, DAT- ITS, Acessibilidade e Telemática, AT-CT - Coord. Técnica Regulamentação e RF-EDN – Edificações e DSS-Safety

A todos, Muito Obrigado!

14 REFERÊNCIAS

1. Inir, Notas Técnicas Informativas - A Abordagem Integrada à Segurança de Túneis Rodoviários.
2. <http://www.infraestruturasdeportugal.pt/node/625>
3. Plano de Prevenção do Túnel do Marão
4. Plano de Emergência Interno do Túnel do Marão
5. Procedimento IP PR 002 Assistência e Vigilância das Vias da Rede Rodoviária de Alta Prestação