



REFER

**GESTOR DA INFRAESTRUTURA
FERROVIÁRIA PORTUGUESA**



GESTÃO DE OPERAÇÕES FERROVIÁRIAS

O Sector Ferroviário em Portugal

Sistema de Gestão de Segurança

Sistemas de Cantonamento

Principais Meios complementares de Segurança

Gestão da circulação

Seminário SISTEMA FERROVIÁRIO NACIONAL – Huambo, 1 de Março de 2013



O Sector Ferroviário em Portugal



O Sector Ferroviário em Portugal

O Modelo - Intervenientes

Evolução

REFER

As Diretivas Europeias e os “Pacotes Ferroviários”

Sistema de Gestão de Segurança

Sistemas de Cantonamento

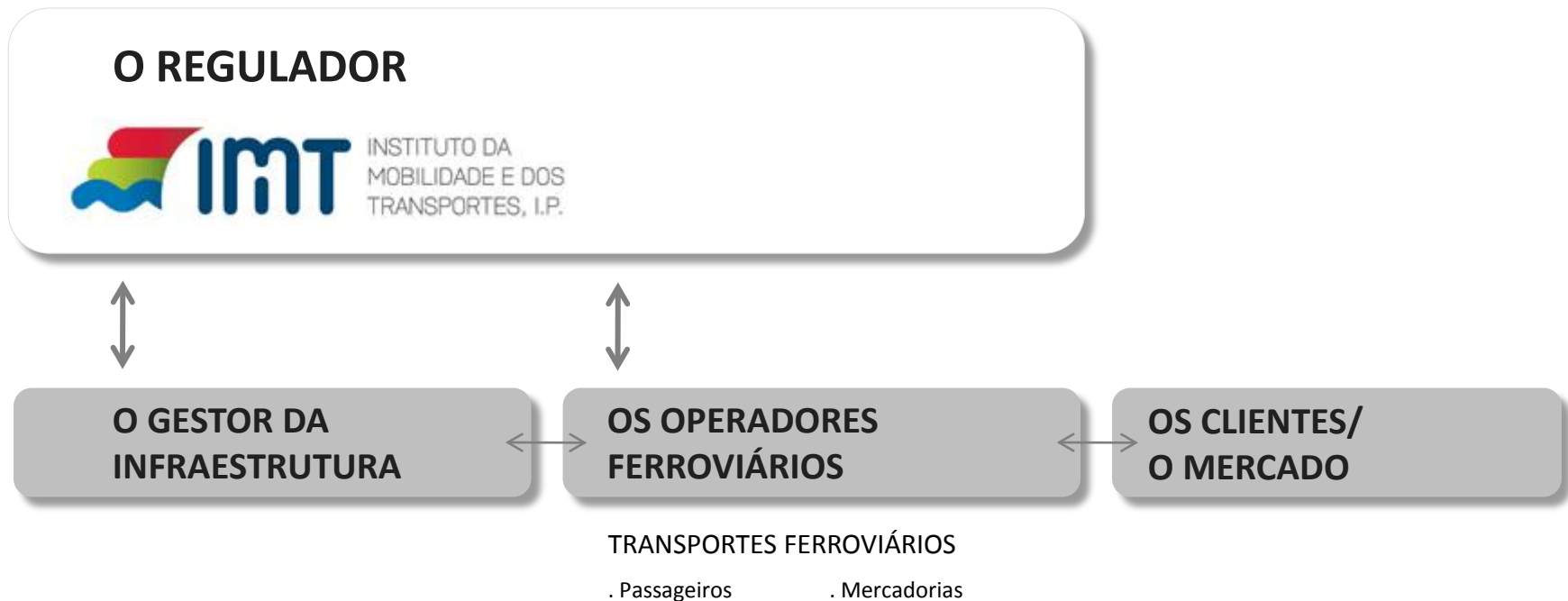
Principais Meios complementares de Segurança

Gestão da circulação



Sector Ferroviário em Portugal

O MODELO – Intervenientes



[*]
REFER
IF

[*]
CP
fertagus

[*]
CPCARGA S.A.
takargo RAIL
COMSA

[*] EMPRESAS PÚBLICAS

Sector Ferroviário em Portugal

O MODELO – Intervenientes



REGULADOR

Regras de Acesso

Licenciamento de Operadores

Regulação da Actividade Ferroviária

Desenvolvimento . Segurança . Qualidade . Ambiente

GESTOR DE INFRA-ESTRUTURA

Gestão da Rede

Construção / Renovação da Infraestrutura

Gestão da Capacidade

Controlo do Tráfego

Conservação e Manutenção

OPERADORES FERROVIÁRIOS

- Dois públicos, um de passageiros e outro de mercadorias
- Um privado de passageiros
- Dois privados de mercadorias

Sector Ferroviário em Portugal

Evolução



■ O processo de transformação do sistema ferroviário europeu inicia-se, numa 1ª etapa, com a publicação de um conjunto de diretivas, [91/440/CE](#), [95/18/CE](#) e [95/19/CE](#), que visam promover:

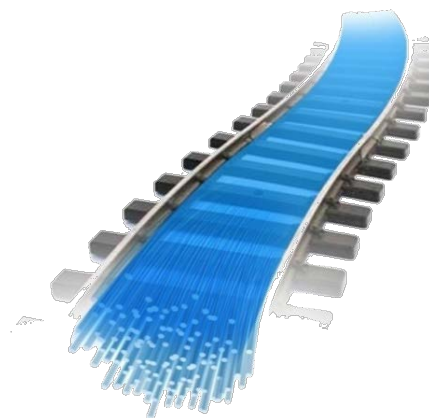
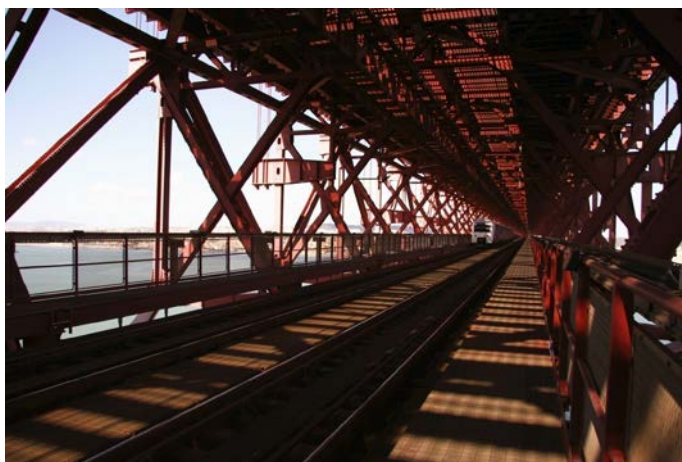
- O acesso de novos operadores ao mercado
- O uso eficiente da infraestrutura
- A concorrência e competitividade
- A livre circulação no transporte internacional
- O desenvolvimento sustentável
- Maior transparência económica

