Edição nº 32
Junho 2006

Soluções Globais Siemens para Transportes Ferroviários

Competências locais que acrescentam valor estratégico ao País

Transportation Systems

SIEMENS

EDITORIAL

Em 1997, ano em que a Siemens comemorava os seus 150 anos de fundação, o nº 12 da FER XXI foi dedicado à Siemens em Portugal.

Nessa altura a Siemens inaugurava a sua sétima fábrica em Portugal (fábrica de condensadores de tântalo em Évora) e marcava já uma forte presença na área ferroviária em termos de fornecimento de material circulante e de sistemas infraestruturais - em particular ao nível da electrificação e da sinalização.

Em 2006, num momento particularmente interessante da nossa história ferroviária, em que está em marcha o projecto da Alta Velocidade em Portugal, com os inerentes elevadíssimos patamares de exigência tecnológica, interessa ir conhecendo os actores que estarão à altura da fasquia.

Nove anos depois do nº 12 da FER XXI, também a Siemens em Portugal vive uma importante transformação, tendo evoluído de um paradigma industrial para uma focalização no desenvolvimento tecnológico, tendo estabelecido diversos centros de competência no nosso país, que para além da criação de emprego altamente qualificado, tem contribuído para o incremento do valor das exportações nacionais.

Nesta edição, que coincide sensivelmente com os 100 anos de presença da Siemens em Portugal, temos assim a oportunidade de melhor conhecer muitas das soluções que esta empresa dispõe para o futuro do caminho-de-ferro em Portugal.

Em Janeiro de 2006 foram eleitos os novos órgãos sociais da ADFER, tendo como Presidente da Direcção o Eng.º Eduardo Frederico.

Este mandato fica marcado à partida por um tremendo desafio: manter viva a ADFER sem a presença e o dinamismo do Eng.º Arménio Matias.

É no mínimo impressionante o que nos deixa o Eng.º Arménio Matias desde que fundou a ADFER em Abril de 1988. São largas dezenas de sessões temáticas realizadas predominantemente em Lisboa, mas também em outros pontos do país. Não contando com esta edição, foram editados, desde Maio de 1989, 44 números da FER XXI, contendo um total de 939 artigos. Foram ainda realizados 6 Congressos Nacionais do Transporte Ferroviário, que constituíram momentos extremamente marcantes e mobilizadores do sector dos transportes em Portugal. Embora contando com a colaboração de muitos bons quadros do sector, foi verdadeiramente o Engº Arménio Matias que manteve coeso e enérgico o projecto da ADFER.

Decidiu o Eng.º Arménio Matias, para o presente mandato da Direcção da ADFER, desvincular-se de qualquer função executiva, pretendendo com este gesto dar espaço a um novo ciclo de renovação no seio da nossa Associação.

Num país ainda bastante caracterizado por uma sociedade civil pouco mobilizada e interveniente, onde as forças políticas preenchem a grande maioria do espaço de intervenção, organizações como a ADFER são modelos de participação cívica que importa preservar e desenvolver.

Ainda que de forma não isenta, arrisco dizer que as cinco edições da FER XXI previstas para este ano (a presente, uma dedicada à Ferbritas, outra à EFACEC e as duas edições do 7º Congresso), as quatro sessões temáticas já efectuadas (ver notícias) e a organização do 7º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário a realizar em Novembro (cujo regulamento se publica nesta edição), são sinais positivos de dinamismo da presente Direcção da ADFER.

Gostaria, por último, de deixar uma nota de apreço para a Engª Ana Paula Coelho que na última Direcção da FER XXI teve um papel extremamente relevante no desenvolvimento da Revista.

Filipe Gomes de Pina
Director da FERXXI

ÍNDICE

Editorial ›1
Índice ›2
Novos Órgãos Sociais da ADFER ›4
Nova Sede da ADFER ›5
Sessão sobre "Sistemas de Comunicação, Controlo e Informação em Projectos Ferroviários" ›6
Sessões sobre a Ota, em Maio de 2006 ›7
Regulamento do 7º Congresso Nacional da ADFER ›9

Siemens em Portugal

Um século de parceria com Portugal ›12
Carlos de Melo Ribeiro

Transportation Systems em Portugal

Nos carris para o Futuro ›14
Manuel Nunes

Inovação Estratégica

Inovação Empresarial - o caso Siemens Portugal ›16
João Picoito
Projectar o Futuro hoje ›18
Salomé Faria
Transrapid - Voar sem Asas ›20
Luís Cunha
Metros Driverless - Inovação e Progresso ›24
Sandra Oliveira
Experiência Siemens em projectos de Alta Velocidade ›28
Herbert Seelmann
Interiorismos - Oportunidade para a Indústria Nacional ›32
Luís Pires

Excelência Operacional

Excelência Operacional - Siemens Portugal ›36
Rui Brandão
As especificidades próprias da contratação no Sector Ferroviário - A experiência da Siemens ›37
Nuno Borges Alexandrino
Siemens - Parceiro para Projecto e Financimento ›39
Ricardo Nunes
PM@Siemens - Project Management the Siemens Way ›40
João Silva Marques
A Excelência na Gestão de Projectos ›41
Vitória Farola, Aurora Assis
Electrificação do troço Mouriscas A / Castelo Branco - Linha da Beira Baixa ›44
José Veloso
Locomotiva LE4700 - O mais recente membro da família Eurosprinter a caminho de Portugal ›48
Rogério Gomes
Metro Sul do Tejo - Um Projecto Chave-na-Mão ›50
Herbert Seelmann
Serviços de Manutenção: Uma abordagem integrada ›53
Nuno Baptista, João Sá Tereso

Portfolio Ferroviário

Soluções Siemens - Uma abordagem global ›56
Salomé Faria
Competências Locais em Subestações de Tracção ›60
Joaquim Ventura, Tomás Pereira
SICAT® - Sistema de Catenária de Elevado Desempenho ›65
Ricardo Soares, Adriano Fialho

ETCS - Sistema Europeu de Controlo de Comboios ›72
Pedro de Melo Pereira
Sistemas de Controlo Operacional e o Comando de Tráfego Centralizado ›81
Ricardo Aires, Pedro Sousa
GSM-R: plataforma de futuro para as comunicações e a interoperabilidade ferroviária ›84
Helena Pinho
Wi-Fi sobre Carris ›89
Luís Esteves Martins
RailCom Manager ›91
Pedro de Melo Pereira
Velaro - Material Circulante na Via do Futuro ›95
Paulo Viçoso
Soluções integradas para tratamento de bagagens ›99
Sistema de Segurança para a Inspecção de Carga Ferroviária ›101
Pedro Miranda
Segurança e Gestão Técnica para os Sistemas de Transporte do futuro ›102
José Alves Baptista
Soluções Integradas para a Distribuição de Energia ›106
António Mira
Inovação em Sistemas de Bilhética ›108
Pedro de Melo Pereira
A importância do Parque de Material e Oficinas em Projectos Ferroviários ›110
Pedro Grossmann
RFID - Identificação por radio frequência ›112
Hugo Encarnação
Nertus - Um novo paradigma para Manutenção de Material Circulante ›116
Francisco Rosa
Modernizar Infra-Estruturas Ferroviárias com Rapidez e Economia ›119
Herbert Seelmann
'Quem é Quem' na Siemens Transportation Systems em Portugal ›121
Sócios Beneméritos da ADFER ›123

Ficha Técnica

Propriedade
ADFER - Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário - Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1 T 31 1990-207 Lisboa

Director
Filipe Gomes de Pina

Directores Adjuntos
Gilberto Gomes, Campos e Matos, Alves Dias, Rui Calçada, Carlos Bento Nunes, José Manuel Andrade Gil, Francisco Asseiceiro, Francisco Abreu, Joaquim Barbosa, Paulo Brito da Silva, António José Cabral, Marco Aurélio, Daniel Gonçalves, Maria do Céu Lopes, Fernando Vendas, Fernanda Pinto, Carreira Miguel, Sérgio Calado, Nuno Barriga, Alexandra Pratas.

Conselho Editorial
Arménio Matias,Manuel Caetano, Aparício dos Reis, Natal da Luz, Seabra Ferreira, Quaresma Dias, Nunes da Silva, Vitor Martins da Silva, António Proença, Marina Ferreira, Rui Santos.

Colaboradores Permanentes
Paulino Pereira, Oliveira Martins, Marques da Costa, Anacoreta Correia, Almeida e Castro, Tiago Ferreira, Rodrigues Coelho, Simões do Rosário, Campos Moura, Manuel Soares Lopes, Martins de Brito, Hormigo Vicente, Xavier de Campos, Carlos Reis, Américo Ramalho, Guimarães da Silva, Campos Costa, Vítor Lameiras, Maria Constantina, Eduardo Frederico, Castanho Ribeiro, Maurício Levy, Luís Mata, Líbano Monteiro, António, Parente, Brasão Farinha, Maria Guilhermina Mendes, Silva Mendes, Baptista da Costa.

Distribuição
Gratuita

Tiragem
3.500 Exemplares

Depósito Legal
134694/00

Fotografia
Manuel Ribeiro

Design e Paginação
Fausto Reis de Oliveira

Impressão
Impresse 4 - Soc. de Edições e Impressão, Lda

Horário de Funcionamento da ADFER e da FER XXI

ADFER

dias úteis das 10h00 às 13h00
Morada: Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1 T31
1990-207 Lisboa
Telefone: 21 014 03 12 Fax: 21 014 03 06
E-mail: geral@adfer.mail.pt
Internet: http://www.adfer.pt

FER XXI

dias úteis das 15h00 às 17h00
Morada: Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1 T31
1990-207 Lisboa
Telefone: 21 014 03 13 Fax: 21 014 03 06
E-mail: ferxxi@adfer.mail.pt

Novos Órgãos Sociais da ADFER

Em Janeiro de 2006 foram eleitos os novos órgãos sociais da ADFER, cuja composição é abaixo indicada.

De acordo com o programa de candidatura, para o biénio de 2006/2007 promover-se-ão as seguintes iniciativas:

* Realizar-se-ão dois Congressos anuais do Transporte Ferroviário, em 2006 e em 2007.
* Continuará a aposta nas Sessões temáticas centradas em torno de temas relevantes e actuais, tentando assegurar-se que as mesmas se realizarão em locais disseminados pelo país.
* Ao nível da FER XXI, pretende-se continuar com a periodicidade da sua publicação e com a linha editorial que a tem caracterizado, admitindo-se uma maior intervenção técnica especializada recorrendo, nomeadamente, aos nossos associados e colaboradores convidados exercendo funções técnico-científicas.
* Promover-se-á a actualização do sítio da Associação na internet, para que o mesmo consagre um maior dinamismo e assegure a inclusão de informação relevante para o sector em tempo real.
* Tendo em vista a minimização de custos a despender pela Associação, procurar-se-á concluir o processo de obtenção de Declaração da ADFER como Instituição de Utilidade Pública.
* Diligenciar-se-á no sentido da optimização de todos os processos internos de gestão da Associação.

ADFER - Órgãos Sociais

Assembleia Geral

Presidente	João Maria Oliveira Martins
Vice-Presidente	Francisco Cardoso dos Reis
1º Secretário	João Antunes
2º Secretário	José Carlos Clemente
Suplente	Alberto Grossinho
Suplente	Maria Amélia Talesso

Direcção

Presidente	Eduardo Frederico
Vice-Presidente	Paulino Pereira
Vogal	Pontes Correia
Vogal	Elvira Pedroso
Vogal	Natal da Luz
Vogal	Gama Prazeres
Vogal	Oliveira Marques
Vogal	Cristina Dourado
Vogal	Carlos Figueiredo
Vogal	Maria de Lurdes Centeno
Vogal Suplente	Maurício Levy
Vogal Suplente	Melo Parente
Vogal Suplente	Campos Costa
Vogal Suplente	João Delgado
Vogal Suplente	Alfredo Rocha
Vogal Suplente	Eurico Dias

Conselho Fiscal

Presidente	Duarte Amândio
Vice-Presidente	Fernando Silva
Secretário	Gonçalo Freitas
Suplente	Conceição Marques
Suplente	José Manuel Teixeira

FERXXI

Director	Filipe Gomes de Pina
Director Adjunto	Gilberto Gomes
Director Adjunto	Campos e Matos
Director Adjunto	Alves Dias
Director Adjunto	Rui Calçada
Director Adjunto	Carlos Bento Nunes
Director Adjunto	José Manuel Andrade Gil
Director Adjunto	Francisco Asseiceiro
Director Adjunto	Francisco Abreu
Director Adjunto	Joaquim Barbosa
Director Adjunto	Paulo Brito da Silva
Director Adjunto	António José Cabral
Director Adjunto	Marco Aurélio
Director Adjunto	Daniel Gonçalves
Director Adjunto	Maria do Céu Lopes
Director Adjunto	Fernando Vendas
Director Adjunto	Fernanda Pinto
Director Adjunto	Carreira Miguel
Director Adjunto	Sérgio Calado
Director Adjunto	Nuno Barriga
Director Adjunto	Alexandra Pratas

ADFER

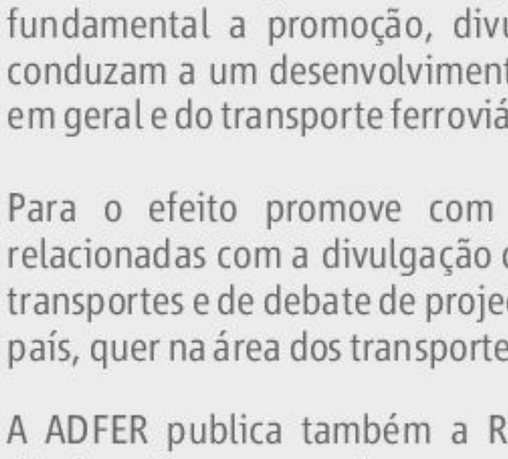
Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário

A ADFER - Associação para o Desenvolvimento do Caminho de Ferro em Portugal, é uma associação sem fins lucrativos, constituída por pessoas ligadas ao sector dos transportes em geral e em cujos estatutos se encontra estabelecido como função fundamental a promoção, divulgação e defesa dos interesses e estratégias que conduzam a um desenvolvimento harmonioso e sustentado dos transportes públicos em geral e do transporte ferroviário em particular.

Para o efeito promove com regularidade a realização de sessões temáticas relacionadas com a divulgação de tecnologias ou de soluções técnicas aplicáveis aos transportes e de debate de projectos específicos estruturantes e/ou estratégicos para o país, quer na área dos transportes quer nas áreas da logística ou da mobilidade.

A ADFER publica também a Revista FER XXI, meio de comunicação com ampla divulgação no sector dos transportes, nomeadamente dos seus quadros técnicos, a qual é utilizada para divulgação das temáticas tratadas nas sessões públicas, para a publicação de artigos técnicos sobre matérias relevantes para os transportes e ainda como meio de divulgação das empresas que são sócias beneméritas.

Por norma promove-se ainda anualmente a realização de um Congresso cuja temática é seleccionada em sintonia com matérias estratégicas para o país ou relativas a projectos estruturantes, como é o caso do transporte ferroviário de alta velocidade, a logística ou a mobilidade urbana.



A ADFER possui também site próprio (www.adfer.pt) onde se encontram descritas as actividades da Associação, bem como as posições assumidas pela sua Direcção quanto a temas ou decisões com influência na política de transportes. Também podem ser consultadas no site as apresentações realizadas pelas personalidades convidadas nas sessões temáticas promovidas pela associação.

Desde Janeiro de 2006 que a Associação possui sede própria, situada na Alameda dos Oceanos, próxima da Gare do Oriente e do Oceanário em Lisboa.

NOVOS CONTACTOS DA ADFER:

tel: 21 014 03 12 fax: 21 014 03 06 geral@adfer.mail.pt Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1 T 31 1990-207 Lisboa

Sessão sobre "Sistemas de Comunicação, Controlo e Informação em Projectos Ferroviários"

Realizou-se no dia 18 de Abril de 2006 no Auditório do Alto dos Moinhos uma sessão promovida pela ADFER, que se intitulou "Sistemas de Comunicação, Controlo e Informação em Projectos Ferroviários".

A sessão foi dedicada à apresentação das mais recentes tecnologias, implementações e tendências no campo das telecomunicações, informação ao público, videovigilância e centros de comando operacionais, em projectos de infra-estruturas ferroviárias, nas redes convencional e de alta velocidade e a bordo dos comboios. Contou com uma assistência de cerca de 60 pessoas, na sua maioria profissionais ligados ao meio ferroviário e em particular às actividades da exploração ferroviária, sinalização e telecomunicações.

Para o desenvolvimento destes temas, a ADFER, convidou o Grupo EFACEC, dada a sua tradição na implementação de projectos nacionais e internacionais neste sector, a empresa Espanhola INDRA tendo em conta os importantes projectos desenvolvidos para o ADIF no âmbito da alta velocidade, na área dos centros de comando operacionais, e a ainda a empresa Funkwerk da Alemanha, que fabrica uma vasta gama de produtos de aplicação ferroviária, nomeadamente os terminais móveis GSM-R fornecidos para importantes empresas ferroviárias de que se destacam a DB e a SNCF.

A primeira intervenção da noite esteve a cargo do Sr. Eng. José Sousa, membro da comissão directiva do grupo EFACEC como responsável comercial para a área de transportes, que abordou as áreas dos sistemas de ajuda à exploração ferroviária, a supervisão técnica de instalações e telecomando de energia, os sistemas de videovigilância, a informação ao público e a visão conceptual da EFACEC sobre a gestão integrada de sistemas.

O orador seguinte, foi o Sr. José Miguel Sánchez, gestor dos sistemas ferroviários da INDRA, que abordou os trabalhos desenvolvidos para o ADIF no campo dos centros integrados de comando e controlo operacionais, aplicados na rede de alta velocidade Espanhola.

A última apresentação, foi a do Sr. Gerd Feuer, responsável de vendas de sistemas de comunicações móveis da FUNKWERK, que descreveu os sistemas de comunicação, informação ao passageiro, videovigilância, centros de comando e os terminais móveis GSM-R.

A abertura da sessão esteve a cargo do Presidente da ADFER, Eng. Eduardo Frederico que introduziu o tema e anunciou as novas sessões temáticas em preparação para o presente ano, tendo a sessão sido moderada pelo Eng. Carreira Miguel, quadro da RAVE e especialista dos temas abordados.

De referir ainda o patrocínio dado pelas empresas acima mencionadas a esta sessão.

Para os interessados, informa-se que as apresentações se encontram disponíveis no site da ADFER, (www.adfer.pt).

Sessões sobre a Ota, em Maio de 2006

Notícia informativa

Durante o mês de Maio de 2006, decorreram em Lisboa três sessões destinadas à discussão do novo Aeroporto de Lisboa, que foram promovidas ou apoiadas pela ADFER.

Em 17 de Maio de 2006, teve lugar no Auditório do Instituto Superior Técnico, em Lisboa, uma sessão, subordinada ao tema "A problemática da implantação do novo Aeroporto de Lisboa, na Ota", da iniciativa do CESUR, Centro de Estudos Sociais e Urbanos do Instituto Superior Técnico (Universidade Técnica de Lisboa) que contou com o apoio da ADFER, Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário. Foram oradores os seguintes Professores do Instituto Superior Técnico: Prof. Manuel da Costa Lobo, Prof. António Brotas, Prof. José Manuel Viegas, Prof. Fernando Nunes da Silva e Prof. Jorge Paulino Pereira, que coordenou a sessão, tendo havido, no final, um debate aberto a todos os participantes que o desejassem.

O resumo desta 1ª sessão pode ser sistematizado do seguinte modo:

- **Nenhum dos professores do IST defendeu a localização do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa na Ota;**
- **Todos os oradores apresentaram questões e aspectos negativos sobre a localização do Aeroporto na Ota;**
- **Todos os oradores apontaram a margem Sul do rio Tejo como a localização mais favorável para o Novo Aeroporto de Lisboa, na denominada Península de Setúbal, e muito particularmente, na zona entre Rio Frio e Poceirão;**
- **Pelo menos 3 dos 5 oradores questionaram as conclusões, os pressupostos, os critérios e o próprio Estudo de Impacte Ambiental que levou a privilegiar a Ota, em detrimento de Rio Frio.**

Nos dias 24 de Maio de 2006 e 31 de Maio de 2006, a ADFER promoveu duas sessões subordinadas ao tema: "Novo Aeroporto Internacional de Lisboa vantagens e desvantagens da sua localização na Ota". Ambas as sessões decorreram no Auditório do Metropolitano de Lisboa, situado na estação do Alto dos Moinhos, e contaram com o patrocínio do Metropolitano de Lisboa. Foram ambas coordenadas pelo Prof. Paulino Pereira que também foi o moderador dos debates que se seguiram às intervenções dos oradores convidados.

No dia 24 de Maio de 2006, foram oradores o Prof. Jorge Paulino Pereira, o Eng. João Cravinho, o Eng. Reis Borges e o Comandante Lima Bastos. No dia 31 de Maio de 2006, foram oradores o Eng. João Maria Oliveira Martins, o Eng. Arménio Matias, o General Narciso Mendes Dias e o Eng. Luís Coimbra.

O resumo destas duas últimas sessões pode ser sistematizada do seguinte modo:

- **Todos os oradores concordaram ser necessário planear um novo aeroporto para a região de Lisboa, porque a Portela já não pode ser considerada como uma solução de longo prazo;**
- **Todos os oradores concordaram ser necessário enquadrar a localização do novo Aeroporto de Lisboa numa política global e nacional de sistemas de transportes (infra-estruturas rodoviárias, ferroviárias, portuárias; e plataformas logísticas);**

- Todos os oradores com experiência em projecto e construção de infra-estruturas aeronáuticas, apresentaram os problemas de construção civil relacionados com a Ota, e comentaram-nos desfavoravelmente, especialmente os relacionados com os grandes volumes de terraplenagem envolvidos;

- Apenas dois dos oradores, que haviam sido anteriormente Ministros das Obras Públicas, defenderam a localização do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa na Ota, tendo todos os outros contestado essa opção por razões técnicas;

- Com excepção dos dois oradores que defenderam a Ota, todos os outros apontaram a margem Sul do rio Tejo como a localização mais favorável para o Novo Aeroporto de Lisboa, na denominada Península de Setúbal;

- Os dois oradores que defenderam a Ota afirmaram que consideravam a Ota como a solução possível e não a ideal, e defendiam-na porque o último Estudo de Impacte Ambiental fora mais desfavorável para o local de Rio Frio;

- O Estudo de Impacte Ambiental e as suas conclusões foram questionados por vários oradores e por muitos participantes no debate;

- Todos os oradores concordaram que a solução da Ota tinha problemas e dificuldades aeronáuticas significativas e que, sob este ponto de vista, era mais desfavorável do que as outras opções;

- Um dos oradores, que foi Chefe do Estado Maior da Força Aérea, referiu ser recomendável e importante que a Força Aérea também fosse ouvida e pudesse dar a sua opinião e o seu contributo para a localização do Novo Aeroporto de Lisboa.

Regulamento do 7º Congresso Nacional da ADFER
«O Transporte Ferroviário de Alta Velocidade»

7, 8 e 9 de Novembro 2006

1. ENTIDADE PROMOTORA

ADFER - Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário

2. ENTIDADE ORGANIZADORA

ADFER - Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário

2.1. PRESIDENTE DA MESA DO CONGRESSO

Dr. Jorge Sampaio

2.2. COMISSÃO EXECUTIVA

Presidente - Engº Alberto Castanho Ribeiro (REFER / RAVE)
Secretário Geral - Dr. Joaquim Henriques Polido (CP)
Secretária Geral Adjunta: Drª Elvira Pedroso (CP)

Vogais:

Engº. Acúrcio Mendes dos Santos (CP)
Dr. Alfredo Vicente Pereira (REFER)
Prof. Augusto Mateus (ISEG)
Dr. Basílio Horta (API)
Prof. Fernando Nunes da Silva (IST)
Dr. José Aranha Antunes (INTF)
Engº José Pontes Correia (FERBRITAS)
Engº Jorge Jacob (DGTTF)
Engº Tomás Leiria Pinto (CP)

3. LOGÍSTICA

3.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO CONGRESSO

Centro de Congressos de Lisboa (antiga FIL), Praça das Indústrias, 1300-307, Lisboa.

3.2. SEDE DA COMISSÃO EXECUTIVA

ADFER
Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1-T31
1990-027 LISBOA
Telefone: 210 140 312
Fax: 210 140 306
e-mail: geral@adfer.mail.pt

4. DATA DE REALIZAÇÃO DO CONGRESSO

Dias 7, 8 e 9 de Novembro de 2006

5. TEMA DO CONGRESSO

«O Transporte Ferroviário de Alta Velocidade»

6. ESTRUTURA / PROGRAMA DO CONGRESSO

7 de Novembro

15.00 h
Sessão de Abertura

16.30 h/18.00 h
Plenário, com oradores especialmente convidados, sobre:
Sessão A: «A Política do Transporte Ferroviário de Alta Velocidade, na UE».

8 de Novembro

9.30 h/18.00 h
Sessões simultâneas sobre:
Sessões B1 e B2: «A Inovação Tecnológica: Infra-estrutura, Material Circulante e Serviços» (manhã e tarde);
Sessão C1: «Novos Modelos de Gestão e Financiamento» (manhã);
Sessão C2: «Desenvolvimento Económico e Competitividade Territorial» (tarde).

9 de Novembro

Sessões consecutivas sobre:
9.30 h/16.30 h
Sessões D1: «A Interdependência entre a Infra-estrutura e a Operação Ferroviária» (manhã);
Sessões D2: «A Alta Velocidade como potenciadora do Sistema Ferroviário Global» (tarde)».

17.00 h
Sessão de Encerramento

7. PATROCINADORES DO CONGRESSO

Os Patrocinadores do Congresso assumem uma das seguintes designações:

- Patrocinadores Principais - (máximo de 4 patrocínios);
- Patrocinadores de Sessão - (máximo de 12 patrocínios)
- Patrocinadores Gerais - (máximo de 25 patrocínios);

Aos Patrocinadores serão dadas as contrapartidas mencionadas nos pontos seguintes.

7.1. PATROCINADORES PRINCIPAIS DO CONGRESSO

Os nomes das Empresas ou Entidades Patrocinadores Principais figurarão em local destacado, durante o Congresso.

7.2. PATROCINADORES DAS SESSÕES DO CONGRESSO

Os nomes das Empresas ou Entidades que queiram patrocinar as Sessões em que se subdivide o Congresso figurarão em local destacado, no Auditório em que decorre essa Sessão.

7.3. PATROCINADORES GERAIS DO CONGRESSO

Os nomes das Empresas ou Entidades que queiram ser Patrocinadores Gerais do Congresso aparecerão mencionados na documentação a distribuir aos Congressistas.