Sector Ferroviário em Portugal

Evolução

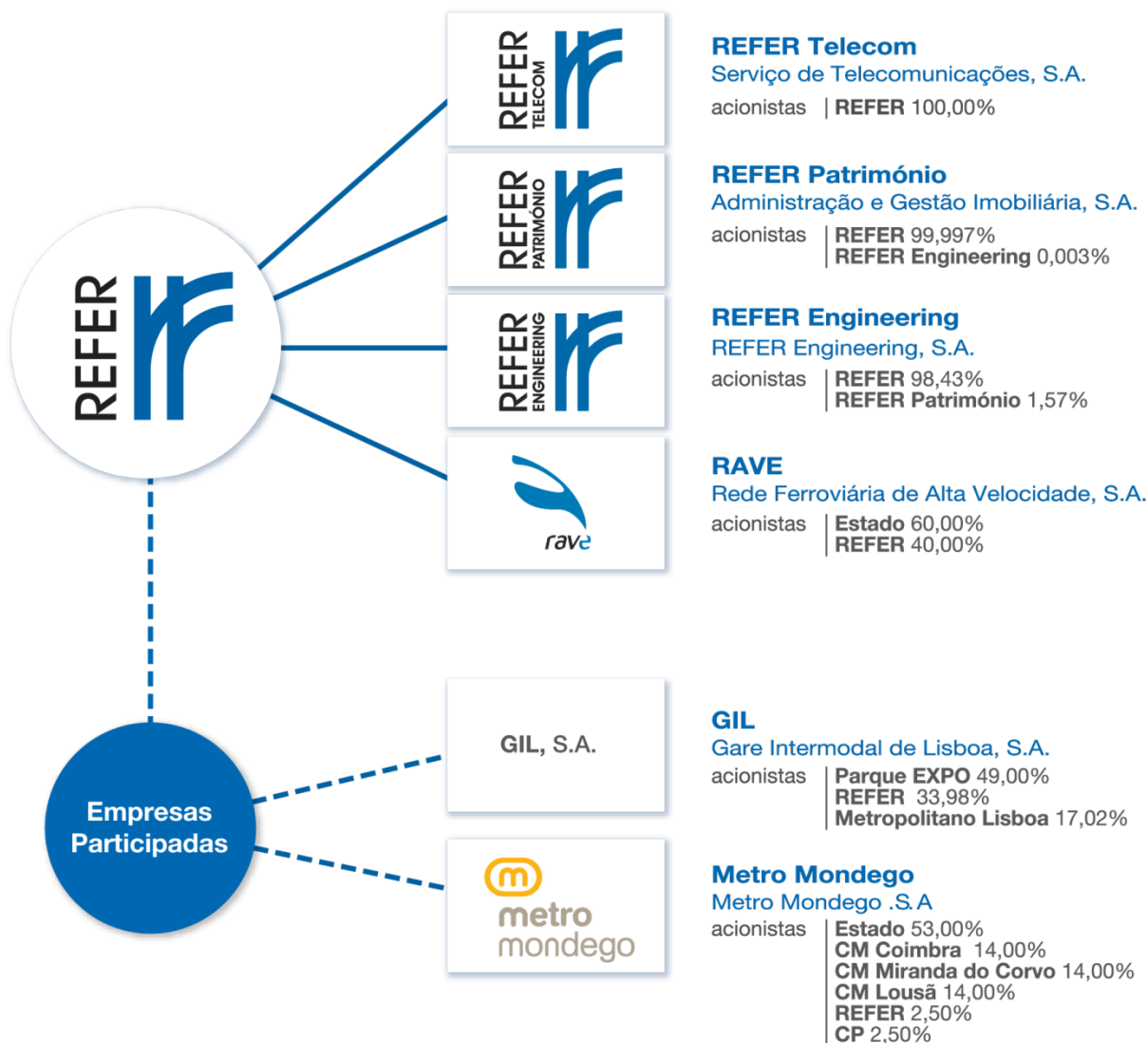


- A diretiva 91/440/CEE **obriga à separação e publicação das Contas de Exploração e Balanços** da gestão da infraestrutura e da exploração dos serviços de transporte ferroviários.
- O modelo Português vai mais longe, não se confina à separação contabilística e opta pela **separação institucional**.
- Com a publicação do Decreto-Lei nº 104/97, que cria a REFER, é implementado um novo modelo de gestão do sistema ferroviário.



Sector Ferroviário em Portugal

REFER





MISSÃO

Proporcionar ao mercado uma infraestrutura de transporte competitiva, gerindo e desenvolvendo uma rede ferroviária eficiente e segura, no respeito pelo meio ambiente.

VISÃO

A REFER será uma referência europeia na gestão da infraestrutura ferroviária.

DIVISA

Vias para o futuro.

OBJETIVOS

Prestação do serviço público de gestão da infraestrutura integrante da rede ferroviária nacional, incluindo:

- **A construção e renovação da RFN**
- **A gestão da capacidade da rede**
- **O comando e controlo da circulação**
- **A conservação e manutenção**

O PRIMEIRO PACOTE FERROVIÁRIO

O decreto Lei 270/2003 de 28 de Outubro, transpõe para o Direito Português as diretivas comunitárias [2001/12/CE](#), [2001/13/CE](#) e [2001/14/CE](#), representando um marco importante para o sector ferroviário, orientando-se para nele serem introduzidos mecanismos de mercado.

Consagra:

- a separação entre a gestão da infraestrutura e a operação do transporte.
- O licenciamento da atividade (exigência de um Certificado de Segurança aos OTF)
- A exigência de um tratamento equitativo e não discriminatório dos vários Operadores;
- A tarifação do uso da infraestrutura;
- A publicação pelo GI do Diretório da Rede (características da infraestrutura, capacidade oferecida, condições de circulação, *taxa de uso* e tarifas para os serviços essenciais adicionais e auxiliares).

Sector Ferroviário em Portugal

As Diretivas Europeias e os “Pacotes Ferroviários”



O SEGUNDO PACOTE FERROVIÁRIO

O decreto Lei 231/2007 de 14 de Junho, transpõe para o Direito Português as diretivas comunitárias [2004/49/CE](#) e [2004/51/CE](#) e estimula o reforço da segurança como pilar fundamental da Ferrovia.

- Estende os direitos de acesso a todo o tipo de serviços de transporte ferroviário de mercadorias, a partir de 1 de Janeiro de 2007 ([Liberalização do mercado de transporte ferroviário de mercadorias](#))
- Define as [qualificações](#) necessárias para o [pessoal operacional](#).
- Exige que as empresas de transporte ferroviário disponham de um [Manual de Segurança](#) e da [certificação do material circulante](#) para obterem o [licenciamento](#).
- Estabelece a necessidade de uma [Autorização de Segurança](#) para o exercício da atividade de Gestor da Infraestrutura.
- Introduce e uniformiza os [instrumentos de avaliação do nível de segurança](#) e do desempenho dos Operadores e do Gestor da Infraestrutura: [Objetivos Comuns de Segurança \(OCS\)](#); [Métodos Comuns de Segurança \(MCS\)](#); [Indicadores Comuns de Segurança \(ICS\)](#)

O TERCEIRO PACOTE FERROVIÁRIO

O 3º Pacote Ferroviário, adoptado pela Comissão Europeia pretende avançar na integração do sistema ferroviário europeu e, como linhas de orientação a privilegiar para o futuro, enuncia:

- A componente humana da interoperabilidade: uma abordagem comum da **formação dos maquinistas**;
- Garantir os **direitos dos passageiros** para reforçar a atractividade dos caminhos-de-ferro;
- Permitir novas iniciativas a nível dos serviços de transporte de passageiros;
- Promover a **qualidade** no sector do transporte ferroviário de mercadorias.



O Sector Ferroviário em Portugal

Sistema de Gestão de Segurança

Gestão e avaliação do risco;

Planos e Procedimentos de Emergência

Sistemas de Cantonamento

Principais Meios complementares de Segurança

Gestão da circulação



Os Gestores da Infraestrutura (GI) e os Operadores de Transporte Ferroviário (OTF) são obrigados a implementar um **Sistema de Gestão da Segurança** que comprove o cumprimento dos requisitos de segurança e integre as várias ações desenvolvidas no âmbito da segurança da exploração ferroviária.

Elementos Constituintes do SGS

- Política de segurança
- Objetivos de segurança
- Standards de segurança
- **Avaliação e controle dos riscos**
- Formação e competências
- Informação e comunicação sobre segurança
- Documentação da informação sobre segurança
- Reporte e investigação de acidentes e incidentes
- **Gestão da urgência (planos de emergência)**
- Auditoria interna

Evidências de cumprimento

- Documentação do SGS
 - (Manual + Procedimentos)
- Descrição das responsabilidades
- Controlo pela gestão
- Compromisso a todos os níveis
- Compromisso de melhoria contínua
- Relatório anual de segurança