7.4. PATROCÍNIOS ÀS EDIÇÕES DAS TESES E DAS CONCLUSÕES DO CONGRESSO

O patrocínio destas edições, com a forma de edições especiais da revista FER XXI, será feito através de menção específica à qualidade de patrocinador das teses ou das conclusões.

Os Patrocinadores Principais, de Sessão e Gerais serão referenciados com a indicação da Empresa ou Entidade e respectivo logotipo, tanto na edição das teses como na edição das conclusões da FER XXI, alusivas ao Congresso.

7.5. OUTRAS CONTRAPARTIDAS DADAS AOS PATROCINADORES

Os Patrocinadores Principais e de Sessão têm ao seu dispor espaço na zona de exposições do Congresso, devendo para o efeito manifestar interesse até 15 de Setembro de 2006. O espaço destinado a cada tipo de patrocinador é de 25 m2 e 12 m2, respectivamente. Poderão, ainda, ser analisadas outras situações de cedência de espaço a patrocinadores, desde que solicitada ao Secretário Geral, até à data atrás referida.

Os Patrocinadores Principais, de Sessão e Gerais têm direito a um número de inscrições gratuitas no Congresso, até 50% do valor do respectivo patrocínio.

Os Patrocinadores poderão distribuir, aos Congressistas, documentação ou outros meios de promoção das suas Organizações, Empresas ou actividades. Esses meios serão colocados nas pastas a entregar aos Congressistas desde que recebidos pelo Secretário Geral até 30 de Setembro de 2006.

8. APRESENTAÇÃO DE TESES

8.1. TESES, TEMAS E DINAMIZADORES

As Teses a apresentar devem cingir-se ao Tema de uma das Sessões em que se subdivide o Congresso. Cada Tema tem um Dinamizador, ao cuidado do qual devem ser endereçadas as teses.

Em conformidade com o nº. 6 deste Regulamento, os Temas a desenvolver no Congresso são os seguintes, indicando-se também os respectivos Dinamizadores:

Sessão A - «A Política do Transporte Ferroviário de Alta Velocidade, na UE»
Dinamizador: Prof. Fernando Nunes da Silva.

Sessões B1 e B2 - «Inovação Tecnológica: Infra-estrutura, Material Circulante e Serviços»
Dinamizador: Engº Acúrcio Mendes dos Santos.

Sessão C1 - «Novos Modelos de Gestão e Financiamento»
Dinamizador: Dr. Alfredo Vicente Pereira.

Sessão C2 - «Desenvolvimento Económico e Competitividade Territirial»
Dinamizador: Prof. Augusto Mateus.

Sessões D1 - «A Interdependência entre a Infra-estrutura e a Operação Ferroviária»
Dinamizador: Engº José Pontes Correia.

Sessões D2 - «A Alta Velocidade como potenciadora do Sistema Ferroviário Global»
Dinamizador: Engº Tomás Leiria Pinto.

As teses a apresentar na **Sessão A** são da responsabilidade de oradores estrangeiros e/ou nacionais convidados.

Os participantes no Congresso podem apresentar teses para as **Sessões B, C e D.**

8.2. RESUMO DAS TESES

Os interessados em apresentar teses ao Congresso devem elaborar um resumo impresso numa página de formato A4 e enviá-lo ao Dinamizador da Sessão em que desejam intervir.

A data limite para a recepção dos resumos das teses é 31 de Julho de 2006.

Até 15 de Agosto de 2006 a Comissão Executiva do Congresso, através do Dinamizador de cada Sessão, informará os interessados sobre se aceita ou não a apresentação das suas teses ao Congresso.

Esta decisão não é, porém, definitiva já que uma nova apreciação será feita após a recepção das próprias teses.

8.3. DIMENSÃO E FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS TESES

As teses devem ser apresentadas em português impressas em papel de formato A4 e em suporte informático (programa Word, extensão DOC), acompanhadas das fotografias e figuras que devam ilustrar o texto. Estas devem ser apresentadas separadas, se possível em bitmap no formato TIF ou JPEG.

O número de caracteres de cada tese não pode ultrapassar 15.000 (aproximadamente 8 páginas dactilografadas), devendo ser do tipo Arial, corpo 11.

O autor de cada tese deve entregar uma fotografia, tipo passe, e um breve currículo, com dez linhas no máximo. Esta informação deve estar incluída na disquete.

8.4. DATA E LOCAL PARA APRESENTAÇÃO DAS TESES

A data limite para a apresentação das teses é 15 de Setembro de 2006 (data de recepção).

No endereço do envelope, que contém a tese, deve ser mencionado o Congresso, indicada a Sessão a que se destina e referido o nome do Dinamizador.

O local para entrega ou envio é :

ADFER
Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1 - T31
1990-207 LISBOA
tel. 210 140 312, fax 210 140 306, e-mail: geral@adfer.mail.pt

8.5. SELECÇÃO E EDIÇÃO DAS TESES

Os autores das teses entregues serão informados, até ao dia 30 de Setembro de 2006, pelo Dinamizador da respectiva Sessão, se o seu trabalho foi aceite para apresentação ao Congresso.

As teses escolhidas serão publicadas numa edição especial da FER XXI que será entregue aos participantes no momento da recepção no Congresso.

As teses, elaboradas em conformidade com o ponto 8.2., que não tiverem sido escolhidas para apresentação serão, na medida do possível, também publicadas na edição especial da FER XXI.

8.6. APRESENTAÇÃO DAS TESES NO CONGRESSO

Os autores das teses disporão de um período entre 20 a 30 minutos para efectuarem a apresentação do seu trabalho aos Congressistas.

O Dinamizador da respectiva Sessão informá-los-á antecipadamente sobre a ordem, o horário e o tempo previstos para a sua intervenção.

Com pelo menos duas semanas de antecedência sobre o início do Congresso, o autor de cada tese deve informar o Dinamizador da respectiva Sessão sobre os meios audiovisuais que vai utilizar.

Nas **Sessões B, C e D** será reservado um período não inferior a 30 minutos, quer da parte da manhã, quer da parte da tarde, para debate.

Poderão ser consideradas outras formas de divulgação, para algumas das teses que não tenham sido seleccionadas para as sessões plenárias.

9. INSCRIÇÃO NO CONGRESSO

9.1. DATA E LOCAL PARA INSCRIÇÃO

A inscrição dos participantes no Congresso é feita mediante o preenchimento de uma ficha colocada à disposição dos interessados na sede em que funciona a Comissão Executiva e na Internet http://www.adfer.pt

As fichas relativas às pessoas inscritas no Congresso através, dos Patrocinadores, devem ser entregues até 30 de Setembro de 2006.

Local de entrega/envio das fichas de inscrição é :

ADFER
Alameda dos Oceanos, Lote 1.02.1.1 - T31
1990-027 LISBOA
tel. 213261029, fax 213261030, e-mail: geral@adfer.mail.pt

9.2. PREÇO DA INSCRIÇÃO

As inscrições devem efectuar-se até 30 de Setembro de 2006. A inscrição faz-se através da entrega/envio da respectiva ficha, sendo o pagamento processado através de cheque traçado e endossado a ADFER- 7°. CONGRESSO NACIONAL.

Os valores das inscrições são os seguintes:
Inscrição normal: 200€;
Associados singulares da ADFER: 100€;
Estudantes do Ensino Superior: 75€.

As inscrições efectuadas depois de 30 de Setembro poderão ser aceites, desde que exista possibilidade, com o acréscimo de 20% sobre os preços acima referidos.

9.3. PARTICIPANTES ISENTOS DE PAGAMENTO DE INSCRIÇÃO

Os participantes, autores de teses aceites para apresentação ao Congresso (ponto 8.5. deste Regulamento) estão dispensados do pagamento da respectiva inscrição, devendo todavia preencher e entregar a respectiva ficha.

Um século de parceria com Portugal

Carlos de Melo Ribeiro
Presidente do Grupo Siemens Portugal

Desde 1905 que a Siemens tem sido parceira fundamental de Portugal em todas as fases da sua edificação social e económica, acrescentando sistematicamente valor à sua capacidade produtiva e contribuindo decisivamente para a sua dinâmica empresarial. Ao longo de um século, a empresa construiu uma sólida relação com o País através do envolvimento em projectos que foram estruturantes para o seu desenvolvimento, designadamente o processo de electrificação do território nacional, a implantação da rede de transporte ferroviário, a modernização, investigação e desenvolvimento em telecomunicações e a colaboração no sector da saúde com a instalação dos equipamentos mais modernos e consultadoria hospitalar. Na última década, o modelo de desenvolvimento da empresa passou de uma organização virada para a actividade industrial para um Grupo focalizado no desenvolvimento tecnológico, com a criação de diversos centros de competência, assumindo-se actualmente como uma organização baseada na Inovação estratégica.

De modo a traçar claramente o rumo estratégico da empresa para os próximos dez anos, foi elaborada a Visão 2015, um trabalho que identificou as mega-tendências que dominarão o século XXI, como por exemplo a necessidade de segurança para pessoas e bens, o desafio das energias renováveis ou o aumento da esperança média de vida e do bem-estar das pessoas, entre outras. As conclusões desta pesquisa apontaram os objectivos que nortearão as actividades da Siemens em Portugal nos próximos anos: assim, queremos ser no Grupo Siemens uma empresa inovadora e de tecnologia de ponta, baseada no conceito de soluções totais de *software* e com competências em consultadoria de processos. Esta porta para a exportação será conseguida através de uma participação mais activa no esforço de liderança tecnológica mundial da Siemens AG, prestando serviços de consultadoria e soluções para o universo total da Siemens e oferecendo competências em engenharia de ponta, no *software*, nos serviços e nas diversas áreas de soluções e *cross-inteligence* entre os vários grupos.

A empresa foi parceira activa em eventos emblemáticos para Portugal como a Expo'98 e o Euro2004, evento onde equipou nove dos dez estádios. Em 2006, foi anunciada a instalação do quinto centro de inovação mundial em Portugal. Dedicada à área do Mobile TV, esta unidade vem juntar-se aos laboratórios Optical, Multimédia, Home Entertainment Solutions e Telecomunication Network Management, e será responsável pela criação de emprego para entre 100 e 150 engenheiros. A empresa continua a intensificar o seu contributo para o avanço tecnológico nacional, tendo sido registados no ano passado mais de quarenta IPR (Registos de Propriedade Intelectual) que deram origem a cerca de 30 patentes internacionais, o que constitui o maior índice de patentes *per capita* nas telecomunicações da Siemens.

Em Março do corrente ano, a Siemens Portugal ganhou um contrato para a construção de um terminal de aeroporto temporário em regime chave-na-mão no Qatar, cujo valor pode ascender aos 20 milhões de EUR. Esta estrutura permite implementar um terminal temporário customizado de modo a responder rapidamente a um aumento de fluxo de passageiros, originado, por exemplo, por um evento de grande impacte. O primeiro exemplo deste conceito foi, em Portugal, o Terminal Temporário 2, que duplicou a capacidade do aeroporto da Portela durante o Campeonato da Europa - tendo recebido, num mês, um milhão de passageiros - e foi reconhecido como um *best practice* mundial.

No sector da saúde, registe-se a empreitada das instalações de electricidade e gestão técnica centralizada do Hospital da Luz e do Centro Residencial de Apoio à Terceira Idade, unidades localizadas em Lisboa. O Complexo Hospital da Luz foi idealizado de modo a ser uma referência nacional não só na área da saúde, mas também a nível de soluções tecnológicas. A Siemens disponibiliza as mais modernas tecnologias para edifícios hospitalares, sendo responsável neste contrato pelo fornecimento e colocação em serviço de sistemas e soluções totalmente integradas.

Seguindo a sua longa tradição de fornecedor de soluções para a rede ferroviária portuguesa, a Siemens tem vindo a participar activamente na modernização da ferrovia nacional, tanto ao nível do fornecimento de material circulante, como através da implantação de soluções tecnologicamente avançadas para controlo de tráfego e sinalização. Ainda nesta área, o assumir da Alta Velocidade como um projecto importante para o desenvolvimento do País foi um passo importante no sentido de aumentar a competitividade portuguesa no espaço ibérico e europeu. Sendo um dos *players* mais bem preparados em termos de competências técnicas e capacidade de realização de projectos na área ferroviária, a Siemens quererá ter um importante papel na concretização da Alta Velocidade em Portugal. O investimento que será feito ao longo da próxima década na rede transeuropeia de Alta Velocidade abre uma janela de oportunidade para Portugal poder desenvolver centros de competência nas áreas ligadas ao sector.

Outro exemplo recente da participação da empresa no desenvolvimento do País é a Central Termoeléctrica do Ribatejo, unidade que foi reconhecida em 2004 como uma das 12 melhores centrais de produção de energia do mundo. Com capacidade para produzir 15% a 20% do consumo eléctrico nacional, a Central Termoeléctrica do Ribatejo é a primeira central portuguesa construída a pensar no mercado ibérico liberalizado (MIBEL), garantindo um excelente nível de competitividade graças aos seus equipamentos de elevado rendimento.

> "Sendo um dos players mais bem preparados em termos de competências técnicas e capacidade de realização de projectos na área ferroviária, a Siemens quererá ter um importante papel na concretização da Alta Velocidade em Portugal."

Inovação, Excelência, Qualificação e Responsabilidade Corporativa: Quatro imperativos na gestão da Siemens em Portugal

Para alcançar o estatuto de parceiro de referência de Portugal, a Siemens tem alicerçado a sua actividade numa estratégia assente na inovação, na excelência e na qualificação dos seus recursos humanos, sempre com o respeito pelo Ambiente e Sociedade onde se insere.

As iniciativas Inovação Estratégica e Excelência Operacional são os dois pilares da organização, que por sua vez enquadram os diversos programas do Siemens Management System. A inovação insere-se no quotidiano da empresa como uma alavanca estratégica para a competitividade. Não é por existir uma nova tecnologia que pode existir um produto, mas sim porque há um mercado disposto a comprá-lo. No modelo de inovação empresarial, o foco está no constante acompanhamento das mutações nos mercados, nos fornecedores e no sistema tecnológico, assim como na busca contínua de novas ideias que permitam conceber produtos e processos cada vez mais eficientes para os nossos clientes e organizações mais aptas a tirar melhor partido das oportunidades.

Por seu turno, a Excelência operacional é um tema que afecta cada colaborador e o impele a empenhar-se cada vez mais no sucesso da sua organização. Os resultados obtidos pela nossa empresa na última década reflectem esta postura, e regra geral, o mercado elege como vencedoras as empresas que procuram e fomentam a excelência e a inovação, como é o caso da Siemens Portugal.

Paralelamente, tem sido feita uma aposta consistente na qualificação dos recursos humanos e na captação dos mais promissores talentos. Neste contexto, o Siemens Leadership Excellence é um programa de promoção e desenvolvimento de capacidades de liderança que se destina aos colaboradores da empresa. Através deste programa, a Siemens garante que os seus profissionais recebem a formação adequada para enfrentar desafios, aceitar responsabilidades e motivar as suas equipas, criando assim um corpo de colaboradores motivados, competentes e com ambições.

Em conjunto com uma política de recrutamento dos melhores talentos e a construção de uma rede de conhecimentos e competências que pode elevar a empresa à liderança dos mercados onde actua, a qualificação dos recursos humanos tem sido uma das suas preocupações mais presentes. Assim, são realizadas anualmente mais de meio milhão de horas em formação, valor que inclui a nossa participação na academia de formação ATEC.

O quarto vector estratégico é o da Responsabilidade Corporativa, destacando-se o facto de se ter publicado em 2004 o primeiro Relatório de Responsabilidade Social, um marco na relação da Siemens com a comunidade envolvente e o compromisso reafirmado de um comportamento ético e transparente perante as questões económicas, sociais e ambientais. A empresa lançou a Academia Siemens, que suporta a sua actuação como cidadã responsável, nas áreas da Solidariedade e Voluntariado, Cultura e Desporto, Investigação e Desenvolvimento, Ambiente e Educação.

A abrangente presença da Siemens em território nacional, a que se lhe associam as suas capacidades técnicas e conhecimento especializado em muitas actividades estruturantes no País, são já uma garantia de que pode continuar a ter um papel relevante no crescimento da economia nacional ao longo do século XXI. De facto, ao instituir uma cultura de alto desempenho e modernidade em todas as suas vertentes, a Siemens Portugal continua a assegurar o sucesso das suas soluções, serviços e produtos hoje e no futuro.

Nos carris para o Futuro

Manuel Nunes
Director Geral da Siemens Transportation Systems

No ano em que se comemoram 150 anos da Existência do Caminho de Ferro em Portugal, não poderia ser mais oportuna a edição de um número da FER XXI dedicado à Siemens, que comemorou recentemente o centenário da sua presença em Portugal.
As páginas que se seguem demonstram o papel activo que a Siemens tem tido na modernização das infraestruturas ferroviárias em Portugal, mas são sobretudo o reflexo da vontade firme que temos em apostar cada vez mais no nosso País e em reforçar a nossa presença, acrescentando, pelo menos, mais um século à nossa história local.

Um século de História

A Siemens tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento do transporte ferroviário no nosso País: os primeiros carros eléctricos no Porto e em Lisboa e a electrificação das primeiras linhas de caminho de ferro são provas irrefutáveis de um longo historial na modernização deste sector em Portugal. O parque de material circulante dos nossos Clientes é uma das vertentes da presença que pretendemos ver ampliada no futuro. Neste âmbito, o nosso papel enquanto parceiro para a modernização do transporte ferroviário teve início no ano de 1895 quando motores Siemens substituiram a tracção animal dos carros da companhia de Carris de Ferro do Porto. E continuou ao longo das últimas décadas quando a Siemens assegurou de forma sucessiva o fornecimento de novas gerações de veículos para utilização na rede do Metropolitano de Lisboa, modernizando a frota que é hoje uma das mais modernas da Europa.
Mas esse papel modernizador encontra ainda reflexo na frota fornecida e ainda em utilização, por exemplo, pela CP com as UQE's da Linha de Sintra, as Locomotivas Eléctricas 5600, a estrutura eléctrica dos comboios de pendulação activa e os comboios suburbanos do Porto (UME 3400), ou pela Carris, com os 10 eléctricos que tem ao seu serviço. Mais recentemente há a registar a encomenda para fornecimento de 15 novas Locomotivas eléctricas, que irão renovar a frota e reforçar a capacidade de tracção da CP.
Para além do material circulante, é incontornável falar da modernização das infraestruturas ferroviárias, por exemplo, aquando da electrificação e sinalização das primeiras Linhas: Cascais, Sintra e Linha do Norte, peças fundamentais na mobilidade do nosso País e em particular das regiões em que se inserem; algumas décadas depois com a electrificação da Linha da Beira Alta e da Beira Baixa, e com o desenvolvimento e instalação das subestações de tracção da linha do Sul e Sines. Merecedor de referência é também o papel fundamental desempenhado no desenvolvimento e implementação do Sistema de Metro Ligeiro da Margem Sul do Tejo. Para este projecto, em que a Siemens integra a concessionária responsável pelo desenvolvimento e execução dos trabalhos, foi desenvolvido um projecto chave-na-mão onde, para além do material circulante, a Siemens é ainda responsável pelo fornecimento, instalação e comissionamento de todas as especialidades electromecânicas próprias (Catenária, Subestações, Sinalização e Telecomunicações). Do nosso portfolio fazem ainda parte actividades de serviços de manutenção de instalações eléctricas de energia de tracção da REFER, um sector em que pretendemos crescer no futuro reforçando as capacidades existentes, e mais recentemente merece particular destaque a realização de uma Passagem de Nível para a indústria, um projecto inovador, totalmente desenvolvido em Portugal, e que poderá ser referência para projectos futuros.

São muitas as referências que marcam o nosso passado e que consolidam o nosso papel enquanto parceiro tecnológico estratégico para o desenvolvimento do País. Os projectos realizados traduzem histórias de sucesso do envolvimento da Siemens na modernização do transporte ferroviário em Portugal e constituem prova do seu carácter inovador e fortemente empenhado em criar e manter competências locais qualificadas. Assim foi no passado e assim continuará a ser.

Inovações que desenham o Futuro

Mas o verdadeiro desafio é o futuro que o coloca: o caminho será no sentido do cada vez maior desenvolvimento de conceitos de mobilidade inovadores, que não podem ser concebidos sem a envolvência do transporte ferroviário. O portfolio alargado da Siemens Transportation Systems assegura uma capacidade única de parceiro global no âmbito dos sistemas de transporte ferroviário ao fornecer e coordenar todas as especialidades electromecânicas próprias, uma abordagem integrada que nenhuma outra empresa possui. O carácter inovador e a eficiência de todas estas soluções têm um único objectivo: garantir a satisfação dos nossos Clientes e com isso o nosso sucesso.

A pensar no futuro, encontram-se em fase de desenvolvimento, ou já em fase de aplicação, muitas e importantes inovações que irão revolucionar o actual paradigma do transporte ferroviário. A tecnologia de levitação magnética, o GSM-r como plataforma para as comunicações e inter-operabilidade ferroviária e o ETCS, sistema Europeu de Controlo dos Sistemas Ferroviários são alguns dos exemplos, a que se podiam juntar muitos outros, no âmbito das subestações de tracção, das passagens de nível ou dos serviços de manutenção.

Uma empresa dinâmica e global como a nossa, com objectivos concretos de ser líder nos mercados em que actua, não pode ter uma atitude passiva perante as mudanças destes. Para cumprir os seus objectivos é fundamental desenhar o sentido da mudança, influenciar o curso das transformações e actuar por antecipação como estabelecedora de tendências, determinando activamente os desenvolvimentos tecnológicos. É isso que temos feito no passado, e o sucesso da nossa actividade no futuro está dependente do modo como conseguirmos identificar e responder antecipadamente a essas tendências.

A inovação é pois o produto de uma estratégia e não o fruto do acaso ou de um impulso de engenho . A inovação é a alavanca estratégica para a condução do negócio e para a orientação ao mercado.

As inovações valorizam a nossa empresa e têm uma repercussão muito favorável na sociedade; permitem-nos responder às expectativas dos Clientes e aumentar a sua produtividade. E nós, na Siemens, estamos conscientes que as vantagens competitivas que proporcionamos aos nossos Clientes são também as nossas próprias vantagens.

A possibilidade de entrada em novos mercados e a identificação de novas oportunidades de negócio são muitas vezes determinadas pela inovação.

Exportação de Competências Nacionais : criação de valor para o País

Uma parte importante do trabalho de identificação de oportunidades é feito pelas nossas equipas que, diariamente, lidam no terreno com os dilemas que os projectos colocam. Só com uma forte presença local e uma grande proximidade ao Cliente é possível um alinhamento das actividades de inovação com as necessidades dos Clientes. Mas o nosso objectivo vai para além das exigências tecnológicas que cada projecto nacional pontualmente exige: queremos desenvolver competências locais que potenciem um papel activo de Portugal na rede global de inovação da Siemens no Mundo. A Siemens Portugal está numa posição singularmente favorável para, em conjunto com outros players do sector, desempenhar um papel essencial neste processo uma vez que dispõe do know-how de ponta específico, em disciplinas como o material circulante, os sistemas de segurança, as telecomunicações, a sinalização e energia.

> **“Reunimos as competências e o empenho necessários para, com produtos, soluções e serviços de elevado valor acrescentado nacional, darmos um contributo decisivo à modernização do transporte ferroviário do nosso País”.**

Os muitos casos de sucesso alcançado em diversas áreas de negócio da Siemens mostram que o caminho a seguir é claramente o desenvol-vimento e a projecção de competências. Temos experiência de sucesso na criação de Centros de Competência, baseados em competências locais e em permanente interacção com outros centros de inovação dispersos pelo Mundo. O sucesso alcançado na área do desenvolvimento de software da Siemens em Portugal, onde 97% do trabalho produzido se destina ao mercado externo, ou na área de Energia, em que jovens engenheiros portugueses integram equipas mundiais de colocação em serviço e manutenção de turbinas a gás de elevada tecnologia deve ser replicado noutras áreas, e a dos transportes não é excepção.

O investimento que será feito na próxima década na rede transeuropeia de Alta Velocidade abre uma janela de oportunidade para Portugal desenvolver Centros de Competência nas áreas ligadas ao sector. A Siemens Transportation Systems, em particular, está por isso fortemente empenhada em desenvolver as competências nacionais existentes e em criar novas competências, em áreas estratégicas para o futuro, e que acrescentem valor ao País. O objectivo é projectar as competências locais além-fronteiras, através da incorporação duma parcela nacional nos produtos e serviços que comercializamos, exportando soluções de elevado valor acrescentado.

Inovação, qualidade e experiência fazem da Siemens Transportation Systems o parceiro tecnológico estratégico para tornar o transporte ferroviário cada vez mais competitivo.

Bem-vindos à Siemens!

Inovação Empresarial - o caso Siemens Portugal

João Picoito
Administrador
Siemens Portugal

A ideia da inovação como fonte de crescimento económico é hoje recorrente na literatura económica. Independentemente da taxa de crescimento da economia do país, a inovação estratégica permite às empresas criar valor e crescer, desde que estejam dispostas a assumir riscos e a questionar o *status quo*.

O desafio das empresas inovadoras é conseguirem recriar-se para, dessa forma, ganharem uma vantagem competitiva sobre a concorrência. O sucesso de uma empresa no longo prazo depende da inovação, muito mais do que da redução de custos, que apenas garante uma vantagem temporária. A inovação possibilita obter uma vantagem competitiva mais duradoura, na medida em que é distintiva e mais difícil de copiar.

Importa sublinhar que a inovação não é apenas tecnologia, mas antes envolve todas as dimensões da empresa (produtos (bens ou serviços), processos, marketing ou desenho organizacional) ao longo da sua cadeia de valor, com especial enfoque nos seus Clientes. A compreensão exacta das necessidades dos Clientes pode conduzir uma empresa a novos produtos ou serviços, novos modelos de negócio, ou novas formas de abordar o mercado. Porém, esta tarefa não se pode reduzir à condução de estudos de mercado ou inquéritos periódicos de avaliação da satisfação dos Clientes; implica que a empresa coloque permanentemente o seu enfoque sobre o Cliente, estude os seus hábitos e estilos de vida, conheça as características dos seus processos de negócio e acompanhe a sua evolução, de forma a detectar necessidades latentes que a oferta actual não consiga satisfazer.

> "O foco central da nossa estratégia de inovação é o Cliente."

É unanimemente aceite que um dos requisitos fundamentais para que uma empresa possa inovar é ter uma estratégia formal de inovação, recursos dedicados e um processo que a sistematize.
Na Siemens Portugal, a aposta na inovação foi uma estratégia iniciada em 1995, resultante da análise do contexto económico mundial e do posicionamento de Portugal nesse contexto. Com um mercado doméstico de dimensões escassas, confrontado com uma crescente abertura do país ao mercado global e com os custos de trabalho qualificado a crescer (ficando progressivamente, ano após ano, pouco competitivos face ao Leste da Europa, à China ou à Índia), a aposta da Siemens Portugal, não poderia continuar a concentrar-se nos centros de produção tradicionais, baseados em mão-de-obra intensiva e baixo valor acrescentado. Nesse contexto, a aposta na inovação revelou-se natural e obrigatória.

Em 2004, decidimos formalizar a nossa aposta na inovação sistemática através da criação de um Sistema de Gestão da Inovação, i2: Iniciativa Inovação. A Iniciativa Inovação resulta do entendimento que temos da inovação: a inovação é dinâmica, projecta o futuro e promove o "fazer melhor". Neste modelo de inovação empresarial, o foco está na constante procura das mutações dos mercados, no sistema tecnológico e nos fornecedores, assim como na busca contínua de novas ideias que permitam conceber produtos cada vez melhores, processos cada vez mais eficientes e uma organização cada vez mais capaz de tirar melhor e mais rápido partido das oportunidades.

A política de inovação da Siemens Portugal desenvolve-se em 3 planos distintos: no plano estratégico temos 4 Programas e respectivos vectores de acção, no plano sectorial temos as iniciativas que estabelecem planos de acção específicos para os respectivos segmentos de mercado ou âmbitos de intervenção, e no plano operacional temos um centro corporativo, transversal a toda a organização, exclusivamente dedicado à implementação.

A aposta na inovação tem trazido à Siemens Portugal vantagens objectivas. A Siemens Portugal conta hoje com 4 centros de inovação mundiais na área das comunicações: tecnologia óptica, multimédia, home entertainment e telecommunications network management. Estes centros baseiam-se em mão-de-obra altamente qualificada e num modelo de negócio assente na exportação que garante a geração de um elevado valor acrescentado para a Siemens Portugal e para o país.

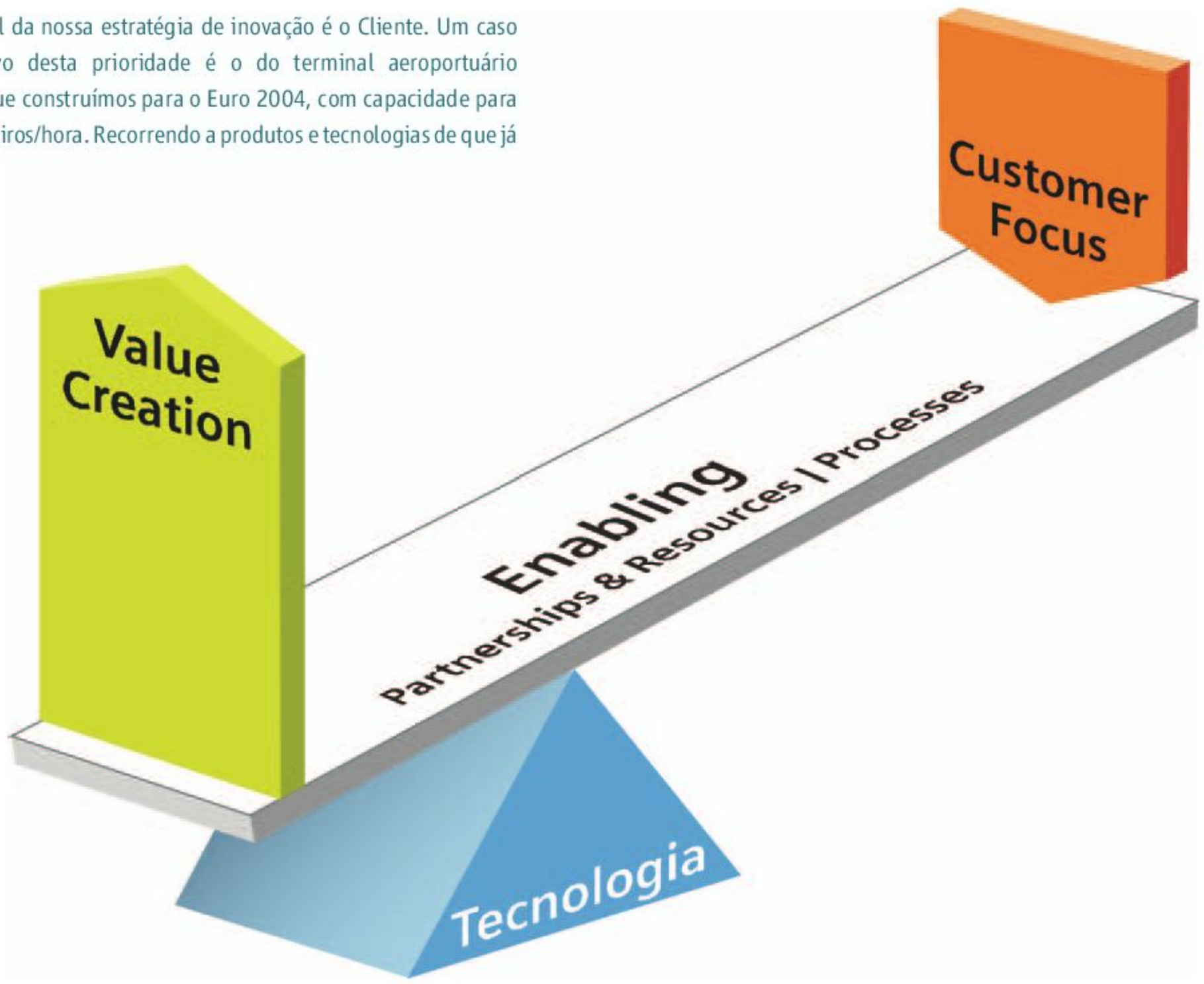
Em 2005, a Siemens Portugal investiu 55 milhões de euros em Investigação e Desenvolvimento (I&D), contando com mais de 1500 engenheiros, que produziram 2,2 milhões de horas de I&D. Com origem nos nossos centros de inovação em Portugal foram submetidos em 2005 mais de quarenta IPR (Registos de Propriedade Intelectual) que deram origem a cerca de 30 patentes registadas internacionalmente, o que constitui o maior índice de patentes *per capita* no universo Siemens.

Porém, a inovação não se resume aos produtos e não tem que estar dependente de uma nova tecnologia. Na Siemens Portugal temos sabido apostar na inovação associada aos processos e às soluções, combinando tecnologias já existentes e *know-how* interno com o objectivo de melhorar a nossa oferta e ir ao encontro das necessidades dos nossos Clientes.

O foco central da nossa estratégia de inovação é o Cliente. Um caso exemplificativo desta prioridade é o do terminal aeroportuário temporário que construímos para o Euro 2004, com capacidade para 4000 passageiros/hora. Recorrendo a produtos e tecnologias de que já dispunhamos, fomos capazes de desenhar uma solução que respondia às exactas necessidades do nosso Cliente. O resultado foi inovador e a solução patenteada de forma a ser replicada mundialmente. No início deste ano, a Siemens Portugal venceu um concurso para a construção de um terminal idêntico para o Qatar graças à exportação deste conceito, integralmente desenvolvido em Portugal.

Em resumo, estou seguro que as empresas nacionais com futuro serão aquelas que apostarem na inovação. A dimensão do mercado doméstico e a subida do nível de vida (e, consequentemente, do preço da mão-de-obra) impedem a competição por via dos custos. O sucesso da nossa economia depende da capacidade de exportar e, como tal, de competir globalmente em mercados extremamente competitivos.

É essencial perceber que não pode haver desenvolvimento sem inovação. Os casos de sucesso nacionais amplamente conhecidos são a prova que temos as condições, o *know-how* e as competências para inovar e competir globalmente. Também constatamos que o discurso empresarial tem hoje o seu *focus* voltado para a inovação, não faltando informação e a consciência pública da sua importância para a economia. Resta-nos, portanto, passar das palavras aos actos.



Outline da Iniciativa Inovação

Projectar o Futuro hoje

Salomé Faria
Marketing Manager
Siemens Transportation Systems

"Nenhum vento sopra a favor de quem não sabe para onde ir." São palavras do passado que se revestem hoje e sempre de um carácter de enorme modernidade. Assim é a Siemens, uma empresa com história, tradição e valores mas que sobrevive como nenhuma outra aos seus mais de 150 anos. E isso deve-o à forte aposta na tecnologia , à dicotomia que os termos Inovação e Tradição encerram e à capacidade de, em aparente contradição, gerar Mudança na Continuidade. Construir uma estratégia para preparar o futuro é essencial para minimizar os efeitos do 'acaso', identificar antecipadamente as tendências e traçar com clareza os objectivos a atingir. Estes são factores críticos para o sucesso e para o crescimento sustentado de uma empresa que se pretende inovadora, global e totalmente orientada para os seus Clientes. Por este motivo, a Siemens baseia a sua actividade em sistemáticas e processos que lhe permitem direccionar as suas inovações e todas as actividades ligadas à Investigação e Desenvolvimento para poder colocar no mercado, aquilo com que o mercado sonha.

Muito em linha com o que a Siemens faz a nível global com as "Pictures of the Future", a Siemens Portugal elaborou um trabalho de análise a que chamou "Visão 2015". Estas duas inciativas são dois bons exemplos deste importante exercício feito por uma empresa de cariz global que, sistematicamente, tem de se colocar num extremo do presente e tocar o futuro. É essa a atitude da Siemens em Portugal: há 100 anos a projectar o futuro.

Visão 2015

Seguindo esta linha de pensamento , e assumindo que é fundamental construir cenários e antecipar o sentido da evolução, a Siemens Portugal desenvolveu ao longo de 2005 um trabalho de análise a que chamou "Visão 2015".

Para a elaboração desta pesquisa foi envolvida transversalmente toda a organização e as conclusões retiradas marcarão o rumo da empresa para os próximos 10 anos. Foram identificadas 460 medidas para implementar ao longo deste período procurando assim responder de forma positiva às mega tendências que irão dominar o século XXI ao nível da tecnologia e do mercado.

Em termos de tecnologia o caminho aponta claramente para a necessidade do desenvolvimento e adopção de plataformas comuns de produtos, sistemas e serviços. Ao mesmo tempo que se reduzem os custos e tempos de desenvolvimento oferecem-se ao Cliente vantagens siginificativas uma vez que os interfaces entre os diferentes equipamentos passam a ser em tudo idênticos e os custos com formação e logística tendem também a decrescer.

O *software* será a base de toda a inteligência e automação dos equipamentos e a garantia da sua elevada fiabilidade. Na vertente de apoio à operação , diagnóstico e manutençã, um dos domínios de forte aposta é o dos serviços remotos que, mais do que atenderem à correcção de eventuais anomalias e resolução de problemas, irão actuar cada vez mais por antecipação, através de programas inteligentes de manutenção preventiva.

No que respeita ao mercado, fenómenos como o crescimento e o envelhecimento da população mundial, os respectivos custos sociais daí decorrentes ou o aparecimento de novos estilos de vida são alguns dos cenários incontornáveis a que se juntam outros como o reconhecimento da crescente necessidade de segurança para pessoas e bens ou a convicção da importância das energias renováveis e dos desafios por ela colocados.

Outros exemplos haveria, mas sem qualquer intensão de exaustividade destacariamos alguns no âmbito específico dos transportes.

A mobilidade continuará a ser o motor e um requisito básico para o crescimento e a evolução. De tal forma que, previsivelmente, assistiremos a um aumento das exigências de mobilidade e ao decréscimo da importância das fronteiras e das distâncias. Todos estes serão factores que inevitavelmente irão acelerar o processo de mudança neste sector. A rede transeuropeia de transportes, e em particular a de Alta Velocidade são sem dúvida enormes desafios que o futuro coloca, não só devido à uniformização das normas a nível europeu mas também devido à compatibilização tecnológica exigida. No caso de Portugal, a

integração nesta rede terá um inevitável carácter estruturante para o País e permitirá realizações tecnológicas desenvolvidas localmente, com elevado valor acrescentado, sobretudo no âmbito da integração dos sistemas de sinalização e telecomunicações. O transporte colectivo terá necessariamente de desempenhar um papel cada vez mais relevante, mas para isso, é necessário que seja mais competitivo em relação ao transporte individual. O requisito é claramente para soluções inovadoras que aumentem os níveis de conforto e segurança tornando o transporte, sobretudo o ferroviário, mais atractivo quando comparado com outros modos. A intermodalidade - possibilidade de facilmente se transitar entre os serviços urbanos e suburbanos - será factor crítico para a consolidação e para incremento desta realidade.

Com a crescente importância das questões ambientais a energia nos transportes será também um elemento sobre o qual recairá a atenção geral e, na tentativa de encontrar soluções mais amigáveis, a Levitação Magnética encontra a oportunidade para se generalizar.
Em traços muito genéricos ficam assim definidas as linhas orientadoras da nossa actividade futura e o resultado final deste exercício constitui um documento de trabalho que permitirá encetar novas actividades, repensar os mercados e redireccionar a actuação da empresa tendo em vista a prossecução dos objectivos nele determinados. Ser reconhecida como uma empresa inovadora e estabelecedora de tendências a nível tecnológico, baseando a sua actividade em competências locais que acrescentam valor ao País são apenas alguns deles. A aposta é no desenvolvimento de tecnologias de ponta e de novas competências para exportação nas áreas de consultadoria em engenharia, serviços e software de Portugal para todo o universo Siemens.

Pictures of the Future

Esta obra editada periodicamente pela Siemens constitui uma metodologia para a construção de cenários futuros e tem como objectivo tornar públicos o essencial dos resultados obtidos pelas equipas de investigação e de inovação. Nesta revista são destacadas as grandes tendências tecnológicas com relevância para a actividade da empresa e, para a sua elaboração, são combinadas duas técnicas. Através da extrapolação projectam-se as tecnologias do presente em cenários futuros e pela retropolação faz-se o exercício contrário, ou seja, desenham-se cenários e inovações futuras e trazem-se para o contexto presente, analisando-se assim as suas influências nos diversos domínios. Identificam-se tecnologias promissoras, expectativas futuras dos consumidores e novas oportunidades de negócio. O resultado é uma visão bastante coerente do mundo de amanhã.
As "Pictures of the Future" foram desenvolvidas nestes termos para as áreas de Automação, Energia, Saúde, Informação e Comunicações e Transportes.
Nesta última, e olhando em particular para o transporte ferroviário, há salientar a clara tendência para a interoperabilidade: ao contrário do que acontece actualmente, as diversas barreiras que impossibilitam a circulação de comboios entre países do espaço europeu irão desaparecer. O tráfego vai passar a fazer-se para além das fronteiras de cada país sem necessidade de transbordo de passageiros porque serão ultrapassados os actuais constrangimentos causados pelas diferenças ao nível da tensão de alimentação, dos sistemas e linguagens de sinalização e controlo e, no caso português, com a resolução do problema da diferença de bitola.
Com a crescente importância das questões ambientais e a necessidade da utilização eficiente dos recursos, a automação estender-se-á a diversos domínios. Exemplo disso serão os sistemas ferroviários totalmente automatizados e sem condutor para o transporte de passageiros e até mesmo de mercadorias em que um computador embarcado monitoriza continuamente o veículo no que respeita às operações essenciais (aceleração, frenagem e paragens) garantindo-se assim a máxima segurança.
A tecnologia de levitação magnética encontra também aqui uma janela de oportunidade para se generalizar nas ligações aos centros urbanos e assistiremos à aplicação de investimentos significativos no desenvolvimento de produtos e sistemas para apoio à operação possibilitando o diagnóstico e a manutenção remotas. A telemática - resultado da convergência entre os computadores e as telecomunicações -será sem dúvida a base de toda a automoção. No essencial combina a tecnologia de sinalização ferroviária com algumas das tecnologias mais avançadas dotando os equipamentos com um nível considerável de inteligência e autonomia para gerirem o seu próprio funcionamento. Exemplo disso são os sistemas automáticos de controlo de comboios que calculam velocidades máximas permitidas e que asseguram o cumprimento de todos os parâmetros de segurança.

Para responder às crescentes expectivas dos utilizadores dos transportes a aposta passará seguramente no incremento dos níveis de segurança e conforto nomeadamente com recurso generalizado a sistemas de bilhética sem contacto ou aos serviços de informação ao passageiro em tempo real.
Podiamos continuar a enumerar um vasto número de outras tecnologias e soluções que estão hoje em processo de desenvolvimento e que serão seguramente o futuro no sector dos transportes, mas não se pretende aqui esgotar um tema tão vasto. O objectivo foi antes o de lançar um olhar rápido sobre o futuro e indentificar as tendências que convictamente acreditamos que este nos reserva. Cumprido esse propósito temos assim encontrado o ponto de partida para o desenvolvimento de actividades que permitam que se tornem reais.

Automação para comboios

Smart Cards para controlo de acessos

Transrapid - Voar sem Asas

Luís Cunha
Integrated Services Division Director
Siemens Transportation Systems

A invenção dos caminhos de ferro provocou a maior revolução de que há memória no paradigma da mobilidade.

Ao longo do tempo foram atingidos importantes desenvolvimentos e inovações que permitiram que este modo de transporte se tornasse cada vez mais rápido, seguro e confortável.

Hoje, o Sistema Transrapid é reconhecido como a principal inovação no âmbito dos sistemas de transporte ferroviário desde que os primeiros comboios foram construídos.

O Transrapid - desenvolvido pela Siemens em consórcio com o ThyssenKrupp - não tem rodas, nem eixos, nem catenária. Ultrapassa todos os padrões técnicos e de eficiência de veículos ferroviários e baseia-se mais na electrónica do que na mecânica.

O Transrapid, caracteriza-se essencialmente por ser um meio de transporte rápido, e seguro, que proporciona um elevado nível de qualidade de viagem e uma grande capacidade de transporte. Outro dos seus pontes fortes e que assume particular importância no contexto actual, é a eficiência deste veículo do ponto de vista ambiental.

O Sistema Transrapid - Tecnologia de Levitação e Propulsão

A solução ferroviária convencional utiliza o conjunto roda-carril, constituindo um modo racional de utilização de energia na produção de transporte, por ser diminuto o atrito entre essas duas componentes, a roda e o carril.

Já num sistema rodoviário, em virtude dos atritos que ocorrem entre os pneus de borracha e a superfície de rolamento, tipicamente de alcatrão, é

substancialmente mais elevada a energia que se tem de transmitir ao veículo para que este seja animado de determinada velocidade.

No Transrapid, um modo de transporte que se baseia na levitação magnética, sendo um sistema que paira sobre a sua via ou pista, não não há necessidade de compensar quaisquer atritos de rolamento, simplesmente porque não existem rodados nem a acção de rolamento, isto é, o veículo "voa", sem contacto com a pista, desde o início do seu movimento.

A levitação ou sustentação vertical é assegurada por uma força de atracção entre os magnetos que estão solidários com o veículo, em ambos os lados do mesmo, e uma peça magnética, designada estator que está distribuída ao longo da plataforma da via. Este sistema estator / magnetos é regulado electrónicamente e, para além da função de levitação, é igualmente responsável pela transmissão do movimento longitudinal do veículo. Existem ainda guias magnéticos laterais que centram o veículo em relação à plataforma da via.

1 - Guia Magnético;
2- Estator;
3- Magnetos

À imagem do sistema roda-carril, o motor eléctrico linear é também utilizado na função de gerador, nas ocasiões de frenagem, permitindo a recuperação de energia.

Sistema de Operação e Controlo

Um posto de controlo centraliza a informação sobre o funcionamento do Transrapid, bem como o acompanhamento do movimento dos veículos, garantindo a sua segurança.

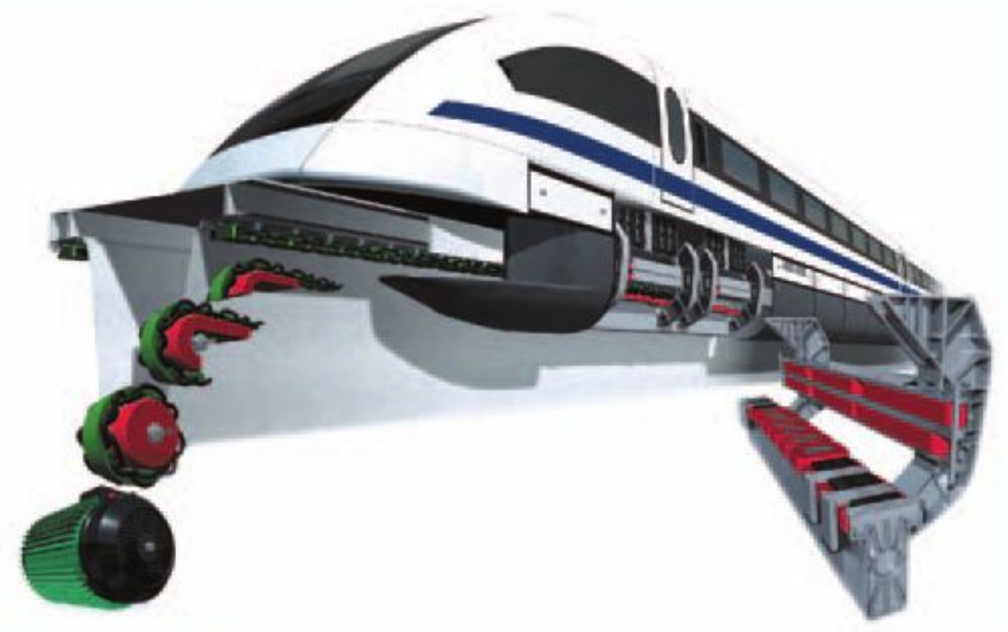
Este sistema realiza a regulação de velocidade do veículo pelo controlo das grandezas eléctricas que são impostas ao estator, a peça magnética que está instalada ao longo de toda a via. Em face do conhecimento da localização do veículo em cada instante, apenas há necessidade de se alimentar energéticamente a secção eléctrica nas imediações do veículo, no sentido do seu movimento, o que configura um modo racional de utilização de energia.

Via

Para efeito de mudança de via, existem aparelhos extensos, com comprimentos até 150 metros, sobre os quais o veículo circulará a uma velocidade limitada, caso este se encontre em posição curva. Provido de accionamentos electro-mêcanicos, a acção de movimento de plataforma da via entre as 2 posições estáveis de trabalho (alinhamento recto ou curvo) tem um tempo de manobra de cerca de 15 segundos.

Veículo

No Transrapid não existem rodados nem as respectivas estruturas de suporte, pelo que a sua massa inercial é substancialmente inferior à de um veículo ferroviário convencional.
O comando de velocidade, que usualmente é processado na electrónica de potência embarcada no veículo, foi, no Transrapid, transferida em grande parte para as subestações de tracção, que geram grandezas eléctricas variáveis, directamente relacionadas com a velocidade que se pretende impôr ao veículo.
No Transrapid existem baterias que asseguram o funcionamento dos serviços auxiliares do veículo e a disponibilização de energia a bordo.
Uma vez que não existe pantógrafo, a transmissão de energia para o interior do veículo é realizada por ligação magnética. Para esse efeito, os magnetos de levitação incorporam enrolamentos adicionais, formando um gerador linear que carrega as baterias do veículo.



Tempos de viagem

O Transrapid é especialmente indicado para ligações rápidas entre o centro das grandes cidades e os aeroportos ou entre duas cidades. Para longas distâncias, constitui igualmente uma excelente alternativa aos voos "domésticos", complementando perfeitamente as actuais redes de transporte.
O Transrapid possui uma excelente capacidade de aceleração, pois necessita de apenas 5 km ou 1,5 minutos para atingir 300 km/h. Em consequência, mesmo na existência de várias estações intermédias, estas não acarretam um acréscimo significativo no tempo de viagem.

Operação e Manutenção

A monitorização diária dos dados recolhidos durante a operação permite detectar eventuais anomalias e implementar medidas correctivas. Devido à tecnologia sem contacto, os custos de manutenção do veículo e da infraestrutura são substancialmente reduzidos. Um estudo recentemente realizado efectua a comparação do sistema de transporte Maglev e do sistema convencional (alta velocidade), apontando para uma redução de custos na ordem de 50%, numa óptica de operação e manutenção.

Segurança

Apesar da elevada velocidade, os passageiros estão mais seguros no Transrapid do que em qualquer outro sistema de transporte. No sistema de levitação magnética, o veículo envolve-se em torno da via, tornando os descarrilamentos virtualmente impossíveis. Por outro lado, a propulsão na via e a construção das vias em paralelo afastam a possibilidade de colisão com outros veículos. Uma elevada redundância do sistema garante que, em caso de avaria de um componente, o veículo possa chegar ao destino mais próximo.

Ambiente

A tecnologia sem contacto, que elimina o ruído do contacto da roda com o carril bem como o ruído dos motores, torna o Transrapid excepcionalmente silencioso quando comparado com outros meios de transporte. A optimização da aerodinâmica do veículo faz com que, à passagem do Transrapid a 350 km/h e a apenas 2 metros de distância, exista apenas um suave movimento de ar (de aproximadamente 10 km/h).
Relativamente à "ocupação do solo", o sistema Transrapid, seja em via rebaixada ou elevada, requer bastante menos espaço do que as vias de outros sistemas de transporte. A construção em via elevada requer apenas uma area de cerca de 2 m2 por metro de via, enquanto que em via ferroviária normal são necessários 14 m2 por metro de via.
Registe-se igualmente a facilidade de adaptação à paisagem (vias, estradas, linhas de electricidade existentes) devido à capacidade de vencer inclinações elevadas e raios de curvatura apertados. Os raios de curvatura da via do Transrapid podem ser inferiores a metade dos raios de curvatura para a ferrovia convencional (alta velocidade).

Campo Magnético

A intensidade do campo magnético gerado pelo Transrapid é extremamente baixa e insignificante para os passageiros e para o ambiente. No interior dos compartimentos do Transrapid o campo magnético é muito inferior ao da generalidade dos electrodomésticos. Para este efeito concorre o facto de o Transrapid utilizar um tecnologia de 'atracção', em que o veículo é atraído para a face inferior da plataforma da via. A tecnologia de 'repulsão' criaria campos magnéticos mais elevados.