Sistema de Gestão de Segurança

Avaliação de riscos

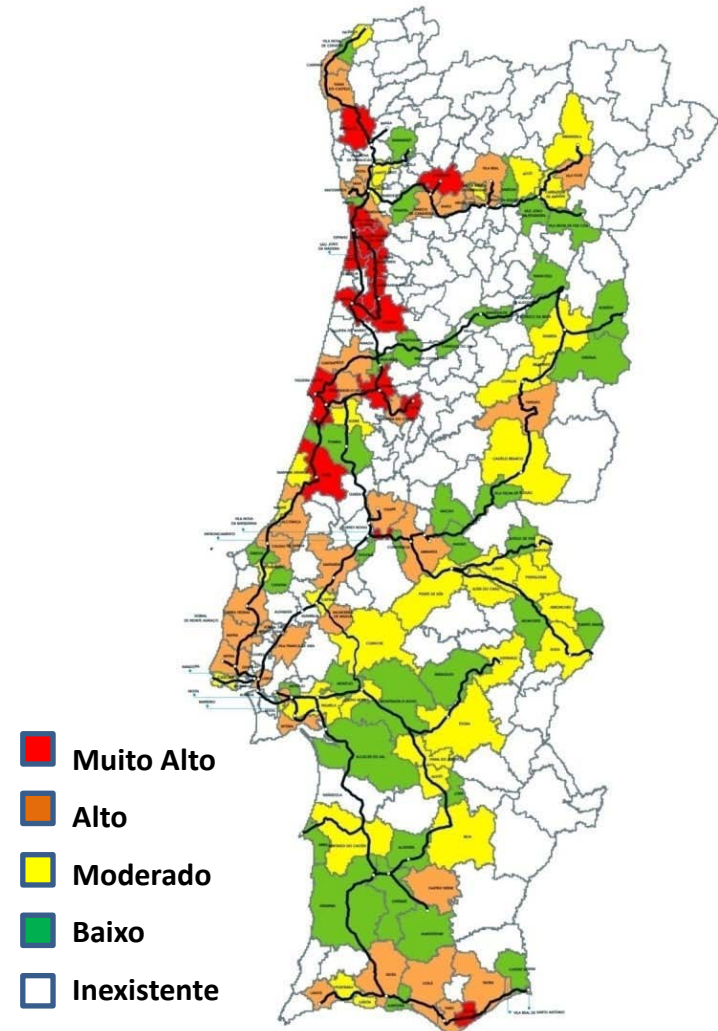


MAPA DE RISCO DAS PN

A avaliação de riscos tem vindo a assumir-se como uma ferramenta importante na gestão das operações ferroviárias.

A REFER assenta a sua avaliação de riscos em quatro áreas fundamentais:

- Riscos associados à prestação de serviços de manutenção e fornecimento de materiais;
- Riscos provenientes de atividades de entidades externas ao sistema ferroviário;
- Riscos que advêm da introdução de alterações significativas à infraestrutura ferroviária.
- Riscos associados com as atividades do gestor da infraestrutura;



Sistema de Gestão de Segurança

Avaliação de riscos

ANÁLISE DE RISCO

Exemplo de uma matriz semi-quantitativa de ranking de riscos (10 x 6)

			SEVERIDADE					
			6	5	4	3	2	1
			Negligenciável	Marginal	Sério	Crítico	Catastrófico	Desastroso
			Fatalidade			<5	5-50	51-500
			Ferimento grave		<5	5-50	51-500	51-500
			Ferimento ligeiro	<5	5-50	51-500	51-500	>5000
FREQUÊNCIA	A	Poucas vezes por semana	100/ano	R2	R1	R1	R1	R1
	B	Poucas vezes por mês	10 < 100/ano	R2	R2	R1	R1	R1
	C	Poucas vezes por ano	1 < 10/ano	R3	R2	R2	R1	R1
	D	Poucas vezes em 10 anos	0.1 < 1/ano	R3	R3	R2	R1	R1
	E	Uma vez desde o início da operação	1E-2 < 1E-1/ano	R4	R3	R3	R2	R1
	F	Probabilidade de ocorrência reduzida	1E-3 < 1E-2/ano	R4	R4	R3	R2	R2
	G	Probabilidade de ocorrência muito reduzida	1E-4 < 1E-3/ano	R4	R4	R4	R3	R2
	H	Remoto	1E-5 < 1E-4/ano	R4	R4	R4	R3	R3
	I	Improvável	1E-6 < 1E-5/ano	R4	R4	R4	R4	R3
	J	Quase impossível	< 1E-6/ano	R4	R4	R4	R4	R4

R4 risco baixo aceitável

Unicamente medidas de risco onde é evidente que os benefícios são muito superiores aos custos

R3 risco médio aceitável mediante medidas suplementares de atenuação de riscos

Determinar causas subjacentes e avaliar se as medidas suplementares de mitigação de risco têm um benefício superior ao custo

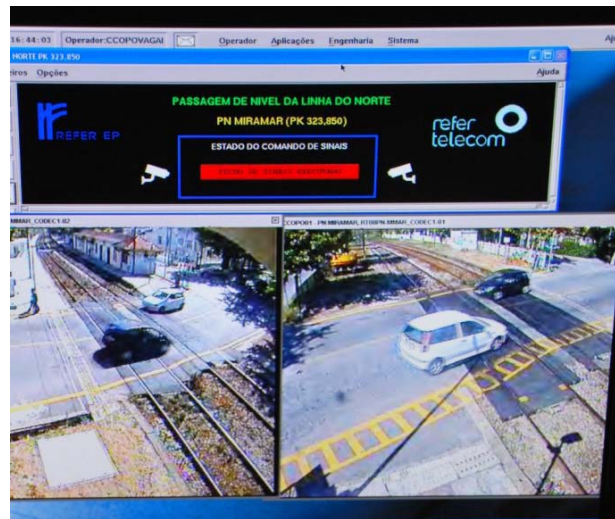
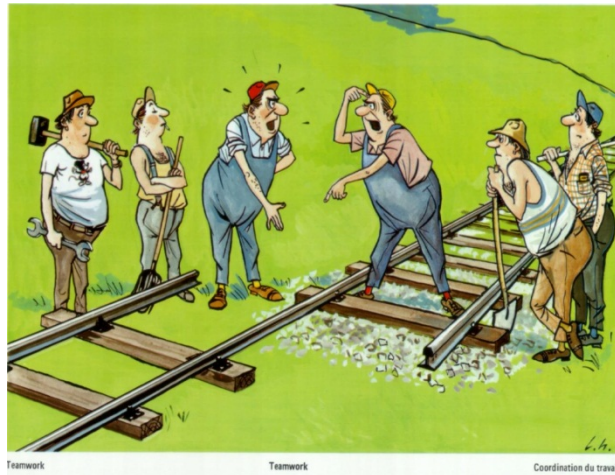
R2 risco elevado unicamente aceitável quando uma diminuição do risco é muito dificilmente realizável
Executar uma avaliação dos riscos e uma análise de custo-benefício

R1 risco intolerável inaceitável

Avaliar os riscos e uma análise de custo-benefício detalhado que resultem num plano de ação que elimine ou atenuie o risco

Sistema de Gestão de Segurança

Avaliação de riscos



A área de análise de risco contribui para uma mais eficiente gestão das operações ferroviárias, ao permitir:

- **identificar vulnerabilidades na infraestrutura ferroviária** com potencial para influenciar negativamente o serviço público de transporte ferroviário;
- **definir metodologias de intervenção**, elaborar normas, regulamentos, e definir procedimentos que permitam aumentar os níveis de segurança da operação ferroviária;
- **promover ações de formação, informação e sensibilização** no âmbito da segurança, em estreita articulação com o IMT, os OTF, as Forças e Serviços de Segurança do Estado e os da Proteção Civil.

Sistema de Gestão de Segurança

Planos de Emergência

Para fazer face a acidentes ou incidentes, o GI (REFER) possui **Planos de Emergência** que, em articulação com as empresas de transporte ferroviário e os serviços públicos de socorro, garantem uma resposta adequada para cada situação, em toda a rede ferroviária nacional e nas instalações que suportam a atividade da empresa.

- Planos de emergência das linhas
- Planos de emergência específicos
- Planos de emergência internos



Sistema de Gestão de Segurança

Planos de Emergência



Lack of Track Possessions Ohne Zugpausen Sans intervalles



Quick-Relaying System Schnellumbau-Trupp Equipe de coupe à grand rendement

O objetivo do **Plano de Emergência** é o de regulamentar e orientar a atuação dos meios humanos e materiais em situações de emergência, tendo em vista:

- evitar e/ou minimizar eventuais prejuízos humanos, materiais e ambientais;
- coordenar os meios internos e facilitar a participação de meios externos;
- permitir ao pessoal do meio ferroviário o conhecimento antecipado do que fazer em caso de emergência;
- utilizar os canais de comunicação mais eficazes.