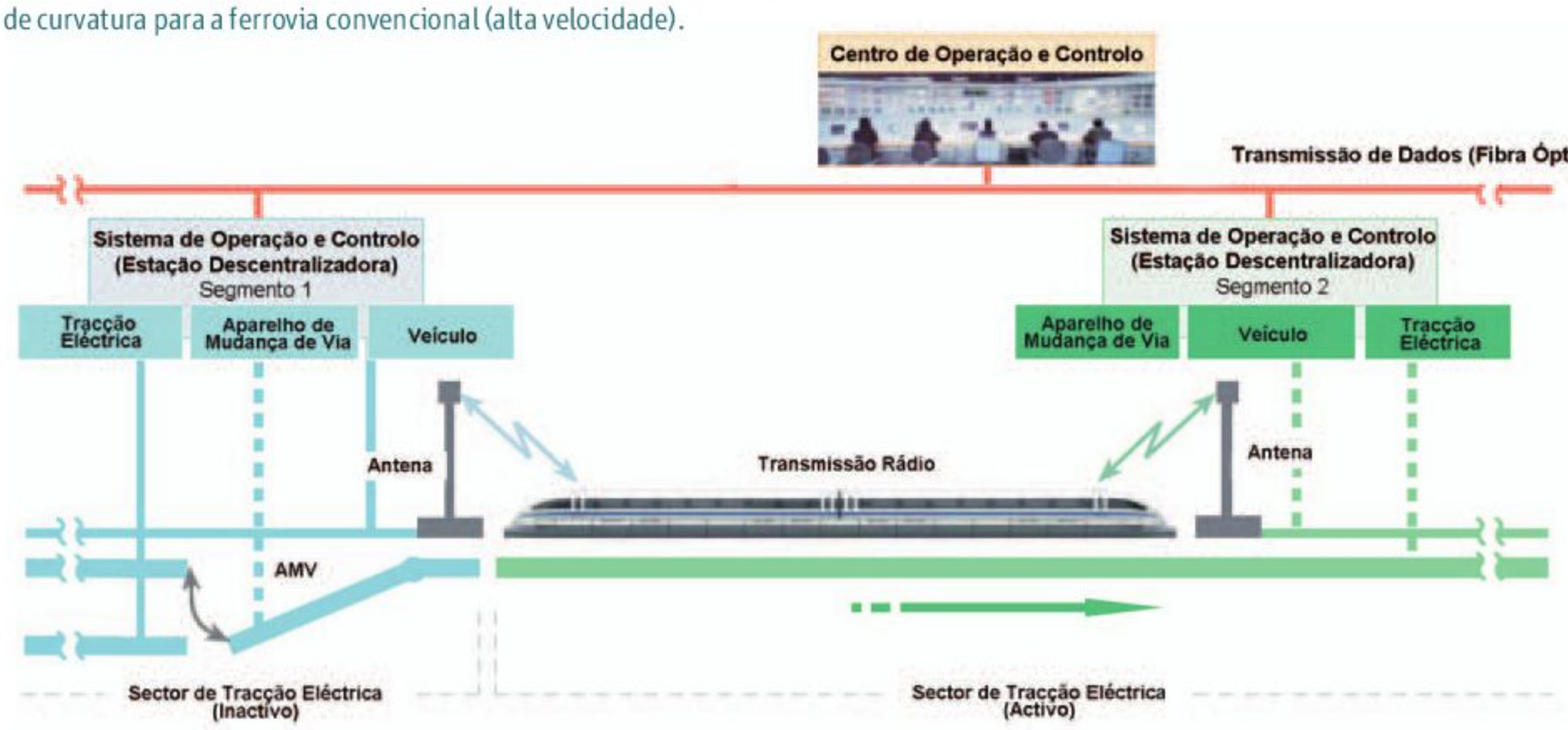
Projectos

O Transrapid de Shangai é o primeiro sistema deste tipo em exploração comercial em todo o Mundo. Desde Janeiro de 2004 o Transrapid já transportou mais de 5 milhões de passageiros entre o aeroporto internacional de Pudong e o centro de Shanghai. Da estação do Transrapid no interior do aeroporto até ao embarque no avião, os passageiros têm apenas de percorrer um curto trajecto.
Com uma velocidade máxima de 430 km/h, o Transrapid percorre os 31 km de via dupla em 7,5 minutos, com um nível de disponibilidade superior a 99,8% . Os veículos já totalizam 2 milhões de km.

Mas há mais projectos em fase de estudo para implementação desta tecnologia.
Em Shangai, por exemplo, está em análise uma extensão do actual projecto em 180 km e em Munique está em avaliação a ligação da estação ferroviária principal até ao aeroporto, uma distância de 37 km. No Reino Unido decorrem conversações para avançar com o "Ultraspeed Project", com um total de 800 km de extensão.

Portugal

E Portugal? Interessará ter um meio de transporte capaz de realizar rapidamente o "*transfer*" dos passageiros de um futuro Aeroporto até ao centro de Lisboa? Capaz de efectuar o movimento pendular entre esses dois extremos, em menos de 10 minutos? Solução experimentada, já há uma ...



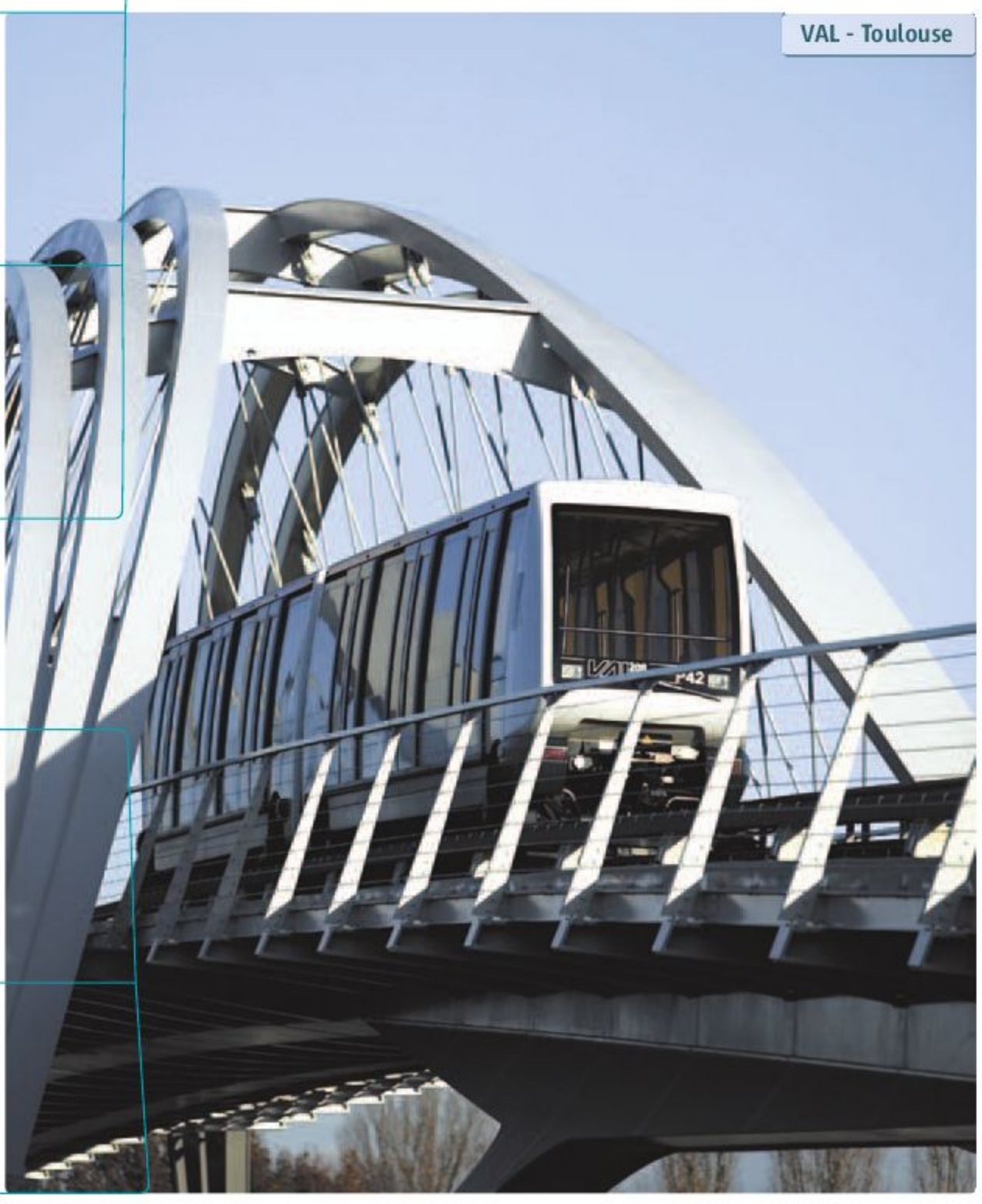
Em Janeiro de 2001 foi assinado o contrato para a execução do projecto Transrapid de Shangai. Os trabalhos de contrução tiveram início em Março do mesmo ano e a viagem inaugural teve lugar em Dezembro de 2002.

Desde Janeiro de 2004, data em que se iniciou a exploração comercial, o Transrapid já transportou mais de 5 milhões de passageiros entre o aeroporto internacional de Pudong e o centro de Shanghai.

©Transrapid International

Metros Driverless - Inovação e Progresso

Sandra Oliveira
Project Manager
Siemens Transportation Systems


VAL - Toulouse

O futuro da mobilidade urbana assenta nos sistemas de transporte de condução automática.

A inovação tecnológica é parte integrante da nossa tradição e da nossa política de actuação enquanto empresa.

A Siemens sempre investiu no futuro, privilegiando a inovação, a par do desenvolvimento tecnológico o que a torna uma empresa de referência nos diversos sectores em que actua. Este desempenho notável tem permitido tornar realidade hipóteses consideradas futuristas, convertendo-as em soluções práticas e fiáveis aos seus clientes.

É dentro deste princípio que surge o conceito de condução automática, com múltiplas e possíveis aplicações no nosso País, onde as soluções Siemens (AGT e VAL) são uma oportunidade para Portugal caminhar em direcção ao progresso. Existem já soluções devidamente experimentadas, algumas criadas de raíz, e outras que constituem adaptações a sistemas existentes.

A Siemens orgulha-se de ter transformado o sonho numa realidade. Orgulhamo-nos do nosso papel de precursor deste tipo de solução que assenta, não só num enorme avanço tecnológico, como também no pressuposto de tornar os veículos cada vez mais confortáveis, com consumos de energia reduzidos e com sistemas informação aos passageiros totalmente eficientes.

Objectivo da condução automática

Embora este conceito seja altamente revolucionário, e ainda *sui generis*, veio garantir a máxima segurança e qualidade de serviço operacional. O custo do ciclo de vida é minimizando, resultado de um grau de intervenção humana mínima durante a operação onde paralelamente se reforçaram as comunicações, realçando obviamente o bem-estar dos utentes deste meio de transporte.

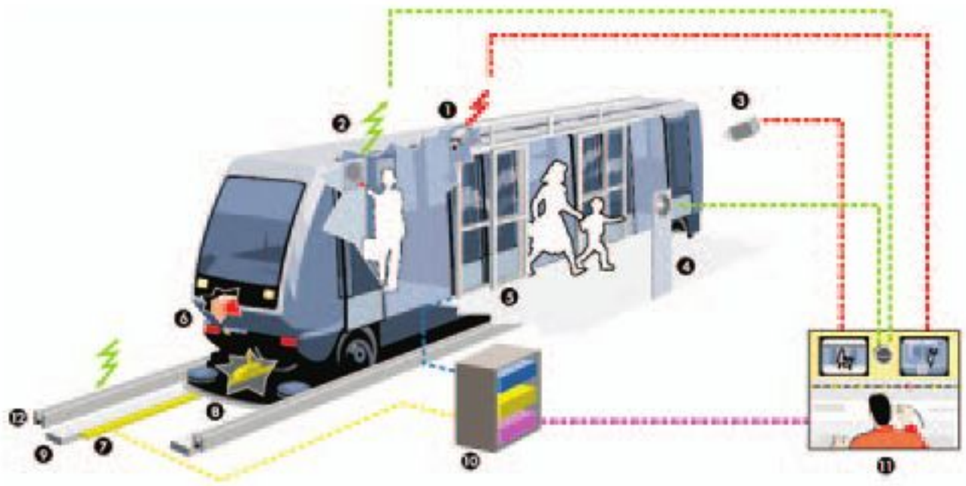
Com o intuito de projectar tecnologia que monitoriza continuamente a velocidade, reconhece o patamar de segurança e lida com problemas de modo instantâneo, a Siemens desenvolveu duas soluções: **VAL** (*Véhicule Automatique Léger*) implementada em várias cidades do mundo como por exemplo Chicago, Taipei, Paris, Lille, Toulouse e Turim e o sistema AGT (*Automated Guided Transport*) único no mundo e em fase de implementação em Nuremberga.

Enquanto o sistema AGT tem capacidade para ser integrado num sistema totalmente novo ou em serviço misto com veículos convencionais existentes - uma mais valia que pode ser considerada em futuras expansões da rede Metropolitana de Lisboa, o VAL (veículos com aros de borracha) permitirá diversas aplicações, nomeadamente a introdução de uma nova geração de metros de superfície, com circuitos independentes ou como prolongamentos ao metro subterrâneo. A título de exemplo refira-se uma ligação Aeroporto - Centro da Cidade, de modo a garantir um serviço permanente (24 horas) bidireccional, conforme se encontra em funcionamento em França.

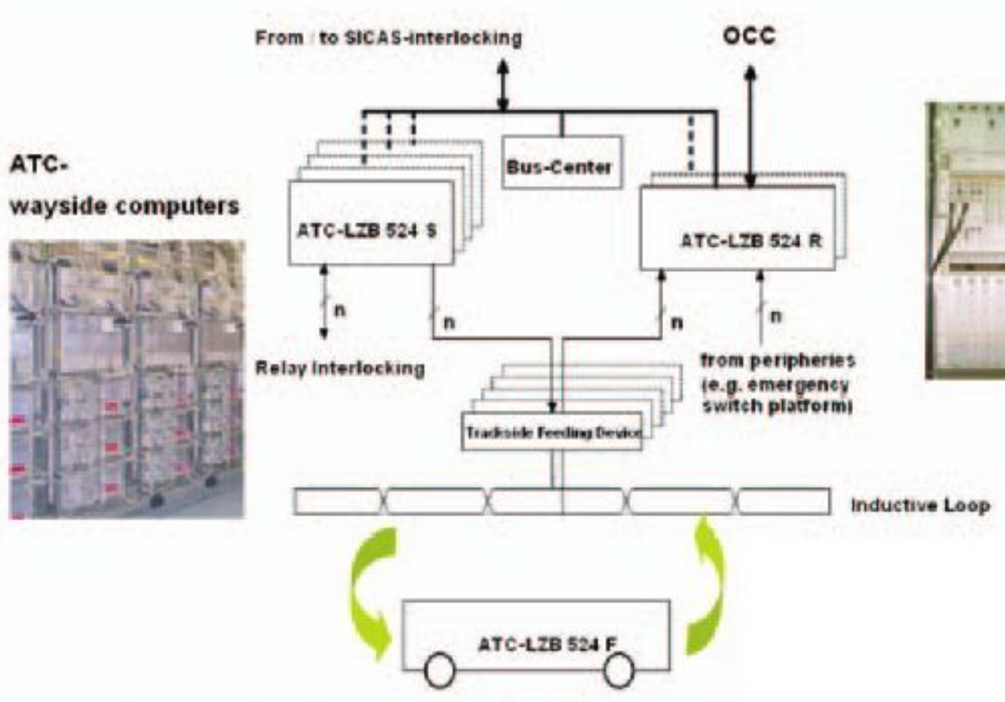
Em plena implementação nos operadores das grandes metrópoles, como é o caso do Metro de Barcelona (linha 3) e Paris (linha1), os sistemas de condução automática serão certamente o futuro do serviço metropolitano em Portugal.

Como é constituído um sistema de condução automática?

Este sistema é absolutamente pioneiro por envolver o controlo computorizado de vários subsistemas onde a informação é transferida entre veículos, e o centro de controlo de operação, através de *"loops indutivos"* permite a troca de dados em ambos os sentidos.



Através de um sistema de controlo automático **(ATC)** o movimento dos veículos é controlado com a máxima segurança, garantindo uma elevada disponibilidade e pontualidade (Exemplo: Em Lille, durante as horas de maior tráfego, o *"headway"* é de 1 minuto). Este conjunto operacional inclui outros subsistemas de operação, controlo e segurança do veículo, tais como: Operação Automática **(ATO)**; Supervisão Automática **(ATS)** e Protecção Automática **(ATP)**.



O sistema de operação automática **(ATO)** é responsável pela regulação da velocidade, temporizações e ajustes de tempo para a paragem nas estações, controlo de mensagens áudio, ecrãs de informação e base de comunicações. A velocidade do veículo é controlada através de microprocessadores que comunicam com os comandos de velocidade e monitorizam a velocidade actual, definindo possíveis ajustes, de forma a atingir a *performance* exigida através da interacção dos sistemas de tracção e frenagem.

O sistema de supervisão **(ATS)** garante o cumprimento dos programas de operação e dos horários pré estabelecidos. Tendo em conta o *headway* entre veículos, estes são flexíveis de forma a cumprirem a actividade operacional, evitando tempos de espera desnecessários nas estações durante as horas de maior tráfego.

O serviço comercial é definido para cada dia e gravado na forma de horários de partida de cada estação terminal. Os veículos são accionados nas estações de acordo com a hora de partida teórica. Através do ATS os atrasos podem ser automaticamente corrigidos, de forma a evitar concentrações.

A entrada e saída de veículos na linha é feita automaticamente, para que partam de um terminal de estação de acordo com o programa de horários planeado. O controlo manual pode ser usado para adicionar ou retirar mais partidas ao horário previamente programado.

A protecção automática **(ATP)** é efectuada por unidades a bordo e pela central (**WCU** - *Wayside Control*). No interior, o sistema ATP gere 2 tipos de acções: frenagem de serviço *(*para respeitar a distância exigida entre veículos e evitar conflitos de frota*)* e frenagem de emergência *(*quando ocorre alguma situação anómala, como por exemplo, sempre que a margem de segurança relativa à velocidade imposta pelo programa seja ultrapassada).

No exterior, para evitar o perigo de colisão, utiliza-se o conceito de troços fixos, ou seja, a linha é dividida em vários troços e um veículo só entra num troço quando não existir outro no mesmo. Este conceito inclui uma detecção contínua, baseada no processo sequencial de entrada/saída, seleccionando o programa de velocidade normal caso este esteja desocupado ou, caso contrário, o serviço de frenagem, garantindo deste modo os comandos de paragem *versus* distância de segurança.

Pela central (WCU) são feitas e controladas as alterações de percurso. Uma vez que nenhum veículo pode atravessar um troço na altura de mudança de direcção, estas alterações são feitas nos finais de cada estação, nas junções entre a linha principal e nos parques ou zonas de inversão de marcha.

Em parque a circulação efectua-se em modo de operação automática, e em oficina em modo manual.

Em operação usual, um número reduzido de operadores supervisiona o Centro de controlo e operação (CCO) tendo como funções principais o arranque e fecho do sistema e resposta a falhas ou situações de emergência. A informação é processada nas estações de trabalho do CCO, em configurações redundantes, de forma a fornecer um elevado nível de disponibilidade e assegurar que não existam falhas de comunicação entre as unidades de controlo da central (WCU) e o centro de controlo.

Cada operador através de uma consola pode exercer funções remotas de comando, gerir o estado das estações, a alimentação do sistema, as avarias e dispositivos de informação.

Vantagens dos sistemas de condução automática:

-Elevado grau de disponibilidade

É alcançado através do uso de equipamentos altamente fiáveis e da máxima redundância nos casos considerados fundamentais para a operação comercial.

Adicionalmente ao modo de operação usual, para condições de serviço extremas, o sistema permite modos alternativos que asseguram um serviço reduzido especial sempre que necessário (por exemplo quando a via está temporariamente fora de serviço e os veículos não podem operar normalmente). Situações em que é necessário garantir um serviço de 24h, como é o caso dos aeroportos, a capacidade bidireccional em via única pode ser facilmente implementada.

No caso de imobilização, o veículo pode ser retirado através de acoplamento a outro, garantindo a chegada à próxima estação para a saída dos passageiros.

O serviço comercial é automático, quer seja em modos de operação normal ou alternativos. Contudo, e em casos excepcionais o modo manual pode ser usado a velocidades reduzidas.

-Aumento da segurança dos passageiros

Na condução automática o factor segurança é primordial, sendo o conceito deste tipo de veículos focalizado para a prevenção de acidentes: colisões entre veículos, aberturas de portas em andamento, etc.

Assim sendo, estão equipados com diversos sistemas remotos e sensores que verificam o estado de operação dos equipamentos a bordo, e fazem um constante acompanhamento da direcção do veículo face à que é exigida de modo a detectarem a possibilidade de choque / descarrilamento. Nas extremidades são instalados dispositivos que detectam obstáculos na via. Em qualquer caso de conflito com os parâmetros estabelecidos, e considerados de segurança, o sistema de frenagem de emergência é accionado automaticamente.

Para além do compartimento de passageiros estar equipado com protecções resistentes ao fogo, extintores e alarmes, é também assegurado o sistema de comunicações com o Centro de Controlo de Operação que, através de sistemas áudio e vídeo vigilância, recebe a transmissão *on-line*.

Veículos AGT

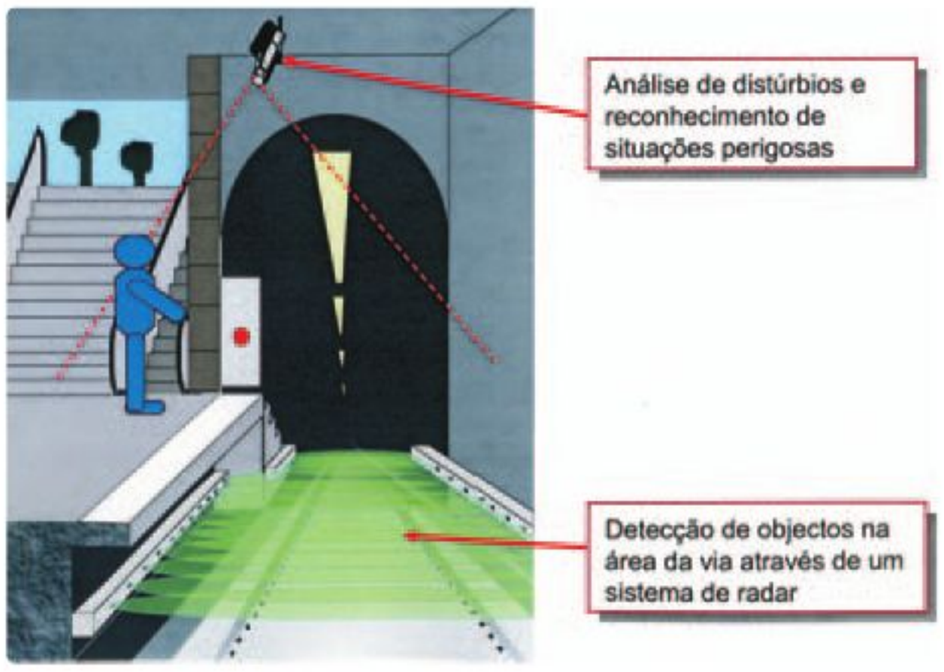
O accionamento de abertura de portas é gerido pelo sistema ATP, que autoriza a saída dos veículos da estação apenas e só quando todas as portas estiverem fechadas.

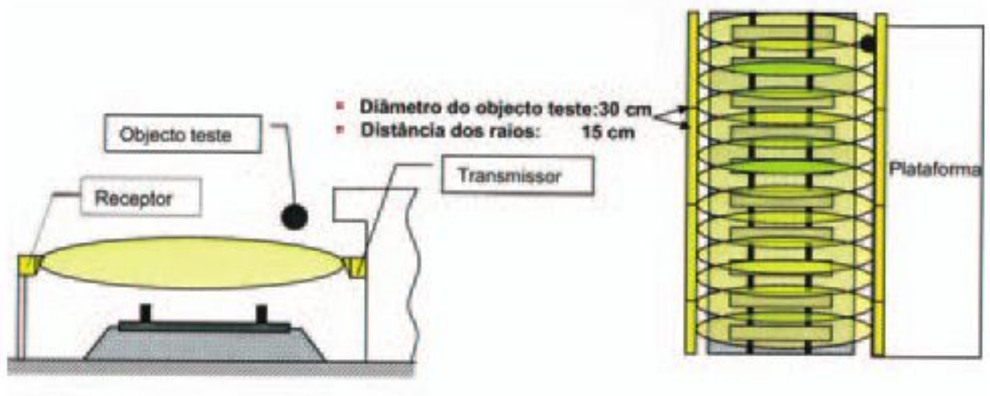
A abertura destas só é possível quando o ATP confirma que o veículo está parado, ou seja, que a velocidade é nula e que está devidamente estacionado. Caso já esteja em andamento e se verifique que uma porta não está devidamente fechada é accionado imediatamente o sistema de frenagem de emergência.

Ao longo da via são também tomadas medidas de segurança preventivas através da instalação de sistemas que permitem, em caso de necessidade imediata, desligar a alimentação à via, saídas laterais e percursos ao longo da mesma para evacuação de passageiros.

No sistema **AGT**, é feita uma monitorização da via para detectar a presença de objectos ou pessoas, que comunicam directamente com o sistema ATC e actuam (caso necessário) a frenagem de emergência.

Veículos VAL





Nas estações são visualizadas e reconhecidas possíveis situações de perigo através de circuitos de vídeo vigilância e está disponível a possibilidade de comunicação entre a estação e o centro de controlo de operação.

No sistema **VAL**, plataformas com sistemas de segurança para as portas, previnem situações de queda de passageiros à linha.

-Conforto e Versatilidade

O design exterior a configuração interior bem como os equipamentos de comunicação e ar condicionado, podem ser escolhidos conforme as necessidades de cada Cliente.

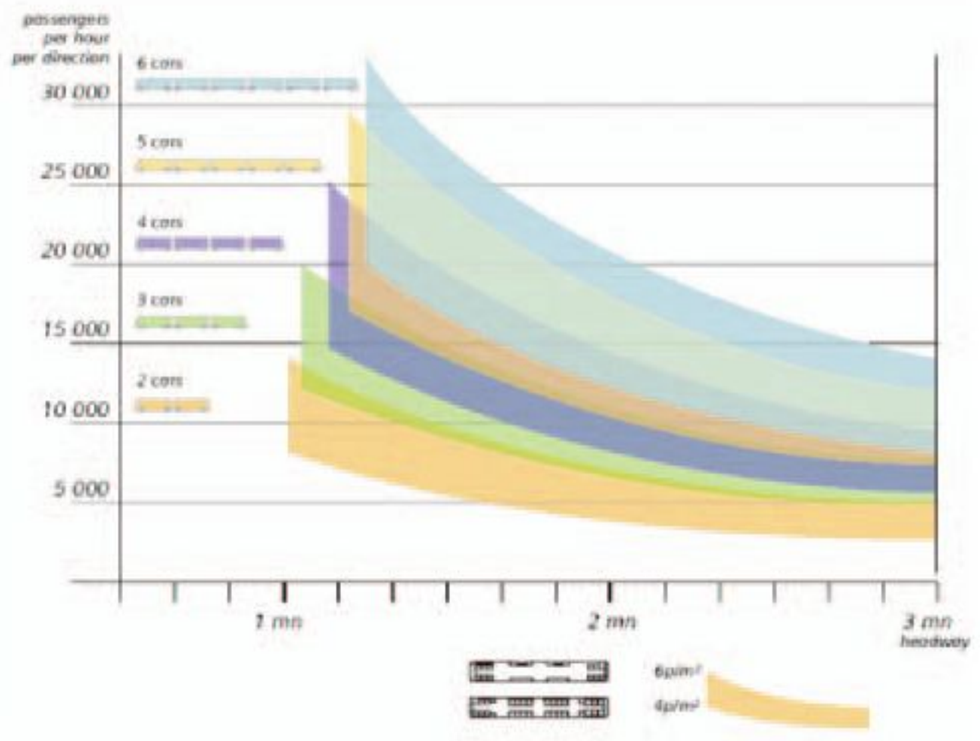
-Redução do custo do ciclo de vida

A redução de encargos durante o ciclo de vida dos veículos é alcançada através de menores custos com pessoal, consumos de energia e investimentos na construção civil (viadutos; estações; túneis, ...).