Complementarmente devem ser definidos planos de contingência, definindo, para as situações previsíveis, meios alternativos de transporte de pessoas e bens

● O Sector Ferroviário em Portugal

Sistema de Gestão de Segurança

Sistemas de Cantonamento

Cantonamento telefónico

Cantonamento Automático

Cantonamento Automático com Bloco Orientável

Bastão Piloto

RES

Principais Meios complementares de Segurança

Gestão da circulação



Sistemas de cantonamento

Conceito de Cantão

A gestão de operações ferroviárias baseia-se, fundamentalmente na segurança da circulação de comboios que exige o rigoroso cumprimento da regulamentação ferroviária e dos procedimentos nela determinados.

O caminho-de-ferro é pioneiro na implementação:

- De regras e procedimentos específicos de segurança;
- De sistemas de inspeção do seu cumprimento;
- De um processo de melhoria contínua que procurou dar resposta às debilidades que foram sendo identificadas.



Conceitos fundamentais:

- **Cantão - Troço de linha onde, em condições normais de exploração, só pode circular um comboio em cada momento**
- **Sistema de cantonamento – sistema de exploração que garante que, a cada momento, cada cantão só é ocupado por um único comboio**

Sistemas de cantonamento

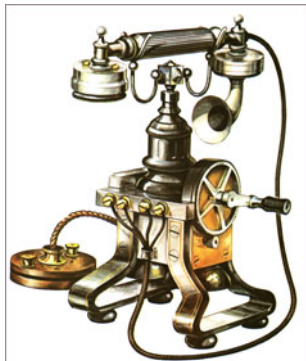
Cantonamento Telefónico



Desde o seu nascimento que o caminho-de-ferro faz uso das mais modernas tecnologias (à época, a máquina a vapor e o telégrafo) e implementa procedimentos de segurança, que deram origem ao primeiro **sistema de cantonamento**.



A ..	J .---	S ...	2..---
B	K ---	T -	3.....
C ---.	L	U ..-	4.....
D -..	M --	V	5.....
E .	N ..	W ---	6.....
F	O ---	X	7.....
G ---.	P	Y	8.....
H	Q ---	Z ---	9.....
I ..	R ...	1.---	0.....



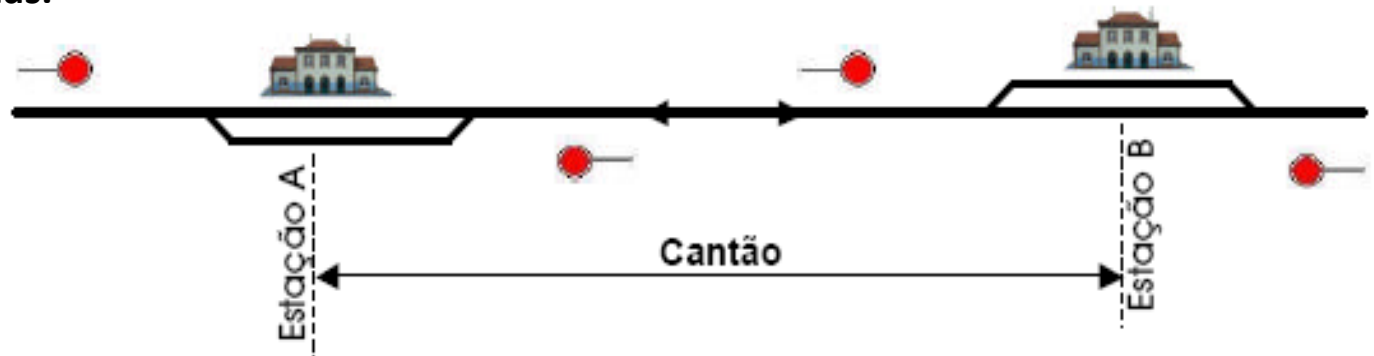
Com o aparecimento do telefone, este foi substituindo progressivamente o telégrafo, dando origem ao chamado **Cantonamento telefónico**, que manteve, na sua essência, os mesmos princípios de atuação.

Sistemas de cantonamento

Cantonamento Telefónico

Cantonamento telefónico

A circulação dos comboios efetua-se por avanços entre estações - troca de despachos telefónicos entre os Chefes de estação, que pedem ou autorizam a ocupação do único cantão existente entre as suas dependências.



A expedição de um comboio da estação A para B só é possível desde que não se encontre a circular outro comboio, entre as duas estações, no mesmo sentido ou em sentido oposto, nem tenha sido concedido avanço para outro comboio de B para A.

O Posto de comando, elabora manualmente um gráfico de circulação com a informação da hora de passagem dos comboios prestada pelas estações, ficando com uma visão global que lhe permite regular a circulação, estabelecendo prioridades na marcha dos comboios

Sistemas de cantonamento

Cantonamento Telefónico

Toda a segurança depende do fator humano e baseia-se no cumprimento escrupuloso da regulamentação ferroviária ➡ necessidade de criar redundâncias ao sistema (prevenir que uma única falha não dê origem a um acidente/incidente).

Maquinistas passam a dispor de uma folha com a marcha do comboio (composição, velocidade permitida horas de chegada e partida de estações e indicação das estações onde ocorrem cruzamentos/ultrapassagens).

Numa estação com cruzamento marcado, mesmo que o chefe de estação lhe dê partida, o maquinista, caso não se efetue esse cruzamento, não prossegue a marcha sem antes lhe ser entregue um documento escrito que o informa que o cruzamento é alterado para outra estação, definindo qual.

As alterações de cruzamento e as ultrapassagens de comboios são determinadas pelo regulador, no posto de comando.

Comboio Nº 5709 - REGIONAL									
Validade		Regime de Frequência			Observações				
A partir de 11-12-2011		1.7							
Dependência	Material Motor	Carga (ton)	Comp. Total	Freio	Veloc. Máxima				
FARO	UTD 800		79.9		T-110				
Distância Total : 55.97 Km					Tempo Total : 01:15:00				
P.K.	Dist. Intrm.	Estações e Apeadeiros	Tempo Conc.	Marg. Sup.	Horas de Paragem			Parida	Indicações Especiais
					Chegada	Téc.	Com.		
340.0		FARO							
342.2	2.2	Bom João (A)							
350.0	7.8	OLHÃO							
358.6	8.7	Fuseta-A (A)							
359.5	0.9	FUSETA							
362.4	2.9	Livramento (A)							
365.7	3.3	Luz (A)							
371.1	5.4	TAVIRA							
372.8	1.6	Porta Nova (A)							
376.9	4.2	Concelção (A)							
384.1	7.1	CACELA							
389.9	5.9	Castro Marim (A)							
393.4	3.4	Monte Gordo (A)							
396.0	2.6	V.REAL S.ANT							

INTF		Instituto Nacional de Transporte Ferroviário		N.º 00000	
CRUZAMENTOS DE COMBOIOS					
O maquinista do comboio n.º _____ fica ciente do que neste Modelo foi determinado nos n.ºs _____ e _____					
1 - CRUZAMENTO EXTRAORDINÁRIO					
Cruza com o comboio n.º _____ na estação de _____					
2 - ALTERAÇÃO DE CRUZAMENTO					
Altera o seu cruzamento com o comboio n.º _____ para a estação de _____					
Ordem n.º _____ do Posto Regulador (a)					
3 - CRUZAMENTO EFECTUADO (após alteração)					
Cruzou em _____ com o comboio n.º _____					
4 - ANULAÇÃO DE CRUZAMENTO					
Não cruza com o comboio n.º _____ por motivo de _____					
ATENÇÃO AS CONDIÇÕES DE MARCHA NAS ESTAÇÕES DE CRUZAMENTO.					
_____ em _____ de _____ de 19____					
O Chefe da Estação _____ O Maquinista _____					
Isso só no caso de alteração para estação além da imediatamente seguinte, em serviço.					

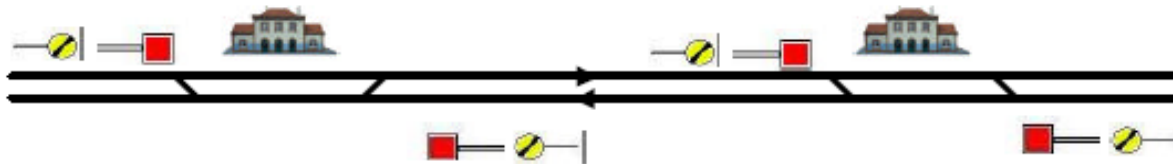
Sistemas de cantonamento

Cantonamento Telefónico

O sucesso do caminho de ferro conduz a uma crescente necessidade de mobilidade das populações.

A procura sobe rapidamente originando os primeiros problemas de capacidade das linhas.

Nasce a via dupla nos troços/linhas com maior tráfego. Mantêm-se os procedimentos de pedido/concessão de avanços, mas elimina-se a necessidade de efetuar cruzamentos de comboios apenas em estações. Em circunstâncias normais, **cada linha só permite a circulação num sentido.**



Mas o contínuo crescimento da procura pressiona o sistema ferroviário na busca de novas soluções que permitam aumentar a capacidade das linhas e proporcionar melhores condições de segurança.

O transporte ferroviário aproveita a enorme evolução tecnológica ocorrida no século XX, sendo, simultaneamente, percussor dessa mesma evolução.

Sistemas de cantonamento

Cantonamento Automático

Cantonamento automático

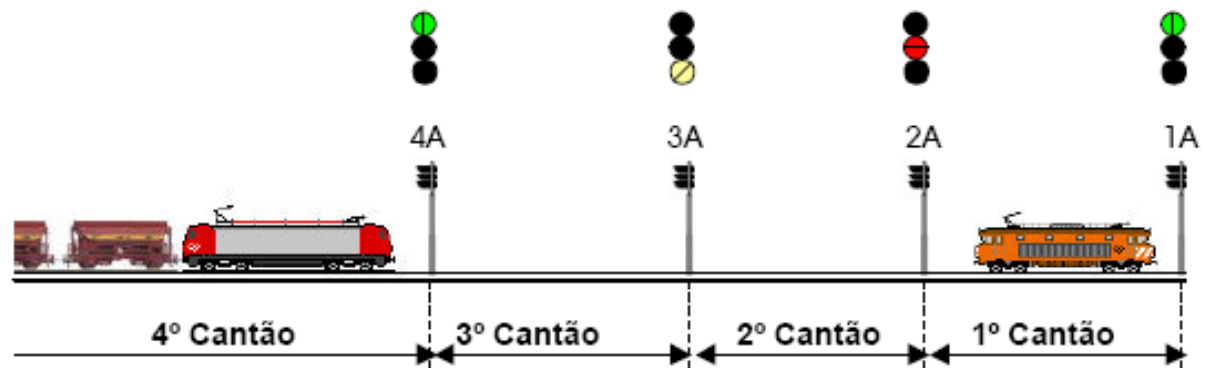
O cantonamento é realizado através do movimento dos próprios comboios que provocam alterações sequenciais nos aspetos dos sinais (luminosos) à sua retaguarda, garantindo a segurança da circulação pela existência de uma distância mínima entre comboios.

Sequência de sinais:

Vermelho – **Amarelo** –
Verde.

Ou, numa fase posterior:

Vermelho – **Amarelo** –
Duplo Amarelo – **Verde.**



As estações dispõem de aparelhos elétricos ou eletromecânicos para comando de agulhas e sinais, e são dotadas de sinais principais que lhes permitem comandar a circulação dos comboios.

O Posto de comando continua a regular a circulação em tempo diferido, de acordo com as informações que recebe das estações sobre a hora de passagem dos comboios.

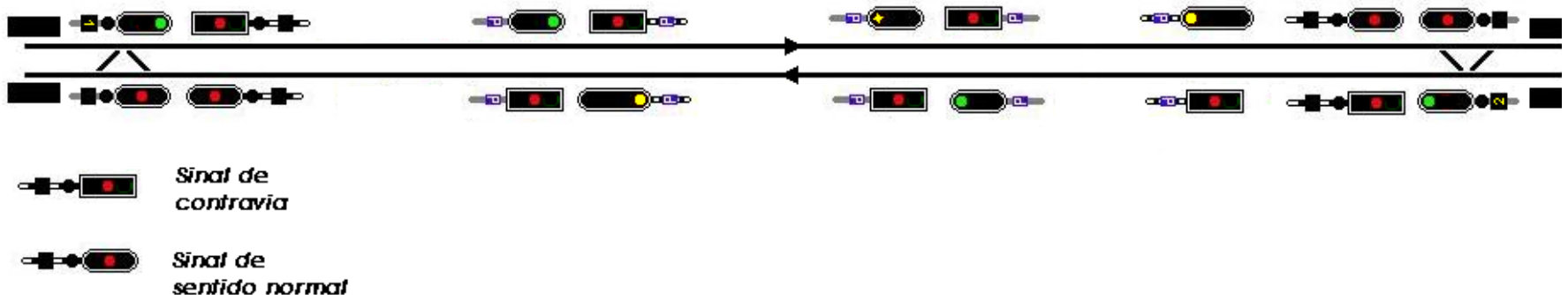
Sistemas de cantonamento

Cantonamento Automático com Bloco Orientável

Bloco orientável

Este regime de exploração caracteriza-se pela existência de cantonamento automático em ambos os sentidos de circulação (normal e contravia).

O sentido de circulação de qualquer uma das vias pode ser alterado, sem outras medidas excepcionais, desde que no momento da inversão do Bloco não exista qualquer circulação na via que se pretende inverter.



O software do próprio sistema é concebido de forma a impedir que 2 itinerários incompatíveis possam ser realizados simultaneamente. A segurança, no que respeita ao estabelecimento de itinerários e/ou abertura de sinais, deixa de estar dependente do erro humano.

Sistemas de cantonamento

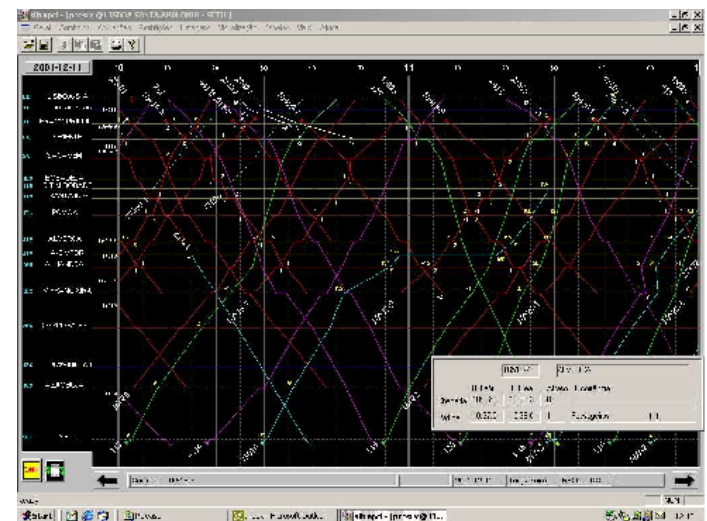
Cantonamento Automático com Bloco Orientável

Bloco orientável

Este regime de exploração está associado ao aparecimento dos CTC (Comando de Tráfego Centralizado). Pela primeira vez, o posto de comando comanda efetivamente a circulação.

O posto de comando conhece, em tempo real, a localização dos comboios, os itinerários estabelecidos e controla remotamente a posição da agulhas e as informações dos sinais, estabelecendo os itinerários de circulação dos comboios. Comunica com os comboios através do rádio solo-comboio, dando instruções aos maquinistas em caso de necessidade. Todas as comunicações de circulação ficam registadas e gravadas.

O sistema permite a graficagem automática, assinalando os atrasos verificados e prevenindo eventuais conflitos entre comboios, facilitando as decisões relativas à prioridade dos comboios e à sua imediata execução.



Sistemas de cantonamento

Bastão Piloto



Bastão Piloto

Tipo de cantonamento aplicado em ramais ou secções de via única de pequenas dimensões, com dificuldade de estabelecer comunicações entre dependências.

Caracteriza-se pela utilização de um objeto de forma cilíndrica, com a seguinte inscrição a preto “BASTÃO-PILOTO. TROÇO DE ____A ____.”

A posse do Bastão-Piloto autoriza o comboio a circular no troço por ele abrangido.

Para dar a partida de um comboio para o troço onde funcione o Bastão Piloto, o chefe de estação tem de o entregar ao maquinista que, ao chegar à estação onde termina este regime de cantonamento o entrega ao respetivo chefe de estação. Nessa altura, só esse chefe de estação pode expedir comboios, entregando o Bastão Piloto ao maquinista do comboio a expedir.