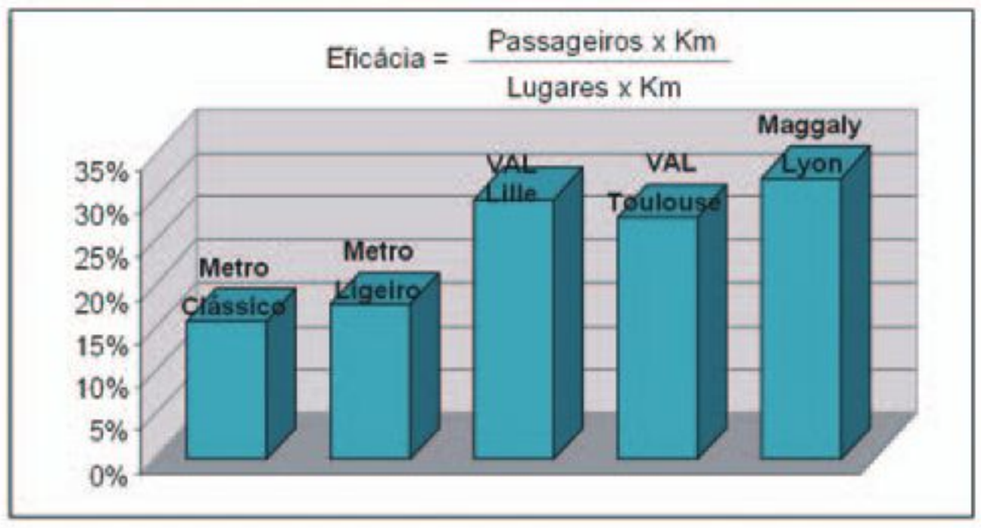
A grande fiabilidade dos equipamentos, as facilidades em adaptar diferentes configurações consoante o tráfego existente e o menor *headway* possibilitam uma redução na manutenção correctiva havendo um extensivo uso do conceito de manutenção preventiva.

-Aumento da capacidade de transporte

A configuração de uma composição é normalmente composta por 2 veículos, podendo ir até 6, consoante o *headway* pretendido.



Comparativamente com outros veículos de condução convencional, a capacidade de transporte atinge valores superiores como se pode constatar no gráfico seguinte:



REFERÊNCIAS

CIDADE		Km's	VEÍCULOS	INÍCIO DO SERVIÇO	Nº PASS/ANO
Lille (França) - 2 Linhas		45	166 VAL 206 120 VAL 208	1983	50 Milhões
Toulouse (França)	Linha A	12,5	58 VAL 206 52 VAL 208	1993	31 Milhões
	Linha B	16	70 VAL 208	2007	----------
Orly - Aeroporto (França)		7,2	16 VAL 206	1991	2 Milhões
Chicago - O'Hare (EUA)		4,3	13 VAL 256	1993	6 Milhões
Taipé (Taiwan)		13	102 VAL 256	1996	2 Milhões
Rennes (França)		9,5	48 VAL 208	2002	19 Milhões
Turim (Itália)		14	92 VAL 208	2005	----------

Experiência Siemens em projectos de Alta Velocidade

Herbert Seelmann
Turnkey Systems Division Director
Siemens Transportation Systems

A Siemens Transportation Systems tem vindo a desempenhar um papel fundamental em vários Projectos de Alta Velocidade onde, para além do fornecimento de material circulante, tem feito uso da sua capacidade única de fornecimento e integração de todas as especialidades electro-mecânicas próprias.
Além do fornecimento do material circulante em várias linhas, dentro e fora de Europa, a Siemens tem vindo a implementar com sucesso a totalidade das infra-estruturas, incluindo a gestão do projecto e a coordenação das várias entidades que os empreendimentos desta dimensão normalmente envolvem.

A Siemens, através da sua área de projectos chave-na-mão, no âmbito dos sistemas de transporte, tem uma vasta experiência na conclusão com sucesso de projectos de Alta Velocidade, muitas vezes com planeamentos bastantes críticos.

A linha de Alta Velocidade entre Madrid e Sevilla é um desses exemplos, mas no país vizinho a Siemens está também envolvida no fornecimento das restantes linhas que estão a ser construídas. A linha Madrid - Barcelona é uma delas.

Mas a nossa experiência neste tipo de projectos conta com referências um pouco por toda a Europa. Na Alemanha, por exemplo, a linha de alta velocidade Colónia - Frankfurt foi concluída em 2002 e representa uma referência para o Operador.

O modelo escolhido pelo Cliente para a implementação da linha Roterdão - Antuérpia (*Public Private Partnership*), onde a Siemens além do fornecimento da sua technologia estado da arte participa no financiamento e manutenção do sistema durante 30 anos, pode ser um *trendsetter* do modelo a ser escolhido para futuras linhas.

Madrid - Sevilha, Espanha - concluído em 1992

Quando em 1989 se assinou um contrato que implicava a construção de 471 km de uma linha de alta velocidade, e que teria de iniciar serviço em Abril de 1992, além dos factores custo e qualidade, o factor prazo foi preponderante.
A linha Madrid-Sevilha teve exigências muito intransigentes e o motivo do reduzido prazo disponível para construção desta linha prendeu-se essencialmente com a realização da Expo 92 em Sevilha. Qual o objectivo do projecto? A redução substancial do tempo de viagem entre as duas cidades, passando das mais de 7 horas de viagem para apenas 2 horas e meia.

Todavia, não basta o fornecimento de componentes. Os sistemas ferroviários possuem uma estrutura complexa de tecnologias diversas e, para a sua realização como instalação integrada, é necessário uma estratégia de execução segura. A essência desta estratégia assenta basicamente no sistema de Gestão de Projecto.

A Siemens Transportation Systems foi o líder do consórcio para este projecto e foi responsável pela:

- Supervisão de todo o trabalho de engenharia e coordenação de fornecimentos e serviços;
- Coordenação dos serviços dos membros do consórcio durante as fases de implementação do projecto;

- Gestão de todas as actividades de planeamento, construção, instalação, ensaio e colocação em serviço

A equipa de gestão de projecto teve a árdua tarefa de coordenar cirurgicamente o trabalho de 2000 homens, em permante contacto com o Cliente, membros do consórcio, construção civil e fornecedores de equipamentos.
Apesar desta complexidade a nova linha foi inaugurada oficialmente antes da data prevista. Celebrou-se assim um novo recorde mundial, pois nunca antes se tinha construído uma linha de alta velocidade em tão pouco tempo.

A gestão competente do projecto foi o segredo deste sucesso, destacando-se uma excelente e precisa coordenação, um planeamento eficiente e uma troca de dados e de informação rápida e eficaz. De realçar que,os mais de 99% de disponibilidade operacional desde que o serviço iniciou são prova efectiva do excelente trabalho efectuado apesar do escasso prazo de construção.

A cerca de 175 km a sul de Madrid encontra-se a primeira estação da linha de alta velocidade (Ciudad Real). 40 km mais a sul, encontra-se Puertollano, perto da Sierra Morena e ponto de partida de um traçado muito variado com viadutos e túneis. No total, foram construídos 31 viadutos, 17 túneis, 161 passagens superiores e 101 passagens inferiores. A última parte da linha de alta velocidade passa por Córdoba e estende-se até Sevilla.

A Siemens, como fornecedor dentro do consórcio, foi responsável pela electrificação da linha (471 km desde Madrid - Atocha até Sevilha - Santa Justa, 9 km do ramal até a Expo ´92) e participou com as suas technologias inovadoras nas áreas de sinalização e telecomunicações.
O projecto conta com um Centro de Controlo em Nadrid-Atocha, 12 subestações de tracção 25 kV/50 Hz, 5 estações de passageiros, 18 edifícios técnicos, 8 encravamentos electrónicos, 2 oficinas para os comboios e alguns postos de manutenção para sinalização e telecomunicações.

Colónia-Frankfurt - concluído em 2002

A nova linha de alta velocidade Colónia - Reno/Main une duas das regiões económicas mais importantes da Europa: a região que se estende ao longo do Reno até à cidade de Colónia, e a região em torno da cidade de Frankfurt perto da confluência dos rios Reno e Main. Esta nova via reduz o tempo de viagem entre Colónia e Frankfurt para 59 minutos - menos de metade do tempo anterior - e torna este itinerário num dos mais vitais eixos de transporte tanto na Alemanha, como na Rede Europeia de Comboios de Alta Velocidade, *o Trans European Network* (TEN), que se estende de Londres até Budapeste.

Este é um dos maiores projectos ferroviários realizados na Alemanha e tem ao serviço a última geração de comboios ICE 3.
A nova linha representa uma extensão de 204 km, dos quais 35 km de via foram adaptadas para a alta velocidade e 169 km foram construídas de raíz. O gradiente máximo é de 4 %. A linha inclui 30 túneis e 18 viadutos.

A divisão de projectos chave na mão da Siemens foi líder do grupo da parte electromecânica com a DB Bahnbau, a ABB Utilities GmbH e a Elpro BahnstromAnlagen GmbH. A seu cargo teve a gestão do projecto, a integração dos sistemas, o planeamento e a coordenação com entidades terceiras (Construção Civil, Entidades Reguladoras). A Siemens foi ainda a responsável pelo fornecimento e colocação em serviço de vários sistemas, como por exemplo da catenária (SICAT H 1.0), Sinalização (encravamento electrónico, controlo de velocidade), Telecomunicações (Rede de transmissão, Sistema de Radio) e o Sistema de Ajuda à exploração (Informação aos Passageiros, Sistemas de segurança nos túneis).

A construção da catenária foi realizada em condições muito exigentes em termos climatéricos e incluiu os seguintes trabalhos:

- implementação de 3250 postes, 1600 em túneis,
- instalação de 436 km de fio de contacto em alumínio,
- 150 km de cabo de fibra óptica,
- os trabalhos acessórios para sistemas de terra e *feeders*.

Com base numa gestão de projecto eficiente, e fazendo recurso às mais modernas ferramentas de planeamento e coordenação, o projecto foi implementado sem desvios e é um exemplo da elevada competência da Siemens nesta área.

Roterdão - Antuérpia - Entrada ao serviço prevista para 2007

A linha entre Amsterdão, na Holanda, e Antuérpia, na Bélgica, é parte integrante da rede transeuropeia de alta velocidade. É o maior contrato assinado entre o governo Holandês e uma entidade privada, a Infraspeed, da qual a Siemens faz parte. A Siemens foi a entidade responsável pela integração do sistema da via de alta velocidade. O contrato tem uma duração de 30 anos.

No âmbito dos projectos ferroviários novos projectos e obras de modernização têm vindo a ser cada vez mais realizados através de uma Parceria Pública Privada (PPP). Este modelo permite que as entidades públicas não sejam obrigadas a protelar a necessária modernização do transporte ferroviário devido às limitações de orçamento uma vez que o sector privado pode participar no financiamento destas infra-estruturas, realizar o projecto, e garantir assim o máximo de eficiência e inovação.

No Projecto HSL Zuid a concessão foi adjudicada à Infraspeed B.V. bem como o o planeamento, construção, financiamento e manutenção da infraestrutura de alta velocidade. A Infraspeed B.V. é constituída por investores da indústria (Fluor Infrastructure B.V., Koninklijke BAM N.V., Siemens) e por investores institucionais (Innisfree, HSBC Infrastructure).

Durante o prazo de concessão de 30 anos (5 anos de construção e 25 anos de manutenção) a Concessionária é paga pela disponibilidade da infra-estrutura, o que deve cobrir os custos de investimento e manutenção, bem como os encargos financeiros.

Durante a fase de construção a Siemens será responsável por diversas áreas, nomeadamente pela electrificação e sinalização da via - ETCS (*European Train Control System*), pelas telecomunicações, pelo parque de material e oficinas e pela gestão do projecto.
Durante a fase de exploração a Siemens assegura a manutenção integrada das infra-estruturas da sua responsabilidade, garantindo assim a fiabilidade e diponibilidade exigida contratualmente: 99 %.

DADOS TÉCNICOS	
Via	100 km, dupla
Velocidade Máxima	300 km/h
Fornecimento de Energia	CA 2x 25 kV; 50 Hz
Frequência mínima	180 sec
Prazo de construção	2001 - 2006

FORNECIMENTO SIEMENS	
Chave-na-mão	Gestão de Projecto, Integração dos sistemas
Sinalização e Telecomunicações O sistema de sinalização da linha de Alta Velocidade respeitará o standard europeio (Sistema de Gestão de Tráfego da Rede Ferroviária Europeia, ERTMS). O sistema integra a ligação de comunicação entre via e material circulante, sendo assim possível a transmissão contínua de informações dos sistemas de gestão de trafego e encravamento directamente para a cabine de condução.	2 Encravamentos electrónicos, Detecção de ocupação da via, 450 Balisas, ETCS Level 2 (Release Level1), 49 LEUs Sistema de Transmissão (OTN), Sistema de Radio (coordenação TETRA, GSM-R), Rede de Fibra Óptica e local
Fornecimento de energia em CA	2 Subestações de Tracção e 7 Postos de Transformação, incluindo Protecções e SCADA
Linha de contacto	Tipo de catenária: Sicat H Material: Aluminio
Equipamento nos túneis	Todos equipamentos de segurança

A realização deste projecto permite reduções significativas nos tempos de viagem. Entre Amsterdão e Roterdão a viagem será possível em 28 minutos, em vez de 1 hora e 5 minutos na rede convencional. Mesmo o tempo de viagem entre Amsterdão e Paris será reduzido de 4 horas e 25 minutos para 3 horas. Quando forem concluídas outras linhas da rede transeuropeia ligadas a HSL Zuid, a viagem entre Amsterdão e Barcelona terá apenas a duração de 7 horas.

Espanha - desde 2001

A participação da Siemens nos novos Projectos de Alta Velocidade refere-se ao fornecimento dos seus sistemas de sinalização, telecomunicações, catenária e subestações de tracção.
A Siemens, em consórcio com Alcatel / Dimetronic, forneceu o sistema de sinalização para as linhas Lleida - Barcelona, Segovia - Valladolid, La Sagra - Toledo, Madrid - Segovia e, individualmente, forneceu os sistemas de telecomunicações para as linhas Madrid - Lleida, Lleida - Barcelona, Madrid - Segovia e Córdoba - Málaga. A electrificação das linhas Segovia - Valladolid e La Sagra - Toledo é também responsabilidade da Siemens.

Os atrasos que se verificam actualmente, em termos de prazo de execução e de integração dos sistemas / especialidades, podiam facilmente ser evitados se estes projectos tivessem sido adjudicados na modalidade chave na mão. Desta forma garante-se um rigoroso controlo de custos, qualidade e prazos.
A opção por projectos chave na mão tem ainda a grande vantagem de minimizar o risco tecnológico (uma vez que as tecnologias utilizadas são totalmente compatíveis). Os interfaces entre troços são reduzidos ao mínimo , os prazos totais de execução tornam-se mais curtos , uma vez que se verifica uma maior coordenação e integração das especialidades, e o *life-cycle-cost* é potencialmente mais reduzido devido à homogeneização de recursos, meios e tecnologias aplicadas.

É isto que diz a experiência Siemens, não só nestes projectos aqui apresentados mas em muitos outros desenvolvidos um pouco por todo o mundo. E é esta experiência de sucesso que queremos replicar em Portugal.

Interiorismos - Oportunidade para a Indústria Nacional

Luís Pires
Comissionamento - Metro Sul do Tejo
Siemens Transportation Systems

Os transportes rodoviários são um dos sectores que mais contribui para a degradação da qualidade do ambiente nos centros urbanos, onde a poluição atmosférica e o ruído afectam um maior número de indivíduos, e os problemas de tráfego assumem maior expressão, afectando a mobilidade e a segurança das pessoas.

O transporte público, em especial o transporte ferroviário, é, do ponto de vista ambiental, o que apresenta menor índice de consumos de energia e emissões de gases por passageiro-km transportado. No entanto, a sua utilização é fortemente contrariada por motivações sociais, que tendem a privilegiar o transporte individual.

A qualidade dos transportes colectivos terá ainda que ser consideravelmente melhorada quanto à regularidade, comodidade, gestão de interfaces, fiabilidade, informação e segurança no serviço prestado. A atractividade do sistema de transportes colectivos e, por conseguinte, o seu contributo para a sustentabilidade da vida nas grandes metrópoles será tanto maior quanto maior for a garantia de que a qualidade corresponde às expectativas dos potenciais utilizadores.

A opção pelo transporte colectivo implica a criação de condições que incrementem a sua atractividade. Tal passará por uma oferta que satisfaça as necessidades dos clientes efectivos e dos potenciais que possam vir a ser conquistados a outros modos de transporte.
Um serviço de elevada qualidade pode traduzir-se em aumento da procura e provocar uma repartição modal a favor do transporte colectivo, contrariando a tendência de diminuição da procura e consequente aumento da utilização do transporte individual.

Desta forma, devemos apostar nos meios menos poluentes por forma a transformá-los em alternativas competitivas tais como: comboios, metros pesados, sistemas de metro ligeiro de superfície, etc.

Factores críticos para o sucesso do Transporte Ferroviário

O sucesso dos sistemas ferroviários passa por factores de carácter social, político, económico, ambiental e seguramente que de entre eles é fundamental, para os clientes, o que o sistema lhes proporciona e a segurança percebida.
Nas últimas décadas o transporte ferroviário tem-se modernizado com níveis importantes de inovação. O desenvolvimento de produtos nos seus aspectos mais incorpóreos, torna-se determinante para o sucesso do negócio.
Dedicou-de uma particular atenção a dois aspectos que são cada vez mais imperativos nas sociedades modernas, mobilidade com **Segurança** e **Conforto**. As soluções inovadoras desenvolvidas pela Siemens têm contribuído de forma decisiva para aumentar substancialmente os niveís de conforto. Só por esta via se conseguirá uma maior aceitação do transporte colectivo, sobretudo do ferroviário, por parte dos utilizadores finais, os passageiros, contribuindo assim para o sucesso dos nossos Clientes.

O veículo utilizado no projecto MST, o Combino, é um bom exemplo das soluções inovadoras implementadas pela Siemens no mundo ferroviário. O Combino é dotado de um piso 100% rebaixado facilitando o acesso dos passageiros, sobretudo aqueles com mobilidade reduzida.

Cada composição está equipada com:
- um amplo espaço que pode ser utilizado para o transporte de bicicletas, carrinhos de bebés, passageiros com bagagem volumosa ou quatro passageiros de mobilidade reduzida
- Ar condicionado nos Salões de Passageiros e Cabinas de Condução
- Informação aos passageiros, visual (com indicadores de destino exteriores e interiores) e sonora.
- Sistema de comunicação interno entre Passageiro / Condutor / Posto comando.
- Sistema interior de validação de títulos (seis por veículo)
- Dez portas de folha dupla (5 por lado).
- Janelas de grandes dimensões que conferem elevada luminosidade ao salão de passageiros.

O conforto, a rapidez, a segurança, a atractividade e um moderno aspecto interior, aliados ao design exterior e à flexibilidade e modularidade dos vários elementos são os grandes atributos do Combino.

Apesar de ter sido produzido na Áustria, este veículo teve uma componente de incorporação nacional relevante uma vez que, ainda durante o processo de produção, foram integrados equipamentos fabricados em Portugal e esta incorporação teve continuidade no nosso País onde foi executada a montagem final de alguns componentes, tais como bancos e balaústres.

Aquisição de Novas Competências

Quer seja pela incorporação de componentes ou pelo desenvolvimento de actividades de reabilitação de material usado, o objectivo é que sejam desenvolvidas competências na área dos interiorismos para projectos futuros, não só no nosso País mas tendo também como objectivo o mercado externo.

As actividades ligadas à reabilitação representam alterações e remodelações significativas nos veículos, sendo executadas tarefas como a actualização / alteração do design interior, a instalação de novos equipamentos ou a remotorização.

Porque a gestão da informação é cada vez mais complexa, indicam-se, também, as diferentes interfaces e as ferramentas de suporte, bem como as relações externas com os fornecedores. A noção de fornecedor desvanece-se progressivamente, para dar lugar à parceria estratégica, cada vez mais relevante e cada vez mais parte activa no desenvolvimento do produto.

Este é o caminho a ser seguido num futuro próximo. A Siemens, com todo o seu *know-how* no fabrico de Material Circulante, e através do estabelecimento de parcerias estratégicas, ocupa uma posição de vanguarda para abraçar novas oportunidades e desafios .

Alta Velocidade: Oportunidade para a Indústria Nacional

E o Projecto Português da Alta Velocidade será seguramente um grande desafio desafio neste e em todos os domínios.
No final da década de 90, ao dobrar do século XX para o século XXI, as alterações que se anteviam no sistema ferroviário europeu apontam para a necessidade de uma nova era de material circulante. O negócio passa a estar mais centrado na promoção da mobilidade de pessoas e bens, que interessa optimizar por razões de economia e gestão operacional. Para tal, esboça-se uma nova visão no sector e que assenta em dois vectores complementares:

- ao nível dos sistemas, uma oferta mais integrada dos diferentes sistemas, mesmo transnacional, com base na interoperabilidade e

intermodalidade, que assegure fluidez nos percursos; redução dos tempos de viagem; redução de custos; conforto e segurança

- ao nível do material circulante, a redução dos investimentos iniciais e dos custos operacionais (LCC - *live cycle costs*); redução do tempo de desenvolvimento de acordo com as necessidades do mercado; design e conforto; disponibilidade, fiabilidade e segurança - RAMS (reliability, availability, maintainability and safety). O RAMS (*Reliability Availability Maintainability and Safety*), um conhecimento a carecer de ferramentas e entendimento por parte das equipas de engenharia moderna, é uma nova área de conhecimento para o sector ferroviário. Nascido nas indústrias de ponta, aeroespacial e militar, começa a disseminar-se a outras aplicações, como instrumento de resposta às exigências crescentes de disponibilidade e LCC (*Live Cycle Cost*) e aos compromissos contratuais correspondentes.

Do ponto de vista do material circulante produzido, o design passa a ter uma posição cimeira na definição da imagem do produto, quer para o operador, quer para o fornecedor. O *designer* ocupa um espaço próprio e fundamental no processo de concepção e passa a ser uma valência indispensável na equipa responsável pelo desenvolvimento das novas famílias de comboios. É verdadeiramente o *designer* quem "cria" o produto, integrando-o no meio e na função, com uma preocupação crescente na busca da harmonia entre o conforto, a funcionalidade, a imagem e o custo.

Enquanto fabricante de material circulante, o objectivo da Siemens é desenhar produtos e, acima de tudo soluções, a pensar no serviço a que vão estar afectas. É essencial pensar todos os elementos em termos da comodidade, bem estar, conforto visual e táctil, criando atmosferas atraentes para o utilizador. Do ponto de vista do conforto físico, a ambiência proporcionada assenta no arranjo de cores, volumetrias e texturas de materiais e superfícies, e em aspectos como a ergonomia, as vibrações, o ruído, ambiente térmico, a qualidade do ar e luminosidade.

Mas é também essencial poder oferecer aos utilizadores soluções que contribuam para a fruição do tempo a bordo. Para tal recorre-se à incorporação de tecnologias de informação e comunicação, soluções do tipo 'home entertainment' (vídeo, internet e outros serviços) que tornem o tempo de viagem mais dinâmico e agradável.

O desafio está em orientar todas as soluções de forma a poder satisfazer as necessidades específicas de cada Cliente. Para tal recorre-se à flexibilização dos *layouts*, baseada em conceitos modulares que permitam, por exemplo, mudar a orientação dos assentos consoante o sentido da circulação ou diferenciar o serviço oferecido consoante o segmento de mercado. A título de exemplo, no Velaro E , que estará ao serviço nas linhas de Alta Velocidade em Espanha, esta diferenciação foi feita em três categorias de serviço: Club, Preferente e Turista.

Este tipo de construção modular permite ainda combinar a oferta de espaços de maior privacidade com outros onde se facilita a interação e comunicação entre as diferentes carruagens e, não menos importante neste conceito, o facto de permitir uma reformulação fácil e completa dos interiores ao fim de alguns anos, de modo a garantir níveis de conforto e qualidade do serviço prestado.

A inovação é o caminho para poder responder a este desígnio. Terão de ser desenvolvidos novos materiais, produtos e soluções que incorporem novas tecnologias, procurando sempre optimizar o factor peso, assegurar a reutilização e reciclagem dos materiais, mas sem negligenciar o cumprimento das exigências comportamentais e de segurança.

A dimensão deste projecto estimula por isso a inovação em todos estes níveis, daí que Universidades, empresas de serviços e entidades vocacionadas para a &D tenham um papel importante a desempenhar.

Em termos de futuro a Alta Velocidade abre uma janela de oportunidade para a indústria nacional se desenvolver, sobretudo os sectores ligados à indústria dos moldes, vidro, mobiliário, têxteis técnicos, electrónica etc.

Em suma, todas as empresas fornecedoras deste tipo de componentes têm com este projecto uma janela de oportunidade para se desenvolverem, especializarem e criarem métodos eficazes que lhes permitam ter capacidade de resposta numa das áreas em que se estima uma maior participação nacional. Essencial é que fique assegurada a competitividade das soluções desenvolvidas, quer no mercado nacional quer no exterior, podendo até ser alargadas a outros serviços e modos de transporte.

R-A-R-I

CONSTRUÇÕES METÁLICAS, ENGENHARIA, PROJECTOS E SOLUÇÕES INDUSTRIAIS

> *Somos referência em:*
Projectos / Obras de Engenharia
Manutenção Industrial Aeronáutica / Componentes
Soluções Industriais / Mobiliário Urbano
Construções Metálicas / Mecânicas
Electricidade e Automação
Construção de componentes para Indústria Ferroviária
Indústria Automóvel

> *Principais clientes:*
CP - Caminhos de Ferro Portugueses
Refer
Metropolitano de Lisboa
Grupo Saint-Gobain
EDP
TAP
OGMA
Grupo Volkswagen
Siderurgia Nacional
Grupo Galp Energia

www.rari.pt | Telf.: +351 212 808 110 | Fax: +351 212 808 119 | Zona Industrial da Moita, Lt. 51-43 | 2860-193 Alhos Vedros | Portugal

Viaje no Museu mais visitado de Lisboa

Aberto de 1 de Janeiro
a 31 de Dezembro.
Todos os dias da semana
das 06.30 às 01.00 horas

Metropolitano de Lisboa

Excelência Operacional - Siemens Portugal

Rui Brandão
Membro da Comissão Executiva da Siemens Portugal

A Excelência é, por definição, aquilo que não se atinge.

Vivemos num mundo em constante movimento, onde a dinâmica tecnológica, de referências e de ideias nos impele para novos desafios. Uma empresa excelente e em constante evolução é aquela que, relativamente ao seu posicionamento e objectivos, é considerada pelos *stakeholders* como a que faz melhor e mais rapidamente.

Hoje, quando olhamos para a Siemens Portugal, podemos considerar que é uma empresa excelente, pela forma consequente como tem actuado, que tem sido algo sustentável e que criou valor estratégico para Portugal, ao longo dos últimos 100 anos.

Há mais de 10 anos criámos na Siemens o Business Excellence Center (BEC), que teve como objectivo iniciar de uma forma mais concreta um movimento de Excelência que tutelasse a Qualidade. Actualmente, a entidade que coordena a Excelência Operacional na Siemens Portugal é o *top*+ Excellence Initiative (ei).

> "Os resultados obtidos pela Siemens Portugal são o reflexo da postura de Excelência que marca geneticamente a nossa organização, sendo uma medida muito precisa de como esta postura pode ser um motor de competitividade."

Ao olharmos para os desafios do futuro e como o mercado se desenvolverá, detectámos as áreas mais críticas para garantir uma elevada eficiência operacional.

Estabelecemos sete áreas muito importantes e desenvolvemos os respectivos Programas. O programa Quality inclui os subprogramas Qualidade, Ambiente, Higiene e Segurança no Trabalho e Emergências. Por seu turno, o programa Process Initiative tem como objectivo estabelecer os processos, quer verticais quer horizontais dentro da organização, e dar-lhes suporte informático.

Como o principal activo que temos é o tempo e os prazos, este é um dos objectivos do programa Asset Management, ou seja, fazer mais com menos e utilizar os recursos eficientemente. O Project Management surgiu porque, hoje em dia, cada vez mais os clientes nos abordam para lhes resolvermos problemas, e temos de ter uma organização muito eficiente em termos de gestão de projectos de modo a darmos uma resposta consequente e sem falhas neste aspecto.

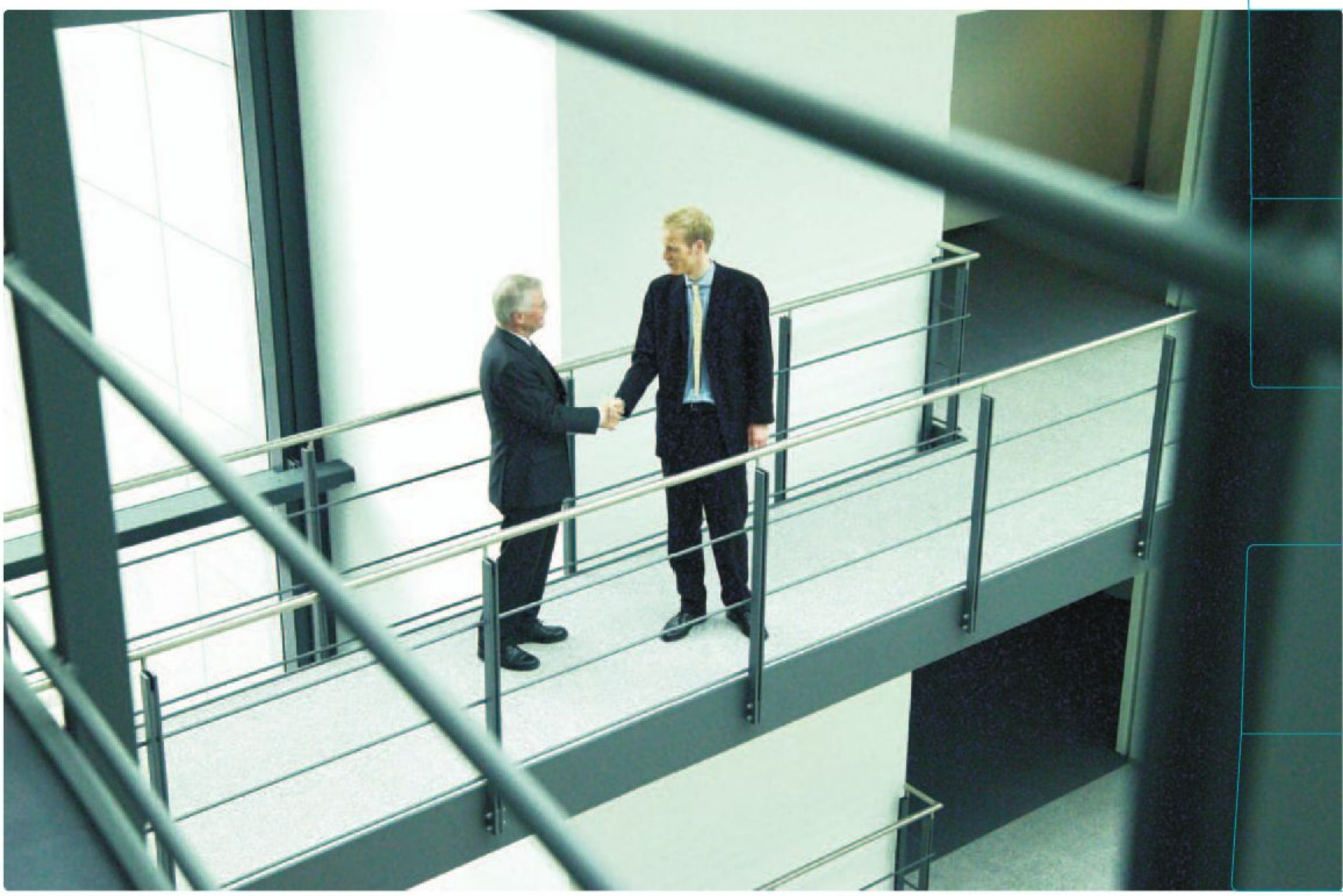
O 3i (Ideias, Impulsos e Iniciativas) é um programa que desafia os colaboradores a apresentar propostas de melhoria de uma forma sistemática que possam trazer valor acrescentado para a empresa, para os seus clientes e para o bem-estar dos colaboradores. O programa Shared Services, ou seja, os departamentos centrais como fornecedores de serviços, posiciona-se numa perspectiva de serviços partilhados transaccionais, com o objectivo de acrescentar valor ao negócio e garantir as condições para executarem o seu trabalho da forma mais eficiente e com o menor custo.

Por último, a Responsabilidade Corporativa. A Siemens Portugal expressa-se civicamente através deste programa, que se divide em 5 áreas de intervenção: Investigação e Desenvolvimento, Cultura e Desporto, Sociedade e Voluntariado, Ambiente, Formação e Educação. No âmbito destas cinco áreas, este programa mobiliza colaboradores e chefias para acções de responsabilidade social, constituindo-se como o pilar da política de Responsabilidade Corporativa da empresa.

Em resumo, os resultados obtidos pela Siemens Portugal são o reflexo da postura de Excelência que marca geneticamente a nossa organização, sendo uma medida muito precisa de como esta postura pode ser um motor de competitividade. Regra geral, o mercado elege como vencedoras as empresas que procuram e fomentam a excelência e a inovação, e efectivamente, essa prática tem dado à Siemens Portugal um lugar de destaque no panorama nacional e internacional.

As especificidades próprias da contratação no Sector Ferroviário
A experiência da Siemens

Nuno Borges Alexandrino
Sociedade de Advogados Marques Bom & Associados



Os fornecimentos e a prestação de serviços no sector dos transportes ferroviários apresentam um conjunto de especificidades próprias que tornam a sua contratação especialmente vocacionada para o estabelecimento de parcerias duradouras. Para o sucesso destas é fundamental a forma e conteúdo das relações contratuais e pré-contratuais que lhe subjazem.

Na verdade, quer a natureza duradoura do objecto dos fornecimentos envolvidos, os quais, sendo os mais diversificados, apresentam em comum uma vida útil superior aos produtos de consumo e para os quais se exigem fiabilidades, disponibilidades e níveis de segurança necessariamente diferentes, quer pelo carácter continuado e plurisubsistente das prestações associadas a esses fornecimentos, seja ao nível das garantias de bom funcionamento seja das manutenções, quer, finalmente, pelo relevante interessante público que o sector ferroviário apresenta no contexto de qualquer sociedade, *in casu* a portuguesa, tornam a contratação neste sector muito específica.

Essa especificidade vem sendo, aliás, desde há muito reconhecida pelo legislador comunitário e, na sua senda, pelo legislador nacional, tendo aquele excluído do âmbito da legislação comunitária geral relativa aos contratos públicos de empreitadas e de locação e aquisição de bens, entre outros, o sector dos transportes.

Ora, apesar das principais razões para essa exclusão residirem na natureza tendencialmente fechada dos mercados nacionais desse sector, devido à concessão, pelas autoridades nacionais, de direitos especiais ou exclusivos, bem como à ausência de uma efectiva concorrência comunitária, directamente relacionada com as várias e diferentes formas pelas quais as autoridades nacionais podem influenciar o comportamento dos operadores, nomeadamente através de participações no seu capital ou da representação nos seus órgãos de administração, de gestão ou de fiscalização, a mesma foi também influenciada pela necessidade de consagrar mecanismos de contratação mais flexíveis do que aqueles que vigoram nos sectores tradicionais (i.e., não excluídos) da contratação pública.

Tais razões ficaram, desde logo, plasmadas no "Livro Branco" para a realização do mercado interno, no qual se estabeleceu um programa de acção e um calendário para o acesso aos contratos de direito públicos nos chamados sectores excluídos, e veio a ter expressão na sucessiva regulamentação sobre a matéria estabelecida a nível comunitário (designa-damente através das Directivas n.ºs 90/531/CEE e 93/38/CEE) e depois no ordenamento jurídico português através do Decreto-lei n.º 223/2001, de 9 de Agosto, posteriormente alterado pelo Dec.-lei n.º 234/2004, de 15 de Dezembro, encontrando-se actualmente em elaboração, na sequência das duas novas Directivas sobre contratação pública (Directivas n.ºs 2004/17/CE e 2004/18/CE), um projecto de Código da Contratação Publica.

Efectivamente, a legislação nacional em vigor prevê - tendo em conta os objectivos da Directiva a cuja transposição procedeu - mecanismos de contratação mais flexíveis do que os que vigoram para os sectores tradicionais, sem pôr em causa, porém, as regras de concorrência, a clareza e transparência dos procedimentos e a não discriminação dos interessados.

Concretizou-se, assim, a intenção do legislador comunitário em assegurar a concorrência entre os vários agentes económicos ao nível nacional e comunitário no acesso à actividade de prestação de serviços, fornecimento de bens e realização de empreitadas no âmbito da exploração de redes de prestação de serviço de transportes Este sector que, embora continue a ser objecto de uma forte intervenção do Estado - *maxime* ao nível das respectivas condições de acesso e de funcionamento - é também protagonizado, ainda que em menor escala do que em outros sectores, por entidades privadas, quer ao abrigo de contratos de concessão quer, mais recentemente, no âmbito de parcerias público-privadas.

O acesso a estes contratos, em condições de transparência e igualdade, por parte das entidades que exerçam a sua actividade neste sector, como é o caso da Siemens, implica a definição de apertados e rigorosos critérios de qualidade, responsabilidade, fiabilidade e idoneidade técnica, económica e financeira, não só a montante, i.e., em tudo o que concerne à tramitação do procedimento de adjudicação e respectivos critérios, mas também a jusante, no que respeita à fiscalização do cumprimento do contrato, por parte da entidade adjudicada e durante a sua execução, de acordo com as condições estipuladas e as especificações técnicas exigidas.

Tal é o que tem vindo a suceder na generalidade em sede dos procedimentos de contratação no âmbito dos projectos desenvolvidos neste sector em Portugal, os quais tem assumindo um carácter estruturante no desenvolvimento do nosso País e nos quais a Siemens tem tido uma participação activa e constante.

Para o sucesso desses projectos tem sido decisivo, no que diz especificamente respeito à contratação, a conjugação dos seguintes dois factores: por um lado, um transparente e rigoroso processo de selecção de concorrentes e propostas, que, orientado por princípios de igualdade, publicidade e transparência, premeie a excelência; e, por outro lado, mecanismos de contratação que, tendo em conta as especificidades próprias do sector, assentam, conforme supra referido, em relações continuadas e plurisubsistentes. Assim, como qualquer outra relação jurídica ou humana, que se queira duradoura, tem de se alicerçar, por um lado, em contratos com obrigações e responsabilidades rigorosa-mente definidas, mas, por outro, onde exista um justo equilíbrio entre as prestações a cargo de cada uma das partes e uma partilha efectiva e responsável de riscos, que tenha em conta as melhores práticas contratuais internacionais e nacionais no sector.

> "Pelo conhecimento e intervenção que temos tido nas várias contratações feitas pela Siemens no sector ferroviário, podemos afirmar com segurança que ... tem sido decisivo, a par da excelência tecnológica das suas soluções e da sua capacidade financeira, a forma como se tem conseguido contratualizar essas mesmas soluções."

Enquanto juristas, e pelo conhecimento e intervenção que temos tido nas várias contratações feitas pela Siemens no sector ferroviário, podemos afirmar com segurança que para o sucesso das parcerias que a Siemens tem conseguido estabelecer com os mais importantes intervenientes do sector ferroviário nacional (desde a REFER à CP, passando pelo Metros de Lisboa e Sul do Tejo), tem sido decisivo, a par da excelência tecnológica das suas soluções e da sua capacidade financeira, a forma como se tem conseguido contratualizar essas mesmas soluções, embora ao nível da definição contratual e pré-contratual o mérito seja, na sua larga maioria, dos seus clientes-parceiros, que têm sabido compreender que o sucesso desses projectos passa pelo estabelecimento de soluções de rigor e equilíbrio, conducentes à plena satisfação de ambos o contratantes.

Ora, só assumindo o que de melhor se tem feito a esse nível no passado e no presente - e muito se tem feito em Portugal - é que será possível contratualizar com sucesso no futuro.

Siemens - Parceiro para Projecto e Financimento

Ricardo Nunes
Turnkey Systems Financial Director
Siemens Transportation Systems

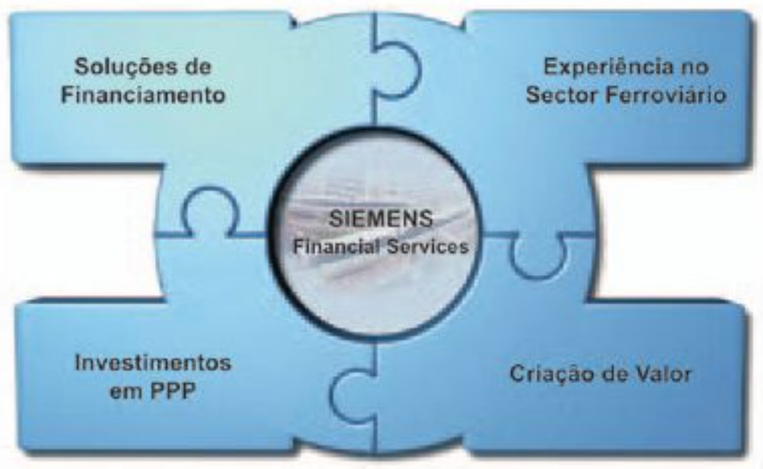
A componente financeira constitui, cada vez mais, um factor determinante na decisão de realização, de concretização e de sucesso de qualquer investimento.

Também no sector ferroviário, o financiamento de novos investimentos tornou-se central, em particular no que se refere a projectos de grande complexidade e extensão, como é o caso de projectos chave-na-mão.

As necessidades crescentes de investimento nesta área, a par com as restrições orçamentais dos clientes, conduziu à necessidade de desenvolvimento de conceitos de financiamento alternativos de financiamento, como são exemplos o *Leasing* Operacional ou a constituição de Parcerias Público Privadas (PPP).

A Siemens, com a experiência internacional acumulada ao longo dos seus mais de 150 anos de existência, e 100 anos de presença em Portugal, possui um vasto e sólido conhecimento financeiro na sua própria organização através da Siemens Financial Services, GmbH (SFS). A SFS, participa, no âmbito das suas competências, entre outras, no desenvolvimento de soluções financeiras *customizadas* que suportam as soluções técnicas que a Siemens proporciona aos seus clientes.

A SFS oferece um amplo conjunto de serviços financeiros e de consultoria, incluindo, entre outros, o interface entre os nossos Clientes e instituições de crédito, bancos internacionais e agências de desenvolvimento, como foi o caso da ligação de alta velocidade na Malásia "*Express Rail Link*", na qual a SFS estruturou a solução financeira completa.



Ainda no sector ferroviário, a Siemens tem vindo a acumular experiência e profundo conhecimento, resultado, por um lado, da sua participação em projectos de grande envergadura como é o caso do projecto de alta velocidade na Holanda, o HSL ZUID, cuja participação adiante se descreve resumidamente, do Metro Ligeiro da Margem Sul do Tejo, em Portugal e do Metro Kaoshiung em Taiwan, e por outro lado, das sucessivas actividades em projectos PPP no Reino Unido, Irlanda, Espanha, Canadá, China, entre outros.

O projecto de Infraestrutura HSL- ZUID

O **Projecto de Infraestrutura**, com um custo de aproximadamente 1.200 milhões de euros, representa um caso de sucesso no sector ferroviário internacional.

Lançado em regime de PPP para o projecto, construção, financiamento e manutenção, foi adjudicado em 2001 à Infraspeed BV, um consórcio formado pela **Siemens Transportation Systems**, Fluor Infrastructure, Koninklijke BAM NBM, Charterhouse Project Equity Investments e Innisfree PFI Fund II.

No âmbito deste Grupo a **Siemens** participa com os trabalhos de projecto para todos os sistemas electromecânicos e respectivas interfaces e é responsável pela entrega e operação do sistema de alimentação de energia, do sistema de sinalização, dos sistemas de comunicações e do equipamento auxiliar.

Ao contribuir com a sua experiência e conhecimentos provenientes de outros projectos implementados com sucesso, por exemplo na construção de linhas de alta velocidade em Espanha, a **Siemens**, aumentou a capacidade da Infraspeed apresentar a abordagem adequada no que respeita à avaliação do desempenho.

A Fluor Infrastructure proporciona as capacidades de gestão e coordenação de projecto necessárias durante a fase de construção, juntamente com a Koninklijke BAM NBM, a segunda maior empresa de construção da Holanda.

A Innisfree e a Charterhouse são ambas instituições preeminentes de investimento *Project Finance* no Reino Unido, oferecendo assim perícia e experiência financeiras.

Após a fase de construção, a manutenção do sistema será assegurada pela Infraspeed Maintenance BV, uma sociedade separada incorporada pelas Fluor Infrastructure, Koninklijke BAM NBM e **Siemens na Holanda**.

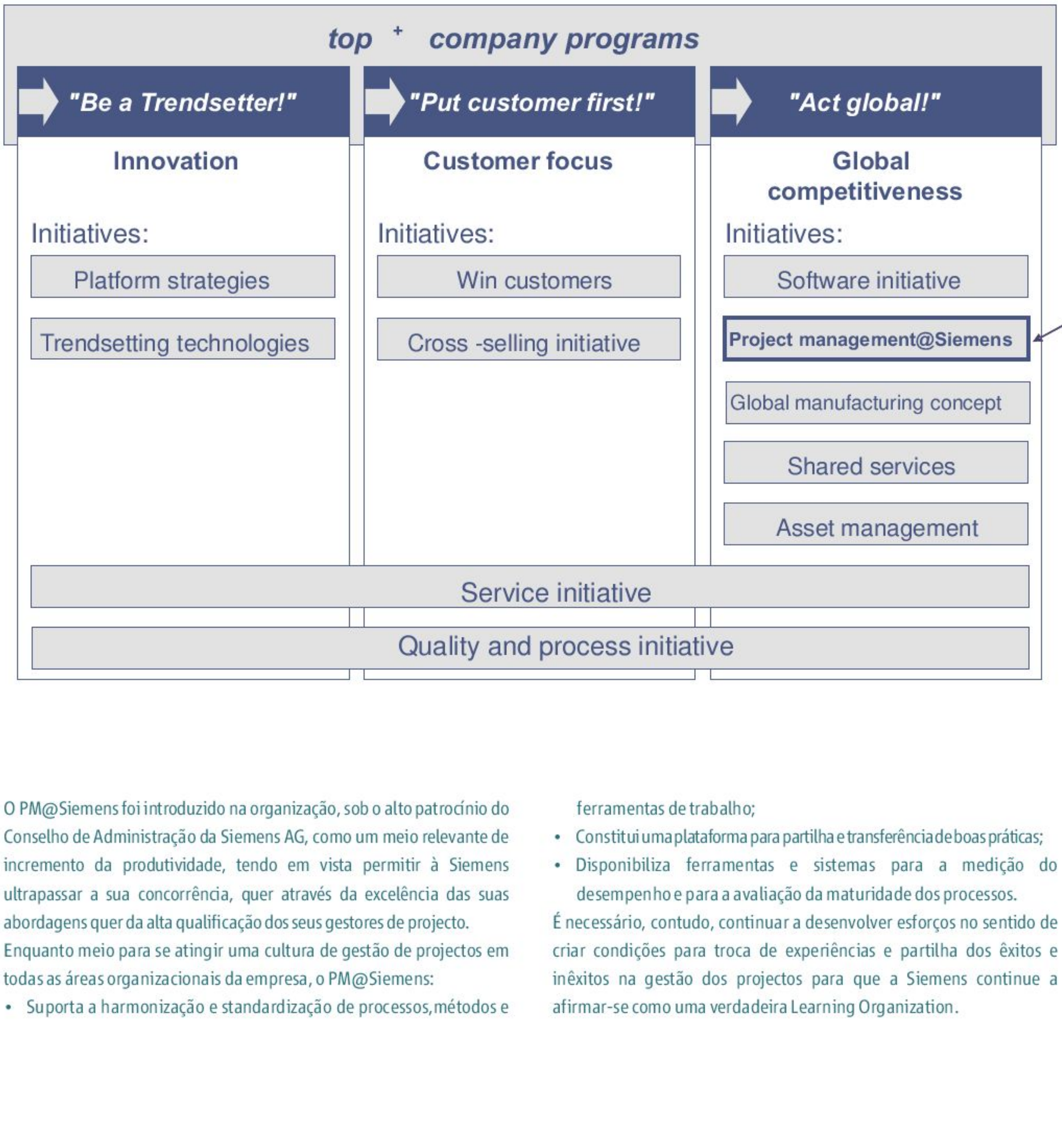
Para esta operação, a Infraspeed reuniu à sua volta uma forte equipa transeuropeia de bancos líderes, composta por KBC, Hypo-und Vereinsbank, KfW, Dexia, Rabobank International e ING. O Banco Europeu de Investimento (BEI) disponibilizou um empréstimo separado. A Deutsche Bank, Frankfurt, agiu como consultor financeiro da Infraspeed. A **Siemens Financial Services GmbH (SFS)** agiu de forma decisiva neste processo, como consultor financeiro da **Siemens (Transportation Systems)** e como membro do grupo de trabalho financeiro da Infraspeed.

Em resumo, a Siemens, com a sua experiência centenária no desenvolvimento e fornecimento de soluções ferroviárias, em articulação com o *know-how* financeiro de que dispõe, apresenta-se como um parceiro importante na realização de grandes projectos, constituindo, como tal, um factor de sucesso e uma mais-valia para o Cliente.

PM@Siemens - Project Management the Siemens Way

João Silva Marques
General Manager
Siemens Power
Sponsor PM@RC Portugal

O PM@Siemens é parte integrante do programa de melhoria contínua da Siemens top+



O PM@Siemens foi introduzido na organização, sob o alto patrocínio do Conselho de Administração da Siemens AG, como um meio relevante de incremento da produtividade, tendo em vista permitir à Siemens ultrapassar a sua concorrência, quer através da excelência das suas abordagens quer da alta qualificação dos seus gestores de projecto.

Enquanto meio para se atingir uma cultura de gestão de projectos em todas as áreas organizacionais da empresa, o PM@Siemens:

- Suporta a harmonização e standardização de processos, métodos e ferramentas de trabalho;
- Constitui uma plataforma para partilha e transferência de boas práticas;
- Disponibiliza ferramentas e sistemas para a medição do desempenho e para a avaliação da maturidade dos processos.

É necessário, contudo, continuar a desenvolver esforços no sentido de criar condições para troca de experiências e partilha dos êxitos e inêxitos na gestão dos projectos para que a Siemens continue a afirmar-se como uma verdadeira Learning Organization.

A Excelência na Gestão de Projectos

Vitória Farola
Quality Manager
Siemens Transportation Systems

Aurora Assis
Program Coordinator
PM@RC Portugal

A Excelência Empresarial é o motor do sucesso das Organizações. Compete a cada um fazer com que essa Excelência aconteça todos os dias nos diferentes lugares de trabalho. O envolvimento de todos é fundamental para levar a empresa a atingir os mais elevados padrões de desempenho e garantir, assim, a competitividade e o sucesso no presente e no futuro.

A Iniciativa Excelência, enquanto pilar de gestão estratégica da Siemens Portugal, tem por objectivo criar uma dinâmica de Excelência operacional, com o envolvimento de toda a organização. Neste contexto enquadram-se diversas iniciativas, entre as quais a iniciativa de Gestão de Projectos - PM@Siemens.

A iniciativa PM@Siemens teve início em 2001 na Siemens AG. A importância estratégica desta iniciativa é inquestionável, tendo em consideração que uma percentagem considerável da nossa actividade está relacionada com o negócio de projectos e que a "Gestão de Projectos" desde sempre foi uma área de conhecimento e de competência nucleares na organização Siemens.

O desdobramento do programa corporativo para a Siemens em Portugal foi vontade e, desde a primeira hora, um compromisso claro do Top Management.

O nosso principal objectivo é executar projectos com sucesso, cumprindo os prazos, atingindo ou ultrapassando os resultados planeados e fornecendo produtos e serviços de elevada qualidade aos nossos Clientes.