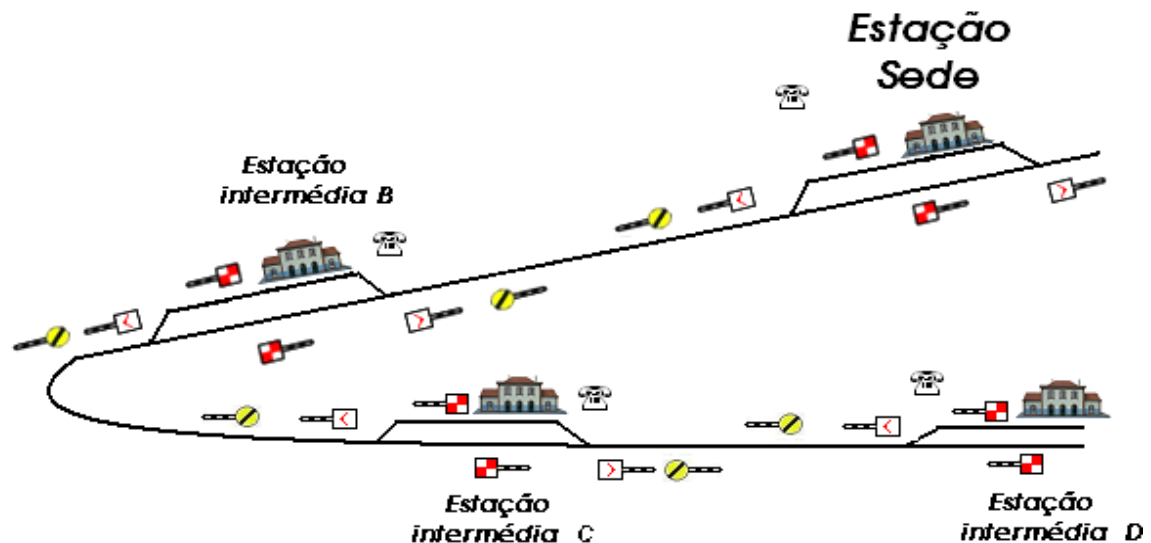


RES – Regime de Exploração Simplificado

A autorização de ocupação do cantão existente entre duas estações é dada por via telefónica pelo Chefe de Linha ao chefe de Comboio.

- Chefe de linha – Regula a circulação de todos os comboios, a partir de uma estação-sede.
- Chefe de comboio – solicita ao chefe de linha autorização de avanço utilizando os telefones existentes nas estações.

As estações são dotadas de agulhas talonáveis que encaminham o comboio sempre para a mesma linha.



Principais Meios Complementares de Segurança

O Sector Ferroviário em Portugal

Sistema de Gestão de Segurança

Sistemas de Cantonamento

Principais Meios Complementares de Segurança

Gestão da circulação



Principais Meios Complementares de Segurança



Com o aparecimento do cantonamento automático, o principal agente de segurança passa a ser o maquinista e, mais uma vez, a segurança ferroviária assenta fundamentalmente no fator humano e na sua capacidade de cumprimento do que se encontra regulamentado.

Aparecem novos instrumentos e sistemas de segurança:

Sistema de “Homem Morto”

Obriga a que o maquinista do comboio execute uma qualquer operação a cada 30 segundos.

Se o maquinista não executar nenhuma ação:

- Ao fim de 24 segundos aparece uma luz avisadora no painel de bordo.
- Se o maquinista não reagir, ao fim de mais 3 segundos toca um bino de alerta.
- Caso o maquinista continue sem atuar, ao fim de novos 3 segundos o sistema para automaticamente o comboio aplicando a frenagem de emergência.

CONVEL - Controlo Automático de Velocidade



O **CONVEL** (sistema partilhado entre os Operadores e a REFER) **permite assegurar elevadíssimos níveis de segurança de circulação, garantindo o cumprimento da sinalização e da velocidade autorizada de circulação pelos comboios.**

Apoia a atividade de condução do maquinista, avisando-o das condições de circulação e atuando no sistema de frenagem sempre que não for cumprido algum requisito de segurança.

- **Balizas** (emissores) **colocadas na via férrea transmitem informação ao comboio.**
- **Antenas nos comboios leem essa informação transmitem-na a um microprocessador.**
- **O microprocessador transmite toda a informação para um painel situado na cabina de condução e faz actuar o sistema de frenagem se necessário.**

Radio Solo-Comboio

O **Radio Solo-Comboio** (sistema partilhado entre os OTF e o GI) **permite a comunicação por voz e dados entre os maquinistas (dos OTF) e os responsáveis pela regulação de tráfego (do GI).**

São permitidas comunicações entre:

- o Posto de Comando e o maquinista;
- as estações e o maquinista;
- os maquinistas de dois comboios.

As diretivas comunitárias determinam a progressiva implementação do GSM-R. A sua maior capacidade permitirá, no futuro, a implementação do ERTMS (Sistema Europeu de gestão do Transporte Ferroviário), **que prevê a eliminação da sinalização fixa lateral e a ativação do conceito de cantão móvel**



Principais Meios Complementares de Segurança



Manuel Track Recording Device Gleislage-Handmelgerät Contrôle manuel de l'état de la voie

A REFER desenvolve e utiliza como instrumentos complementares de segurança, um conjunto diversificado de **ferramentas tecnológicas associados à gestão das operações ferroviárias**, destacando-se:

- Sistema de deteção de queda de taludes;
- Sistema de deteção de obstáculos em passagens de nível;
- Sistema de deteção de rodas e caixas de eixo dos veículos ferroviários, anormalmente quentes;
- Sistema de monitorização e controlo do peso real dos veículos e do impacto mecânico das rodas na via;
- Sistemas de controlo através de circuito interno de videovigilância (CCTV);
- Sistemas de monitorização e alarme.

O Sector Ferroviário em Portugal

Sistema de Gestão de Segurança

Sistemas de Cantonamento

Principais Meios Complementares de Segurança

Gestão da circulação

Caracterização da rede

Evolução de sistemas de gestão

Centros de Comando Operacional (CCO)



Gestão da Circulação

Caracterização da Rede

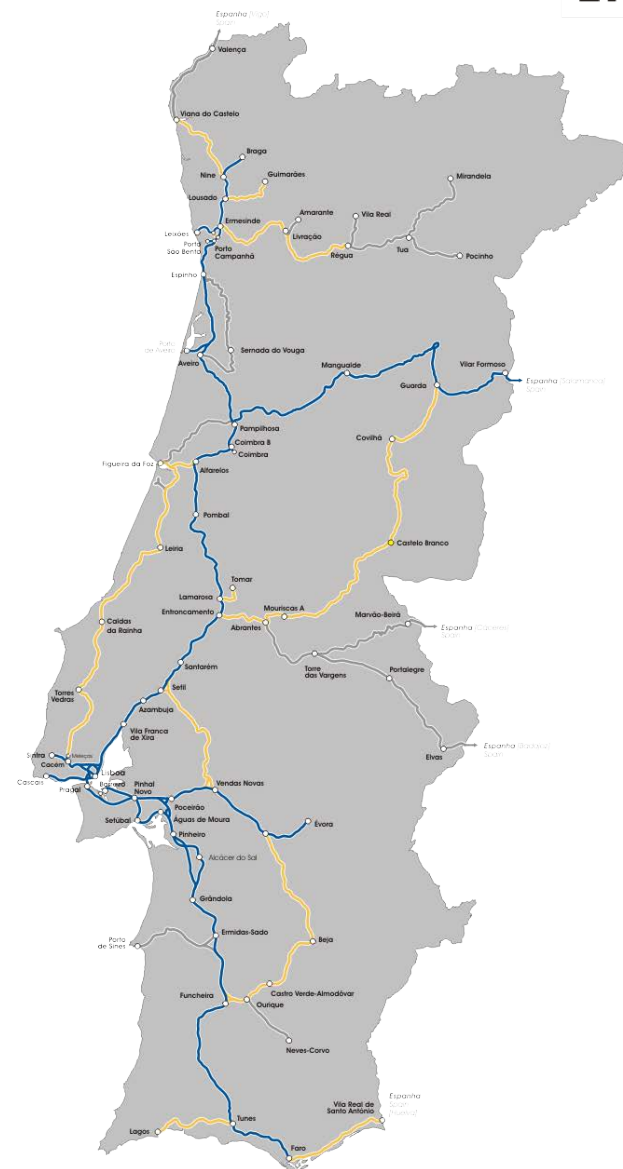
LINHAS e RAMAIS EM EXPLORAÇÃO 2 794 km

LINHAS e RAMAIS ELECTRIFICADOS 1 629 km

Rede Principal 1 117 km

Rede Complementar 940 km

Rede Secundária ou Regional 737 km



Gestão da Circulação

Caracterização da Rede

SISTEMAS DE SEGURANÇA COMANDO E CONTROLO

Convel
Ericab 700

1 637 km [*]
58,6% da rede

Rádio
solo-comboio

1 531 km [*]
54,8% da rede



SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

Sinalização
Elétrica e
Eletrónica



1 649 km [*]