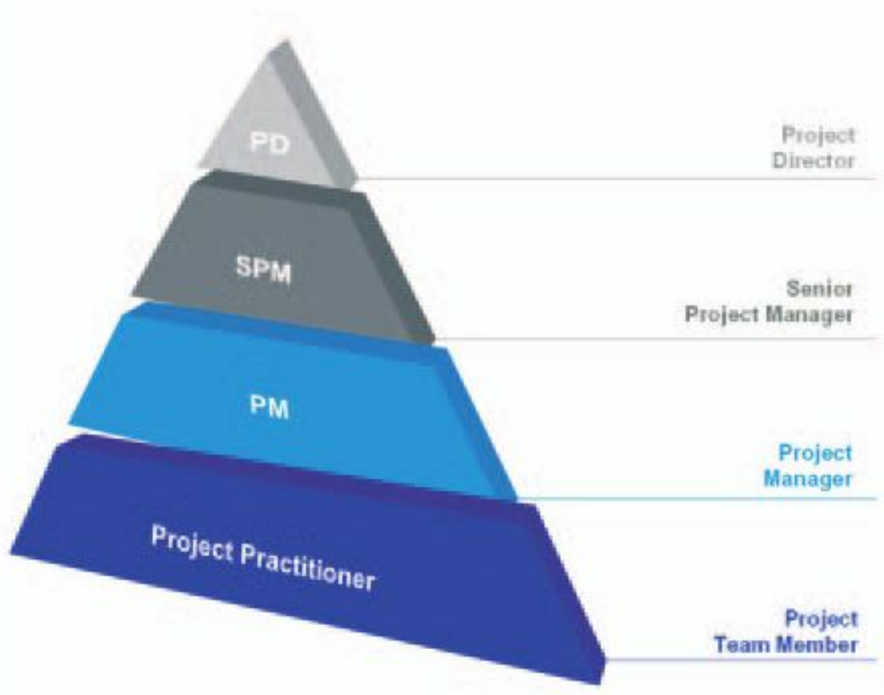
A estratégia da Siemens para atingir este objectivo passa, entre outras, por:

1. Utilizar as ferramentas, directrizes e procedimentos existentes na nossa organização;
2. Melhorá-las e difundi-las como referência de boas práticas para a actividade;
3. Estimular a sua utilização consistente.
4. Seleccionar e qualificar uma pool de Gestores de Projecto experientes, dotando-os da responsabilidade e autoridade adequadas ao exercício pleno das suas funções.

"Project Manager as Entrepreneur"

É o Gestor de Projecto que, gerindo o seu projecto com a atitude de empresário, está apto a corresponder aos requisitos cada vez mais complexos do negócio, responsabilizado com o alcance dos objectivos definidos.

A Siemens concebeu o "Modelo da Carreira do Gestor de Projecto" com o objectivo de uniformizar em toda a organização as competências técnicas e de gestão.



Modelo da Carreira de Gestor de Projecto Siemens

O processo de certificação dos Gestores de Projecto permite o reconhecimento (interno e externo) das competências do Gestor de Projecto, tendo como referência um perfil de funções pré-definido.

Certificado PM@Siemens

A gestão de projectos é crucial na nossa relação com os Clientes e, como tal, é vital ter profissionais altamente qualificados para este desafio.

A área de negócio Transportation Systems da Siemens S.A., Já certificou grande parte dos seus gestores de projecto, à semelhança de outras áreas de negócio da Siemens.

A iniciativa PM@Siemens possui uma metodologia própria e que se encontra estruturada em 12 grupos temáticos (Módulos) baseados em 53 recomendações.

A utilização sistemática desta metodologia confere aos nossos processos um maior rigor e para os nossos Clientes representa uma garantia relativamente à segurança e fiabilidade dos mesmos.

De forma não exaustiva, apresentamos uma pequena descrição por grupo temático dos principais requisitos ou recomendações, de maneira a demonstrar a importância e relevância da aplicação desta metodologia à gestão de projectos.

Os Tópicos PM@Siemens

Módulo 1-Processes and Roles

Esta temática incide fundamentalmente na identificação das diferentes fases do processo de gestão de projectos e respectivas milestones e na identificação dos responsáveis em cada fase e respectivos resultados. São também identificadas as principais actividades inerentes a cada fase do processo. Estas actividades devem estar alinhadas com o referencial Siemens de Gestão de Processos, designado por *Reference Process House*.

Módulo 2- Contract Management

Esta é a temática com maior número de recomendações e com maior enfoque nos processos / actividades orientadas ao Cliente.
São requisitos desta temática os seguintes aspectos:

-Nomeação de um *Contract Manager*, independente, para acompanhamento das diversas fases do projecto.
-Existência de procedimentos na organização para a elaboração e aprovação de propostas.
-Implementação de uma sistemática de aprovação final de propostas de projectos de categoria superior pelo *review board*, conjuntamente com a Direcção da área de negócio da Siemens.
-Utilização de uma forma sistemática das ferramentas de apoio à gestão de contrato, pelas funções envolvidas no processo.
-Desenvolvimento das competências dos envolvidos ao nível de Legislação de Contratos e *Claim Management*.
-Criação de uma Comunidade no âmbito de *Contract Management*, para troca de informação e partilha de boas práticas.

Módulo 3- Project Controlling

Esta temática contempla todas as actividades que suportam o controlo do projecto propriamente dito, com maior enfoque nos seguintes aspectos:

-Criação de uma organização orientada à gestão de projectos
-Definição muito clara da responsabilidade e autoridade do gestor de projecto e respectiva equipa.
-Definição e aplicação de uma sistemática de determinação e avaliação de riscos nos projectos.
-Implementação de uma sistemática de registo de alterações ao Contrato (*Change Order Management*).
-Verificação sistemática dos resultados das diferentes *milestones* em cada fase do processo.
-Realização de reuniões de acompanhamento de projecto.
-Estabelecimento e acompanhamento de indicadores de desempenho (KPI's) para o projecto.

Módulo 4 - Personnel Management

Esta temática enquadra-se na perspectiva dos Colaboradores, enquanto Gestores de Projecto. São requisitos desta temática os seguintes aspectos:

-Identificação do conjunto de gestores de projecto a certificar.
-Atribuição formal da responsabilidade e autoridade no projecto, através de uma *Letter of Empowerment*.
-Estabelecimento dos objectivos para a projecto com o *Project Manager*, com base nos resultados a atingir (financeiros e não-financeiros).
-Alinhamento dos objectivos do projecto com o sistema de incentivos do gestor de projecto.

Módulo 5 - Qualification

Esta temática incide essencialmente na avaliação e desenvolvimento das competências do gestor de projecto, sendo requisitos os seguintes aspectos:

-Definição dos requisitos de qualificação.
-Calendarização das actividades de qualificação identificadas como necessárias.
-Garantir a realização das acções de qualificação com recurso a fornecedores qualificados.

Módulo 6- PM -Portal

Esta temática identifica como principais requisitos os seguintes aspectos:

- Existência na organização de ferramentas informáticas para a realização do controlo dos projectos.
- Existência na organização de uma plataforma para a partilha de conhecimento em gestão de projectos, pelos diferentes interessados incluindo o Cliente.

Módulo 7- Operative Quality Management

Esta temática identifica como principais requisitos todos os aspectos relacionados com a gestão da qualidade no projecto. São requisitos desta temática os seguintes aspectos:

-Existência da função de "gestor da qualidade" no projecto.
-Estabelecimento dos critérios para qualificação dos gestores da qualidade nos projectos.
-Definição dos requisitos mínimos para elaboração dos planos de qualidade.

Módulo 8- Knowledge Management

A gestão do conhecimento é muito importante e de grande relevância na gestão de projectos porque permite à organização ter conhecimento de todos os aspectos importantes ocorridos durante a execução do projecto e prevenir ou eliminar potenciais não conformidades em outros projectos com características idênticas. Nesse sentido, são requisitos desta temática os seguintes aspectos:

-Estabelecimento de uma sistemática para a gestão do conhecimento, através por exemplo de *reports*, bases de dados de projecto, etc.
-Estabelecimento de uma "Comunidade do Conhecimento", para avaliação e discussão dos temas relacionados com os tópicos mais relevantes dos projectos.

Módulo 9- Transfer and Implementation Processes

Esta temática incide fundamentalmente na forma como é realizado o controlo da implementação das 53 recomendações preconizadas para a metodologia PM@Siemens, identificando como principais requisitos os seguintes aspectos:

-Estabelecimento de um processo de controlo da implementação das recomendações do PM@Siemens.
-Estabelecimento de uma sistemática para apuramento do grau de implementação das recomendações.
-Criação de um *Scorecard* para monitorizarar a implementação das recomendações.

Módulo 10- PM Assessment

Com o objectivo de identificação do potencial de melhoria quer a nível dos projectos, quer a nível dos processos desde a elaboração da proposta até ao fecho do projecto, foi desenvolvido um *software* específico para a realização dessa avaliação de uma forma sistemática.

Módulo 11- Project Procurement

Esta temática identifica como principais requisitos todos os aspectos relacionados com as compras para o projecto. Nesse sentido ,são requisitos desta temática os seguintes aspectos:

- -O responsável pelas compras para o projecto deve estar envolvido desde o início no projecto.
- -Uso de ferramentas e directrizes para a realização de encomendas a fornecedores.
- -Existência de directrizes que garantam que os requisitos do Cliente são reflectidos nos acordos com os fornecedores.

Módulo 12- Small Projects

No universo dos projectos Siemens existe uma categoria designada Pequenos Projectos. São projectos com valores de encomenda < a 2,5 milhões de euros, com baixo índice de risco e baixa complexidade de execução. Apesar de serem considerados pequenos não deixam de ser importantes e por isso queremos conferir-lhes os mesmos índices de fiabilidade e segurança junto dos nossos Clientes. Para realização do seu controlo foram definidas algumas regras próprias, com maior enfoque nas seguintes áreas:

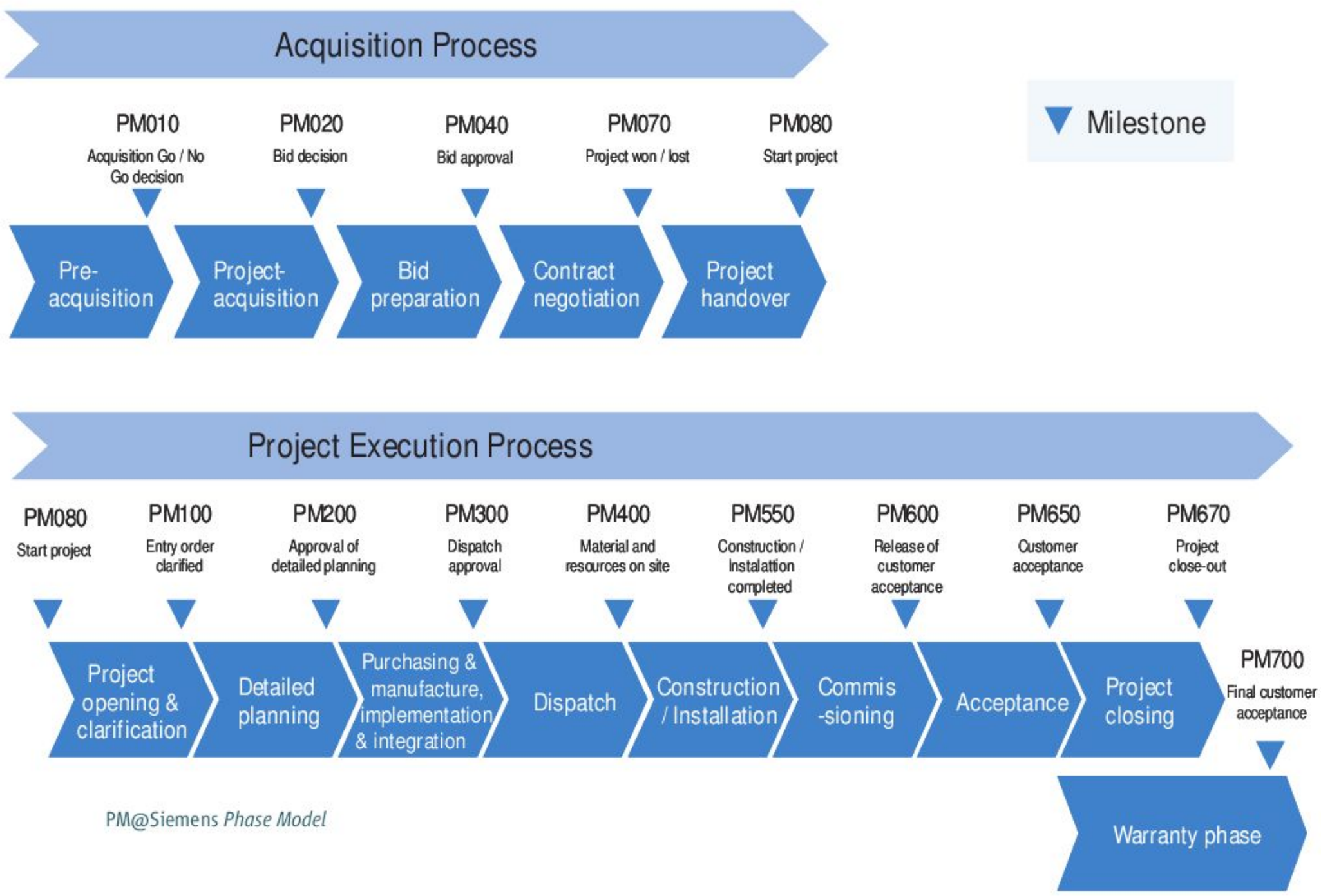
- Gestão de contrato
- Qualificação dos recursos
- Acompanhamento dos projectos

Como já foi referido, o Project Management define regras que obrigam a verificações *standard* em todos os projectos. Em cada *milestone* (ponto de verificação no final de cada fase do processo) é verificado um conjunto dessas regras. O cumprimento de cada *milestone* depende dos resultados que pudermos observar em cada fase do processo. Este facto torna essencial que os processos relevantes se encontrem harmonizados. Neste âmbito, todas as unidades de negócio da Siemens redesenharam os seus processos por forma a enquadrá-los e alinhá-los com estas abordagens.

O PM@SIEMENS PROJECT PHASE MODEL permite a utilização de uma linguagem comum na gestão de projectos e constitui uma ferramenta valiosa para a melhoria dos resultados financeiros do projecto e da satisfação dos nossos Clientes. Este modelo identifica todas as fases do processo Gestão de Projectos e respectivas milestones.

Desde que esta abordagem foi implementada na gestão de projectos, já foram produzidos muitos e bons resultados quer para a Siemens,quer para o Cliente.

Continuamos, no entanto, inequivocamente comprometidos em melhorar o nosso desempenho e em optimizar os nossos métodos de trabalho por forma a assegurar uma rentabilidade sustentada e de criação de valor para os nossos Clientes.



PM@Siemens *Phase Model*

Electrificação do troço Mouriscas A / Castelo Branco - Linha da Beira Baixa

José Veloso
Project Manager
Siemens Transportation Systems

Quando inicialmente se começou a falar da linha da Beira Baixa (1859), havia planos para se construir uma linha internacional de ligação entre Lisboa e Madrid, por ser considerado o trajecto mais curto. Já se viajava até a Madrid de comboio, por Elvas, mas o percurso era mais longo. Entretanto, outras prioridades se colocaram ao governo de então, e a obra de construção da linha só se iniciou em finais de 1885.

Construir uma linha de caminho de ferro ou uma estrada há mais de cem anos levantava muitas dificuldades, sobretudo quando se tratava de zonas tão acidentadas como era o caso da província da Beira Baixa. Para vencer as dificuldades que o traçado apresentava, foi necessário construir pontes e túneis que obrigaram à alocação de um número elevado de recursos. Segundo relatos da época, e para se poder ter uma ideia do esforço de todos os intervenientes nesta obra, durante os meses de Junho, Julho e Agosto de 1891 trabalharam na construção da linha perto de 4000 operários, entre os quais se contava um elevado número de mulheres.

Em 6 de Setembro de 1891 foi inaugurado o primeiro troço da linha de Caminho de Ferro da Beira Baixa, entre Abrantes e a Covilhã, pelo Rei D. Carlos. O Comboio Real saiu de Sintra às 8h15m da manhã, chegando a Castelo Branco pelas 15h00, onde pernoitaram os Reis. No dia seguinte, o comboio saiu pelas 14h00 de Castelo Branco em direcção à Covilhã, onde chegou pelas 17h15. Mais tarde, em Maio de 1893, concluiu-se a construção do troço entre a Covilhã e a Guarda.

Mais recentemente a Linha da Beira Baixa conheceu importantes melhorias, tendo-se inaugurado em 1995 o primeiro troço electrificado até Mouriscas A, para permitir o transporte de Carvão para a central do Pego, utilizando para tal locomotivas eléctricas.

O Projecto de Electrificação

Em Setembro de 2001 foi adjudicada ao Consórcio Siemens / Ferrovias a instalação da catenária no troço Mouriscas A – Castelo Branco. Meses antes (Março), o Consórcio Siemens / Condop tinha sido contratado para efectuar a construção da subestação de tracção de Rodão.
A empreitada de catenária foi do tipo concepção / construção, englobando, não só a instalação da catenária (78km de via e seis estações), como também a construção de quatro cabinas para telecomando de seccionadores, um posto de catenária e respectiva cabina, transformadores de alimentação para Sinalização e para Rádio Solo Comboio e o sistema de retorno de tracção e protecção, terras e protecções.

Elaboração do projecto

A elaboração do projecto teve início imediatamente após a assinatura do contrato. Cientes do desafio que o prazo para a conclusão da empreitada nos apresentava (600 dias), o projecto foi elaborado por técnicos Portugueses de elevada valia técnica que o estruturaram de forma faseada, em tranches de 10km.

A elaboração do projecto foi contudo dificultada pela simultaneidade de outras empreitadas.
As ripagens pontuais de via, realizadas pela Refer, que foram decorrendo ao longo de todo o período da empreitada de electrificação, criaram algumas complicações. Muitas das vezes apenas tinhamos conhecimento das alterações da geometria da via *in situ*, obrigando à elaboração de novas piquetagens ou alteração da implantação dos maciços de catenária.

De forma a permitir a instalação da catenária, foi igualmente necessário proceder ao rebaixamento da via na passagem superior de Belver e nos túneis de Outeiro Grande, Outeiro Pequeno e Barca de Ródão .

Após elaboração do projecto, e durante uma visita à obra na zona de Ródão, a equipa detectou o início da construção de uma passagem superior pertencente à auto-estrada A23. Por solicitação da REFER, o projecto foi adaptado em conformidade com a estrutura em construção.
Estas situações demonstram a importância da dinâmica e da capacidade de adaptação que as equipas que estão no terreno têm de ter para assegurar que os desvios aos projectos iniciais têm respostas rápidas e eficazes.

O programa de modernização da linha da Beira Baixa iniciado nessa altura visava a melhoria das condições de segurança e exploração para que esta linha se tornasse uma alternativa à linha da Beira Alta nas ligações com a Europa. As intervenções na linha têm abrangido a construção de passagens desniveladas, a recuperação dos edifícios das estações, a rectificação pontual do traçado de via, a rectificação do layout das estações, a protecção de taludes e detecção de desmoronamentos, a introdução de sinalização electrónica, a instalação do sistema de rádio solo, a instalação do sistema de telecomunicações e a introdução de tracção eléctrica (catenária e subestações).

O Planeamento

Após a conclusão da primeira tranche de projecto, foi iniciada a aquisição de materiais específicos de catenária, bem como os trabalhos de construção civil. Dado que o prazo de aprovisionamento de materiais não era compatível com o ritmo de instalação, optou-se pela encomenda de materiais com base em estimativas, um planeamento que foi implementado até à conclusão de projecto, e que contribuiu de forma decisiva para o sucesso da empreitada.

Em determinada altura, verificou-se a execução de vários trabalhos de electrificação em simultâneo, nomeadamente, de elaboração de projecto, de piquetagem, de construção civil, de pré-montagem e de montagem. No mesmo período de tempo e nos mesmos troços, decorriam outras empreitadas, algumas com ocupação de via.Esta situação verificou-se ao longo de toda a empreitada, com especial incidência nas Estações de Ródão e Castelo Branco.
O layout das estações de Ródão e Castelo Branco foi sujeito a alterações consideráveis, tendo os trabalhos de catenária sido suspensos pela REFER. Aquando da retoma dos mesmos, em especial na estação de Castelo Branco, e devido a curto prazo estipulado para a conclusão da empreitada, todas as especialidades trabalharam de uma forma coordenada, sob a eficiente orientação da equipa de projecto da REFER.

A Logística

Na construção da catenária da Beira Baixa, e à semelhança de outros projectos executados pela Siemens em Portugal, foram utilizadas peças de fundição maleável, de acordo como as especificações da Instrução Técnica de Catenária 046 da Refer. Estas peças foram fabricadas, na sua maioria, a partir dos moldes de fundição propriedade da Siemens, uma opção estratégica dada a sensibilidade das peças em questão. Só assim é possível controlar e garantir a qualidade final dos sistemas que a Siemens tem vindo a instalar.
Por forma a potenciar a incorporação nacional, as encomendas de peças de fundição foram repartidas entre a Siemens e um fornecedor nacional. A empresa de fundição alemã, parceira da Siemens, é uma empresa certificada e oferece um controlo de qualidade característico dos produtos Siemens. Para garantirmos que a qualidade das peças de fundição de fabrico nacional mantém os níveis expectáveis para fornecimentos Siemens, estas foram submetidas ao controlo de qualidade de um Laboratório Nacional acreditado para esse efeito.

A compra de materiais a fornecedores estrangeiros foi apenas limitado aos materiais que não são fabricados em Portugal, tais como o fio de contacto , o cabo de suporte e alguns equipamentos. Os restantes materiais (postes, materiais ferrosos, isoladores, cabos eléctricos, transformadores de alimentação, etc) foram adquiridos a fornecedores locais.

Fabrico Siemens

Nesta empreitada, como usualmente, foram fornecidos produtos de fabrico Siemens, dos quais destacamos:

- motores de comando de seccionadores de elevada fiabilidade;
- transformadores de alimentação (fabricados na fábrica do Sabugo),
- isoladores de secção,
- suportes elásticos para túneis,
- peças de fundição.

Estação de Castelo Branco

Controlo de Qualidade

Na sua maioria, os materiais utilizados na catenária não são fabricados em série como se de uma linha de produção se tratasse. Esporadicamente surgem divergências em relação às especificações, tanto em termos dimensionais como no tratamento de superfície. Tais situações podem ter impactos consideráveis nos trabalhos de montagem e nos custos de manutenção do sistema.

Tendo por objectivo maximizar a produtividade das equipas de montagem e garantir o cumprimento de prazos, foi implementado um controlo de qualidade rigoroso de todos os materiais entregues em obra de forma a serem detectados eventuais defeitos o mais cedo possível.

O controlo de qualidade estendeu-se igualmente a todas as actividades relacionadas com a montagem e a construção civil levadas a cabo pela Ferrovias, parceiro de Consórcio da Siemens neste projecto.

Sistema de Retorno da Corrente de Tracção, Terras e Protecções

Durante a fase de execução da empreitada de catenária, a Refer editou um novo normativo para o Sistema de Retorno da Corrente de Tracção, Terras e Protecções das instalações fixas. Este sistema é constituído por um cabo de terra aéreo em alumínio, um cabo de terra enterrado em cobre e ligações equipotenciais entre estes cabos, os carris, as estruturas metálicas e equipamento eléctrico existente ao longo da via.

Por solicitação da REFER, procedeu-se à elaboração do projecto RCT+TP que integrava todas as especialidades, nomeadamente a sinalização, a construção civil, o rádio solo e as telecomunicações. Relativamente à catenária, o Consórcio Siemens / Ferrovias teve que adaptar o sistema que estava contratualmente previsto ao novo normativo, tendo sido necessário, entre outras acções, proceder ao levantamento exaustivo de

todas as estruturas metálicas e à respectiva extensão e distância à via-férrea, ao longo de aproximadamente 80 quilómetros.

Uma vez que o cabo de terra enterrado teria que ser instalado por baixo do caminho de cabos da Sinalização e Telecomunicações, e que estes trabalhos não poderiam ser adiados, foi iniciada a respectiva instalação mesmo antes de ser concluída a versão final do projecto. A instalação do cabo de terra aéreo foi também iniciada antes da conclusão do projecto de detalhe.
A aquisição dos materiais para o sistema de terras foi feita tendo por base uma versão preliminar do projecto. Desta forma foi possível reduzir o impacto no andamento dos trabalhos de execução.

Após conclusão da instalação do sistema de terras, o Consórcio Siemens / Ferrovias efectuou os testes de continuidade à totalidade da empreitada, de acordo com o definido no normativo.

A Execução

A linha da Beira Baixa insere-se, em mais de um terço do seu traçado, entre o rio Tejo e taludes rochosos. Os acessos à via são escassos e difíceis, pelo que o transporte de materiais, equipamentos e pessoal para os troços entre estações foi efectuado por via férrea.

Às dificuldades expectáveis, nomeadamente a realização de trabalhos nocturnos em via interdita, acresceram as dificuldades associadas à simultaneidade de trabalhos com outras especialidades e à natureza do solo.

Esta última viria a revelar-se uma das maiores dificuldades da empreitada, tendo as escavadoras convencionais sido substituídas por brocas mecânicas, instaladas em veículos *rail-route*, de forma a permitir a abertura de caboucos cilíndricos para a execução dos maciços de catenária.

Devido ao relevo sinuoso existente numa boa parte do traçado, a via assenta sobre inúmeros pontões e pontes que atravessam os afluentes do rio Tejo. Os trabalhos de fixação de postes nalgumas destas pontes, em especial nas pontes de S. Pedro e do Cerejal, revelaram-se uma tarefa para os mais experientes e para quem as vertigens não têm significado.

A influência do inesperado

Durante a execução de um projecto desta natureza são muitos os contratempos e as acções do "inesperado". O carácter insólito de muitas desta situações viria contudo a revelar-se uma ameaça à continuidade dos trabalhos, obrigando muitas vezes a que fossem feitas alterações aos planos de trabalho e a alguns aspectos do projecto.
Alguns casos que merecem particular referência tiveram origem na própria natureza. Durante a fase de construção, por exemplo, constatou-se a existência de grifos, uma ave de rapina que fazia ninho nos penhascos sobre o túnel de portas de Ródão. Sendo os grifos uma espécie protegida, os trabalhos de montagem nesta zona tiveram que ser antecipados de forma a não coincidir com o período de 6 meses da nidificação destas aves. Mas o ano de 2004 trouxe também algumas situações problemáticas. O país foi assolado por uma vaga de incêndios. A linha da Beira Baixa não escapou ao flagelo e a circulação de comboios foi afectada pontualmente. Durante este período, a realização da obra foi consideravelmente perturbada, e alguns trabalhos já executados foram inclusivamente danificados pelas chamas.

Mas as aves continuaram a ser um elemento constante no decurso dos trabalhos. Após a conclusão da montagem, e durante a fase de vistorias, um casal de cegonhas iniciou a construção do ninho num poste de catenária, em cima de uma consola. Após verificação da ausência de ovos, o ninho foi removido, mas as cegonhas persistiram em reconstruir o ninho no mesmo local. Assim sendo, foi então instalada uma plataforma, fixada do lado "campo" do poste, de forma a evitar o risco de electrocussão, e no topo do poste foi instalado um cata-vento para desencorajar a construção de outro ninho sobre a consola.