Sinalização
Mecânica



1 137 km



PASSAGENS DE NÍVEL 2011

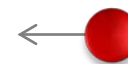
1 049

COM Proteção Ativa



457

SEM Proteção Ativa



592

VIADUTOS E PONTES

2 379

2 128

TÚNEIS

124

90

ESTAÇÕES

924

564

Total

Em exploração



Gestão da Circulação

Evolução de sistemas de gestão

O Início

Os tradicionais Postos de Comando limitavam-se a registar e controlar as circulações fornecendo orientações às Estações, a quem pertencia o comando efetivo das circulações.

- **Cantonamento Telefónico;**
- **Cantonamento Automático.**

Novas Tecnologias

O passado recente

Com a Sinalização Eletrónica surgem os primeiros CTC que, pela primeira vez, comandam efetivamente a circulação de comboios. Em 1995 é inaugurado o primeiro CTC, na Pampilhosa, que comanda toda a Linha da Beira Alta.

Em Portugal os CTC surgiram

- Como sequência de oportunidade de Investimento / Modernização;
- Como projetos independentes;
- Numa lógica de Engenharia.

Foram dimensionados para projetos próprios e qualquer decisão sobre a sua ampliação obrigava a obras e redefinição de layouts que, na maior parte dos casos, resulta inadequada.

Gestão da Circulação

Evolução de sistemas de gestão



Adaptação a novas exigências

Profunda transformação
do mercado europeu
de transportes

Evolução tecnológica

Nova envolvente. Regras
mais competitivas

Posição estratégica &
Timing adequados

A REFER será uma
REFERência
Europeia para os GI

Análise estratégica
Cenários

Enfrentar novos desafios

Melhoria contínua
Excelência no serviço

Foco no CLIENTE

Tirar vantagem dos
nossos pontos fortes

Pontos fracos

Ameaças

Potenciais
Oportunidades



Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO

CENTROS DE COMANDO OPERACIONAL

PLANO ESTRATÉGICO para a sua implementação

Não mais à mercê de meras oportunidades de investimento;

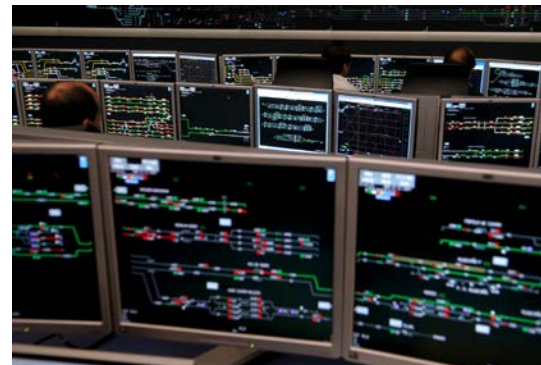
Necessidade de Planeamento Estratégico com uma **Lógica de Exploração**;

Adequação do comando às exigências de exploração Ferroviária no seu todo;

Integração, nos novos Centros de Comando, de **todas as funcionalidades** que permitam uma rápida resposta dos diversos sistemas que contribuem para a disponibilidade e fiabilidade da Infraestrutura;

Transformação dos antigos Postos de Comando / CTC em verdadeiros CENTROS DE COMANDO OPERACIONAL.

Definição dos limites geográficos dos Centros de Comando que devem dimensionar-se de forma a integrar **todas as linhas** da respetiva área geográfica.



Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO



ASPECTOS IMPORTANTES

Redução do número de CCO;

Definição da sua área de influencia (Evitar a existência de fronteiras entre CCO em zonas de penetração recíproca de fluxos intensos de tráfego ou vizinhas de importantes polos geradores de tráfego).

Elaboração de programa base para cada CCO;

Faseamento da implementação dos CCO (integração dos antigos CTC sem quebra da continuidade da prestação do serviço que asseguram);

Enquadramento na Estrutura Organizacional.

Dimensionamento das salas

Distribuição dos espaços Estudar a melhor distribuição dos espaços tendo em conta o inter-relacionamento dos vários sistemas e a sua funcionalidade.

Condições de trabalho É importante cuidar da ergonomia, da iluminação, da insonorização, da tipologia de equipamentos, assim como de todas as funcionalidades necessárias à melhoria das condições de trabalho nos Centros de Comando Operacional.

Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO

FUNÇÕES INTEGRADAS

Regulação de Tráfego

Tradicional, para os troços ainda não equipados com sinalização eletrónica.

CTC – Comando de Tráfego Centralizado

Para os troços com sinalização eletrónica com Controlo e Comando da Circulação.

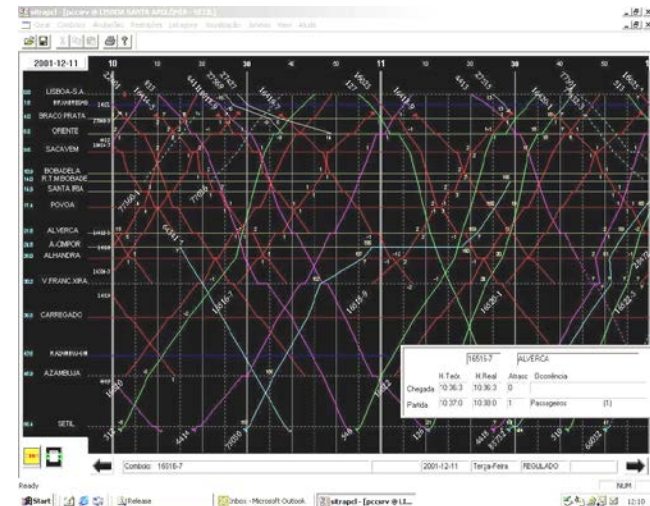
Supervisão da Circulação

Coordenação e otimização das tarefas a executar no CTC; contactos diários com os OTF.

Telecomando da Catenária - PCT

Monitorização do funcionamento;

Atuação em caso de necessidade



Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO



FUNÇÕES INTEGRADAS

Sistema de Informação ao Público - SIP

Automática (Teleindicadores; Informação sonora); Intervenção dos agentes sempre que necessário (mensagens gerais ou para Estações a seleccionar).

Videovigilância

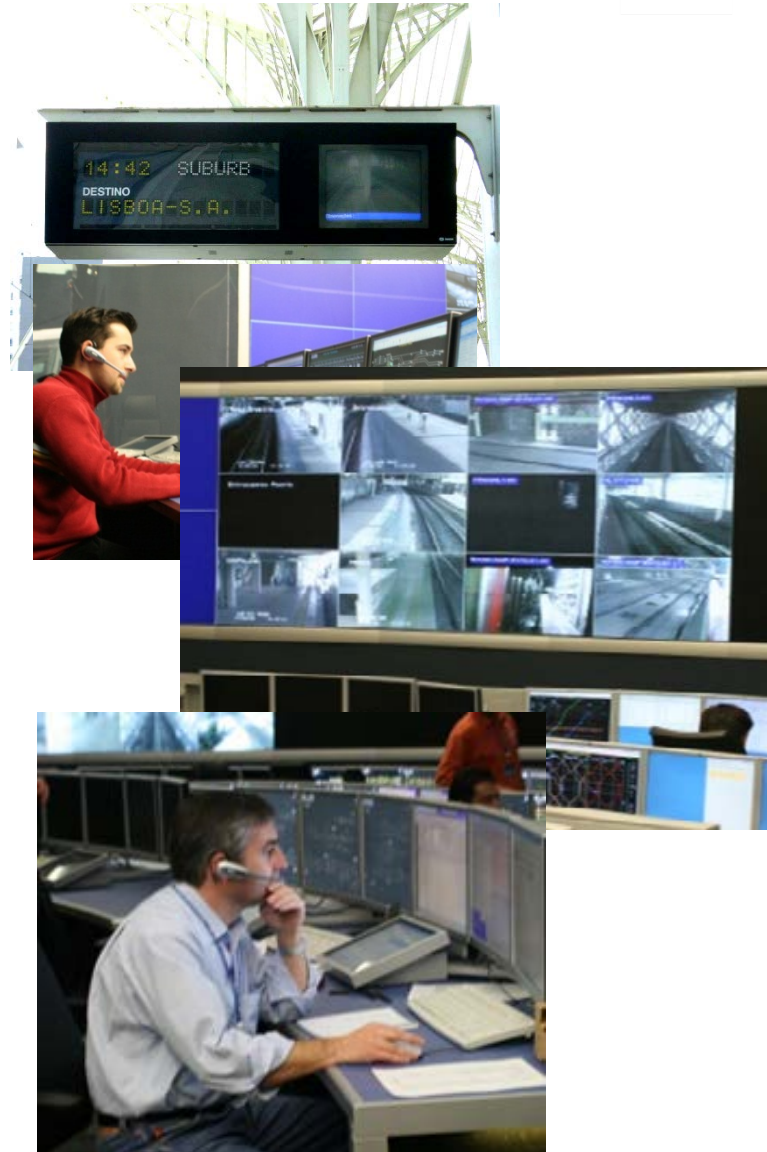
Ligada à segurança da circulação de comboios. Visualização seletiva permite gerir situações de alarme ou previsíveis. Gravação, recolha e guarda de imagens;

Função Infraestrutura

Monitorização de equipamentos em estações e via (básculas dinâmicas, detetores de caixas quentes, de lisos nos rodados...); Mobilização das equipas de reparação/intervenção; Acompanhamento das intervenções programadas.

Telecomunicações

Controlo dos sistemas de telecomunicações necessários a um apoio eficaz às funções do Posto de Comando: do próprio CTC; Sistemas telefónicos de Exploração Ferroviária; Telefones de gestão; Rádio Solo Comboio.



Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO



Sala de Crise

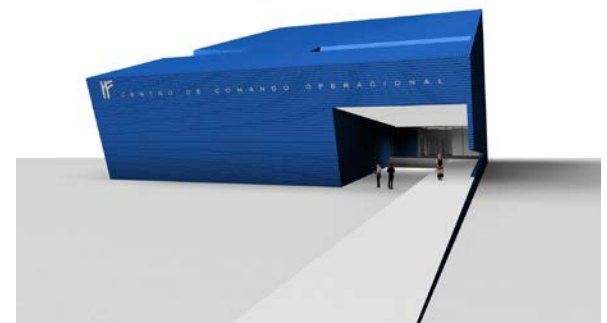
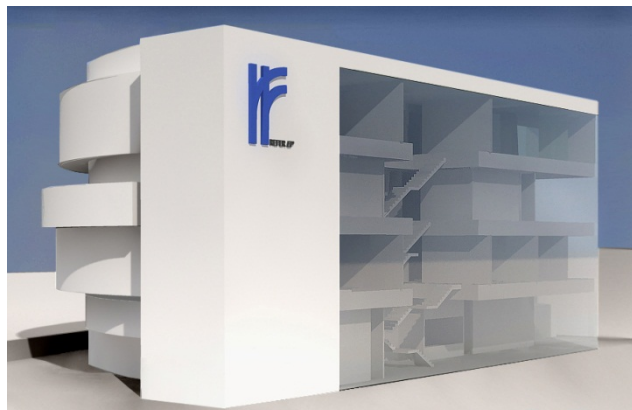
Permite reunir elementos estranhos ao Centro de Comando para decisão em caso de perturbações graves, sem perturbação do seu funcionamento (É possível importar para a sala de crise toda a informação de qualquer um dos sistemas existentes na sala de comando de um CCO).

Os CCO implementados em Portugal, pioneiros numa nova forma de gestão ferroviária (integração numa mesma sala de comando de todas as funcionalidades e competências do gestor da infraestrutura que contribuem para a exploração ferroviária), **representam o que de mais avançado existe a nível mundial.**

São alvo de

benchmarking internacional

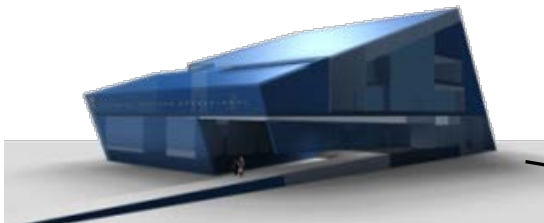
e têm servido de referência a empresas ferroviárias de todo o mundo.



Gestão da Circulação

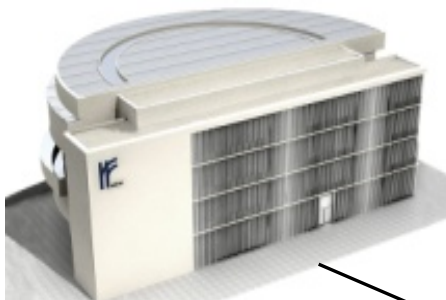
Centros de Comando Operacional - CCO

- 530 Comboios diários (23%)
- 470 Km de via
- 64 colaboradores



CCO Porto
Abril 2008

- 1650 Comboios Diários (70%)
- 1250 Km de via
- 162 colaboradores



CCO Lisboa
Nov. 2007

- 170 Comboios diários (7%)
- 910 Km de via
- 40 colaboradores



CCO Setubal
1º Sem. 2010



Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO



A eventual criação de Centros de Comando nas empresas ferroviárias angolanas deve ter em conta todas as funções intervenientes na operação ferroviária, não só aquelas que na Europa são desempenhadas pelos Gestores da infraestrutura, como também as que estão alocadas aos Operadores de transporte Ferroviário.

Assim, para além das funções descritas, que sejam aplicáveis, deverá integrar:

Gestão de Material Circulante

Assegura o relacionamento com as oficinas de manutenção de material no que respeita à sua disponibilização para o serviço; Aloca o material disponível pelos serviços a realizar; ajuda os maquinistas na resolução de avarias promovendo a desempanagem dos comboios



Gestão de pessoal dos comboios

Coordena a apresentação do pessoal dos comboios e providencia a sua substituição em caso de necessidade;



Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO

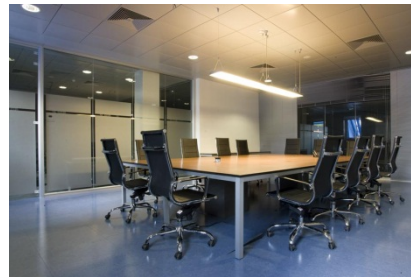


CCO Lisboa

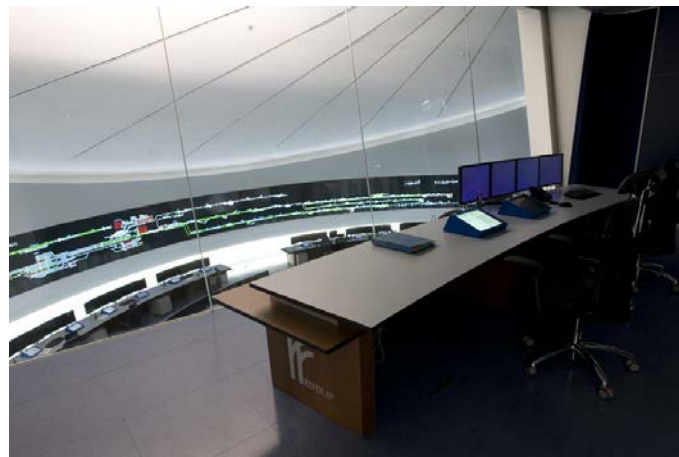


Gestão da Circulação

Centros de Comando Operacional - CCO



CCO Porto



Obrigado pela
vossa atenção

Luís Brás Coelho

lbcoelho@refer.pt