Na fase de colocação em serviço do sistema, foi necessário proceder ao abate das árvores existentes dentro do canal ferroviário. As áreas remotas da Beira Baixa encontram-se despovoadas, sendo difícil a localização de proprietários. A autorização e respectiva negociação para o corte e abate de árvores revelaram-se tarefas tortuosas uma vez que algumas espécies como azinheiras e sobreiros são protegidas necessitando de autorização para o efeito. O bom senso e o elevado sentido de protecção ambiental dos responsáveis da REFER, permitiu que apenas fosse abatido o número de árvores estritamente necessário.

A conclusão do *layout* das estações de Castelo Branco e Ródão constituíu a maior constrangimento para a conclusão da empreitada de electrificação. Com efeito, o acesso aos locais de trabalho foi uma difi-

culdade constante devido às inúmeras actividades que foram realizadas. Em Janeiro de 2005, a REFER lançou um desafio muito ambicioso a todos os empreiteiros que estavam envolvidos na obra que consistiu em colocar a Linha até Castelo Branco ao serviço até 31 de Maio de 2005. De imediato, o Consórcio Siemens / Ferrovias aceitou o repto e implementou todas as medidas que estavam ao seu alcance, nomeadamente o reforço de meios, de forma a permitir que esse desígnio fosse alcançado.

A coordenação levada a cabo pela REFER e a compatibilização efectuada entre os diversos empreiteiros, levou a que esse objectivo fosse alcançado com sucesso.

Alguns trabalhos de finalização da empreitada da via nas estações de Ródão e Castelo Branco, obrigou a que os trabalhos de Catenária tivessem sido estendidos até ao início de Julho, altura em que foi efectuada a recepção provisória da empreitada de catenária.

Competência Nacional

A obra foi gerida e executada na sua totalidade por uma equipa de técnicos Portugueses com experiência comprovada pelos diversos projectos de electrificação executados para a REFER.

No projecto de electrificação da Linha da Beira Baixa, a Siemens aplicou a metodologia para a gestão de projectos, denominada PM@Siemens. Estes procedimentos, resultado de anos de experiência e aperfeiçoamento, constituem uma ferramenta eficaz para a gestão de projectos, reduzindo os factores "acaso" e introduzindo a previsibilidade tanto nas questões de detalhe como nas questões globais.

Por outro lado, a concretização da empreitada de electrificação só foi possível devido à coordenação eficaz dos diferentes trabalhos em execução, à capacidade de resposta do projectista, às alterações das condições inicialmente verificadas no terreno e à capacidade de fornecimento de materiais em prazos extremamente curtos.

Pelo seu grau de dificuldade e pelo curto prazo de implementação esta empreitada exigia uma equipa experiente e flexível, um desafio no qual a Ferrovias , enquanto parceiro de Consórcio, esteve sempre à altura.

Ficha Técnica

Identificação do Projecto	Electrificação do Troço Mouriscas A - Castelo Branco da Linha da Beira Baixa
Cliente	REFER
Data da assinatura do contrato	Setembro de 2001
Duração da Empreitada	600 dias
Recepção Provisória	Junho 2003 (contratual) Julho 2005 (real)
Extensão de via a Electrificar	80 km
Estações	6
Velocidade de Exploração	
Mouriscas - Tojeirinha (56 km)	120 km/h
Tojeirinha - Castelo Branco (24 km)	160 km/h

A empreitada em números

Item	Quantidade
Escavação	5000 m3
Postes	2200
Suspensão elástica para túneis	90
Catenária (km)	108
Isolador de secção	20
Seccionadores	64
Transformadores de tensão	23
Transformadores de potência	11
Caixa de comando	30

Conclusão

Nos últimos anos, a Siemens tem participado activamente na modernização das infra-estruturas ferroviárias nacionais. A actividade de electrificação iniciou-se com os 200 km da linha da Beira Alta e estendeu-se posteriormente à linha do Norte, Linha do Douro e linha do Sul. A actuação das equipas Siemens na empreitada de electrificação do troço Mouriscas A - Castelo Branco, beneficiou claramente da experiência adquirida ao longo dos anos nos projectos anteriores.

Os 100 anos de presença em Portugal permitem-nos apostar na estratégia do desenvolvimento das competências nacionais, pelo que temos preferencialmente recorrido a projectistas e fornecedores nacionais para, connosco, executarem as obras de electrificação.

Apesar das dificuldades que ocorreram ao longo do projecto de electrificação da linha da Beira Baixa, imperou o espírito de cooperação e inter ajuda com a equipa de projecto da Refer, a disponibilidade e cooperação do parceiro de Consórcio e a dedicação e capacidade técnica da equipa Siemens.

Estamos convictos que a qualidade final do sistema (materiais e respectivas montagens) contribuirão decisivamente para um elevado índice de disponibilidade da instalação e que esta servirá de referência para podermos continuar a merecer a confiança e preferência dos Clientes nacionais.

Locomotiva LE4700
O mais recente membro da família Eurosprinter a caminho de Portugal

Rogério Gomes
Project Manager
Siemens Transportation Systems

Em 2005 celebrou-se o 125º aniversário da invenção da primeira locomotiva eléctrica do mundo, por Werner von Siemens. Mais de um século depois, a Siemens acrescenta um novo sucesso à longa história de evolução tecnológica ao assinar com a CP - Caminhos de Ferro Portugueses um contrato para o fornecimento de 15 novas locomotivas eléctricas de última geração.

O contrato assinado tem como objecto o fornecimento de 15 locomotivas eléctricas mono-tensão de 25kVAC, podendo ainda exercer a opção para o fornecimento adicional de 10 locomotivas de características idênticas.
O valor do contrato é de 70 milhões de euros, incluindo o conjunto das peças de parque. Caso a opção seja exercida, o valor será de 30 milhões de euros, o que prefaz um valor total de contrato para 25 locomotivas de aproximadamente 100 milhões de euros.
A primeira locomotiva será entregue no início do 2º semestre de 2008 e a última no início do ano de 2009.
Esta aquisição permitirá a substituição de algumas locomotivas eléctricas adquiridas na década de 50. Com esta renovação da frota, a disponibilidade e fiabilidade do material de tracção da CP sofrerá impactos significativos que se traduzirão em melhorias ao nível da produtividade e eficiência.

Incorporação Nacional

Os projectos ferroviários são, na maioria dos casos, parte integrante de planos de investimento de grande escala feitos pelos governos de cada País. Sempre que possível os projectos desenvolvidos devem apoiar a indústria local, permitir a transferência de conhecimento e, para além de criar competências devem procurar assegurar o maior número possível de postos de trabalho. Cumprir estes objectivos só é possível se para tal se considerarem os fornecedores e integradores locais.

Para a Siemens, incorporação nacional e tranferência de *know-how* são temas comuns de abordar uma vez que a área dos transportes ferroviários tem presença em mais de 100 países, e naqueles em que possui actividade de fabrico dá um forte contributo para a economia nacional. Este tipo de envolvimento traz um enorme número de vantagens, sobretudo porque assegura um canal directo entre a Siemens e o Cliente, mesmo após a data de conclusão do projecto.
Participação nacional, centros de serviços locais e, acima de tudo,contratos de parceria concretos e virados para o futuro são pontos críticos para o sucesso de qualquer projecto ferroviário.

Com a celebração do contrato para o fornecimento das 15 novas locomotivas assiste-se também ao início de um novo ciclo no sector ferroviário no nosso País. Pela primeira vez a EMEF participa no processo de fabrico de material circulante em Portugal.
A importância acrescida deste projecto reside precisamente no facto de ter sido contemplada uma elevada componente de incorporação nacional. As 3 primeiras locomotivas serão montadas na fábrica da Siemens AG, em Munique, e as restantes 12 em Portugal, nas instalações da EMEF - Empresa de Manutenção de Equipamento Ferroviário.

Com esta parceria, para além da utilização das infra-estruturas da EMEF, a incorporação nacional é conseguida através do envolvimento desta empresa no fabrico e montagem das locomotivas.

Adicionalmente serão efectuadas várias acções de formação *in-site*, com a participação de colaboradores da EMEF, e que decorrerão na fábrica de Munique durante o fabrico das três unidades iniciais acima referidas.

Está assim criada uma janela de oportunidade para a transferência de *know-how* específico da Siemens para a EMEF, que servirá, não só para a execução deste projecto e fase de garantia, como também para projectos futuros.

Tecnologia de ponta

Nada melhor para iniciar este capítulo do que utilizar as palavras da própria Operadora: "*estas locomotivas têm características técnicas ao nível do mais avançado que se está a construir na Europa*", referido em comunicado. Na realidade, esta afirmação traduz o que de melhor a Siemens incluiu nesta locomotiva para uma vida útil de 30 anos.
A nova plataforma, da qual a locomotiva LE4700 é a fundadora, será a primeira locomotiva da nova geração da família Eurosprinter que conta com mais de três mil unidades produzidas nos últimos 20 anos.

Desde o sistema de tracção com conversores electrónicos a IGBT's (*Insulated Gate Bipolar Transistors*) à aplicação das mais recentes normas TSI - *Technical Specification of Interoperability*, passando pela introdução de faróis com tecnologia LED-*Light Emitting Diode*, esta locomotiva é, sem sombra de dúvidas, uma montra tecnológica.

Permitindo operar em unidade múltipla até 3 unidades, a uma velocidade máxima de 140km/h e com um esforço de tracção efectivo de 600kN no gancho de tracção, esta locomotiva terá uma potência de tracção nominal de 4,6MW por unidade.
O peso por eixo será de 21,75 toneladas com uma disposição dos rodados Bo' Bo' sendo possível a troca de eixos dos bogies de modo a possibilitar a circulação em linhas quer de bitola ibérica de 1668 mm, quer de bitola europeia de 1435 mm.
O esquema eléctrico basear-se-á em 2 conversores de tracção com controlo independente por bogie e 2 conversores auxiliares totalmente redundantes. Esta solução é completamente inovadora na medida em que se baseia num design que integra o conversor de tracção e auxiliar num único bloco conversor de potência, apresentando como principais vantagens:

-Ausência de restrições de potência auxiliar causadas por baixas tensões dentro da gama de funcionamento;
-Inexistência de perdas de energia auxiliar nas zonas neutras, uma vez que os conversores serão alimentados enquanto a locomotiva estiver em andamento;
-Menor peso;
-Construção compacta;
-Maior fiabilidade e maior facilidade das operações manutenção.

O rendimento energético do conversor de potência é extremamente elevado, tendo como perdas máximas 2,5% quer em tracção, quer em frenagem.
A locomotiva estará apta a circular com temperaturas ambiente extremas até 45°C positivos.

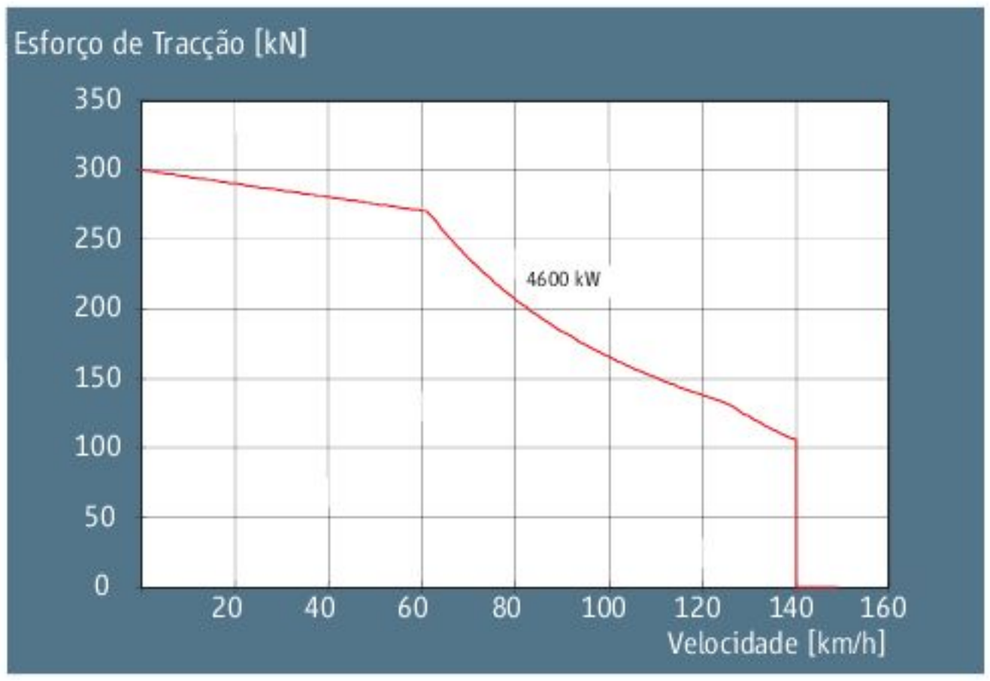
No que concerne aos aspectos ambientais, esta locomotiva respeita todos os requisitos normativos e legislação europeia actualmente em vigor.
O sistema de frenagem é constituído por um freio automático UIC de duas condutas, um freio electro-pneumático (freio SEP), um freio pneumático directo, um freio de estacionamento activado por mola e um freio de recuperação eléctrico. Será a primeira locomotiva com discos de freio em Portugal. O sistema electrónico de anti-patinagem ou anti-bloqueio dos rodados em frenagem, respeita a ficha UIC 541-05.
Dentro da cabina de condução, o conforto não foi esquecido: à velocidade máxima o ruído não ultrapassa os 78db(A) e foram incluídos, entre outros, climatização, ampla visibilidade e *displays* tácteis de elevada resolução.

Segurança reforçada

É na segurança que esta locomotiva mais se distingue das suas congéneres.
As novas locomotivas que serão fornecidas à CP cumprem naturalmente todas as Especificações Técnicas de Interoperabilidade no que respeita ao comportamento ao choque, aumentando a segurança do maquinista em caso de acidente.
Sendo equipada, entre outros, com controlo automático de velocidade, sistema de vigilância do maquinista e construída de acordo com as mais exigentes normas anti-fogo, é com a aplicação da futura norma TSI que esta locomotiva traduz o que de melhor existe no campo da segurança passiva na área do material circulante.
O cabeçote (parte dianteira da locomotiva) foi desenvolvido de acordo com os cenários previstos na última revisão de 2005 da norma TSI, proporcionando protecção adequada ao pessoal de condução em caso de colisão frontal.
As estruturas da cabeça e da extremidade da caixa terão capacidade para absorver energia em caso de acidente e, para tal, entre os tampões de choque e o sub *chassis*, serão instalados elementos de colisão que permitem uma absorção energética de aprox. 1 MJ por extremidade da locomotiva, em conjunto com os amortecedores. Em caso de acidente, a deformação é reduzida a estes elementos de colisão, os quais são facilmente substituídos.
Para proteger o maquinista, a cabeça da locomotiva suportará as seguintes cargas de compressão:

-700 kN ao nível do rebordo inferior dos pára-brisas frontais,
-300 kN no rebordo superior dos pára-brisas frontais.

Resumo das características técnicas principais:	
Disposição dos bogies	Bo'Bo'
Tensão de catenária	25kV, 50Hz
Potência	4600kW
Esforço de tracção máximo	300kN
Velocidade máxima	140km/h
Peso	87t
Bitola	1668mm ou 1435mm
Unidade múltipla	Até 3 locomotivas



Metro Sul do Tejo - Um Projecto Chave-na-Mão

Herbert Seelmann
Turnkey Systems Division Director
Siemens Transportation Systems

O Metropolitano Ligeiro da Margem Sul do Tejo (MST) é uma solução estruturante para os problemas de mobilidade dos cidadãos da margem sul.

Com este meio de transporte pretende-se instalar nos concelhos do Seixal e de Almada uma rede de transporte público moderna e atractiva, com elevada complementaridade com os restantes modos de transportes existentes.

Na primeira fase o metropolitano de superfície irá circular nas principais artérias da cidade de Almada, ao longo da EN10 até Corroios, e nas vias urbanas do Monte da Caparica, distribuído por 3 Linhas: Corroios - Cacilhas, Corroios - Pragal e Cacilhas - Universidade).

A Concessão para o projecto, construção, fornecimento de equipamentos e de material circulante, financiamento, exploração por 30 anos, manutenção e conservação da totalidade da rede do MST viria a ser adjudicada ao Concorrente MTS - Metro Transportes do Sul, SA, em Março de 2002, e a Sociedade Concessionária MTS foi constituída em Abril de 2002. A empresa MTS tem como accionistas as empresas Joaquim Jerónimo, Teixeira Duarte, Mota-Engil, Sopol, Siemens e Meci.

O Contrato de Concessão foi assinado em 30 de Julho de 2002 e o prazo da Concessão teve início em 12 Dezembro de 2002 com a emissão da Declaração de Impacte Ambiental. O valor total do contrato é de 320 milhões de Euros, sendo a Concessionária responsável pelo investimento de 55 milhões de Euros associados ao material circulante, equipamento do Parque de Material e Oficinas (PMO) e bilhética. O Estado Português é responsável pelo financiamento das infra-estruturas e das expropriações, no valor de 265 milhões de Euros, incluindo uma verba de 38 milhões destinada aos arranjos dos espaços exteriores definidos no PREC (Projecto de Requalificação do Espaço Canal).

Projecto chave-na-mão

O MST foi desenvolvido e gerido com base numa metodologia "chave-na-mão". A Siemens integra dentro da sua organização um conjunto de valências que permite oferecer aos seus clientes soluções transversais completamente integradas. Com efeito, para além do material circulante, das subestações de tracção e dos sistemas de sinalização, a Siemens forneceu ainda transformadores, SCADA, Teleco-municações (Rádio Tetra), além de um conjunto muito variado de sistemas de ajuda à exploração, todos eles integrados numa única plataforma de gestão.

O material circulante, Combino®, foi a plataforma fornecida. Considerando a ocupação de 4 passageiros por m2, este veículo tem capacidade para transportar 230 passageiros. O veículo circulará em via dedicada, no entanto, o Espaço Canal também poderá ser utilizado por veículos de socorro.

Nos cruzamentos com o tráfego rodoviário existe um sistema de comando de semaforização que atribui, em todas as situações, a prioridade ao comboio, factor determinante para o cumprimento rigoroso dos horários estabelecidos. Este sistema é comandado através de um equipamento instalado a bordo dos veículos, sincronizado pela passagem em pontos definidos ao longo da linha, em função da velocidade de marcha e da distância entre cruzamentos.

O fornecimento da energia de tracção é redundante ao nível da rede interna de 15 kV, e é normalmente alimentada através do Posto de Transformação no Pragal, onde recebe energia da rede pública a 60 kV. Em caso de falhas do posto do Pragal existe uma entrada alternativa na subestação de tracção "António Gedeão", que garante o perfeito funcionamento do sistema, sem que exista uma diminuição da sua disponibilidade.

O Posto de Comando e Controlo (PCC), assim como toda a supervisão e gestão do sistema de transporte, está localizado no Parque de Material e Oficinas (PMO) onde são também executadas as tarefas de manutenção e inspecção diária das composições.

Execução do Projecto

Uma das principais prioridades dos responsáveis por este projecto tem sido a de manter os moradores devidamente informados relativamente ao progesso das obras nas respectivas áreas de residência. Com efeito, sempre que as frentes da obra chegam a um ponto sensível, uma brigada de jovens, normalmente acompanhada pelo responsável de Relações Públicas da Concessionária, distribui um comunicado à população que passa na rua e nos estabelecimentos comerciais, prevenindo eventuais reacções negativas.

Este projecto envolve uma grande componente de Requalificação Urbana que está também a ser concluída com sucesso: os novos candeeiros, a plantação de árvores e a implementação da ciclovia, enriqueceram significativamente o ambiente urbano entre Corroios e o Laranjeiro.

Uma das preocupações relativamente às soluções a adoptar nas infra-estruturas de longa duração e do material circulante foi a fiabilidade ao longo da vida útil do sistema.
O objectivo é gerir as actividades de manutenção e conservação de forma a manter a qualidade do serviço e manter os custos a um nível aceitável, permitindo uma exploração equilibrada do sistema. A qualidade do serviço será aferida pelo conforto da viagem, a frequência das circulações, a velocidade comercial das deslocações, a segurança oferecida nos veículos e estações e a disponibilidade geral do serviço.

Ponto de Situação

Até ao momento foram realizadas todas as obras para as quais foram disponibilizadas frentes de trabalho por parte do Concedente (neste caso, o Estado Português) e existem pontos onde a obra se encontra parada a aguardar a definição de um traçado alternativo, por sugestão da Camara Municipal de Almada.

O material circulante já foi fornecido e testado pela Siemens na sua totalidade, sendo neste momento apenas possível efectuar marchas a partir do PMO até à zona do Parque da Paz, onde todas as infra--estururas se encontram concluídas.

Após ter sido realizada com sucesso a vistoria das subestações, a catenária está já a ser alimentada através das subestações de tracção de 750 V permitindo assim a circulação do veículo.

Entre o Parque da Paz e o viaduto sobre a A2 ainda não foram disponibilizados os terrenos públicos necessários à implementação do Espaço Canal, pelo que ainda não foi possível concluir o troço Corroios - Pragal.

Por todos estes motivos o início da exploração do sistema, previsto para 12 de Dezembro de 2005, não pode ser realizado. Ainda vai ser necessário esperar mais algum tempo até que as pessoas possam efectivamente entrar e viajar no Metropolitano de Superfície da Margem Sul do Tejo. No entanto, a calendarização que se encontra a ser estudada em conjunto com o Concedente permite (caso seja essa a intenção do estado Português) uma exploração parcial entre Corroios e a Universidade em meados do ano 2007.

Quando estiver a funcionar em pleno, o MST transportará diariamente cerca de 85.000 passageiros e será certamente um projecto estruturante, não só da mobilidade dos habitantes das cidades de Almada e Seixal, como uma aposta clara na qualidade de vida dos mesmos, com a diminuição das emissões de gases para a atmosfera.

FERBRITAS

- Extracção, produção e comercialização de inertes;
- Gestão de empreendimentos e fiscalização;
- Acompanhamento do fabrico, recepção técnica de materiais e equipamentos de via férrea e catenária.

Engenharia de Transportes

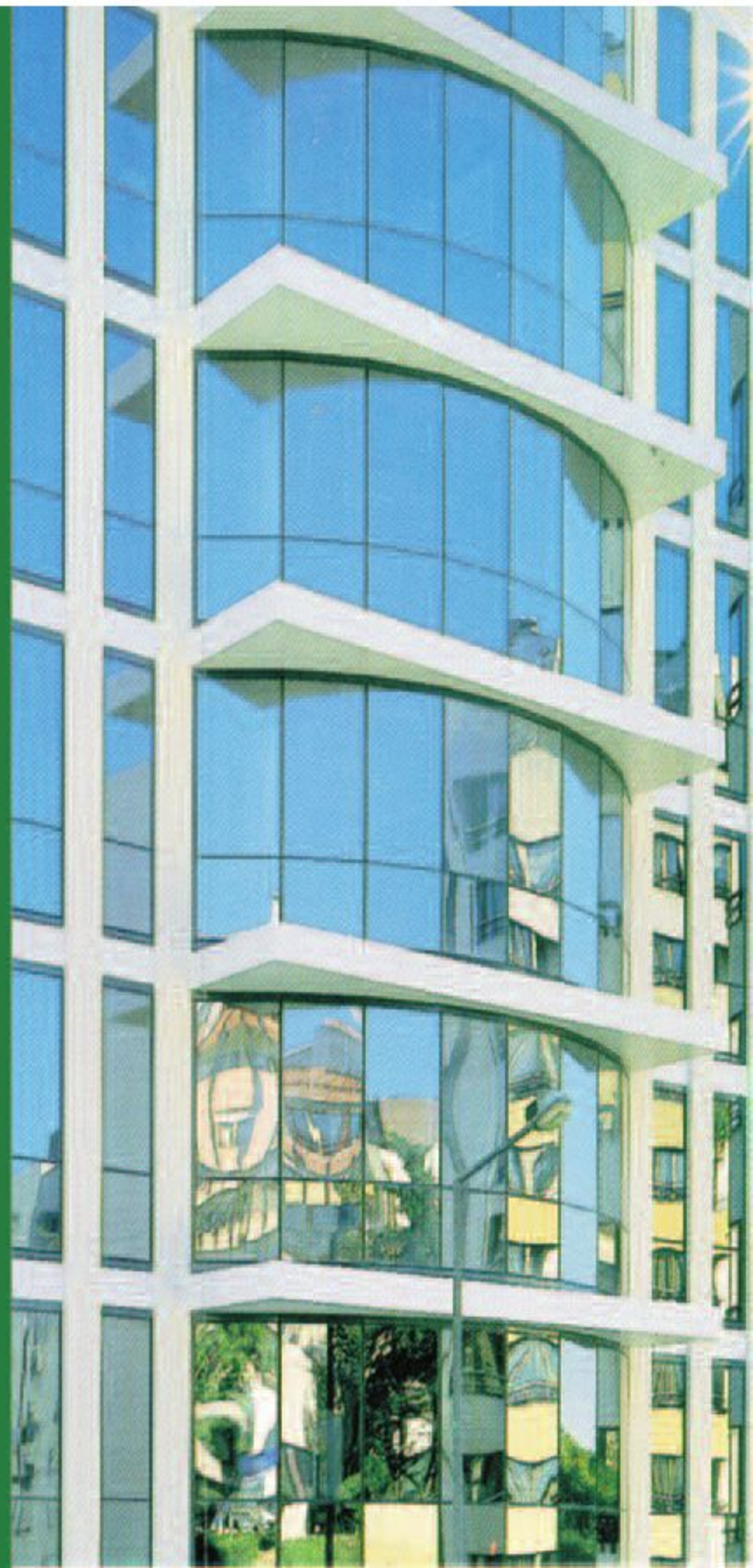
Planeamento e Gestão de Sistemas
Projecto de Infraestruturas
Gestão Integrada de Empreendimentos
Controlo de Qualidade de materiais
Gestão de Projectos
Topografia
Expropriações

Agregados

Balastro
Gravilhas e Britas
Tout-Venant

Sede

Rua José da Costa Pedreira, nº11
1750-130 Lisboa, Portugal
Tel: + 351 21 751 1700 Fax: + 351 21 754 0600
e-mail: info@ferbritas.pt



Serviços de Manutenção: Uma abordagem integrada

Nuno Baptista
Project Manager
Siemens Transportation Systems

João Sá Tereso
Comissionamento - Metro Sul do Tejo
Siemens Transportation Systems

O meio de transporte ferroviário do século XXI caracteriza-se pela utilização de sistemas avançados, onde imperam os comandos eléctricos e electrónicos, bem como os sistemas pneumáticos e hidráulicos, associados a sistemas de segurança de elevada complexidade, com construções de estruturas e interiores cada vez mais adaptados às necessidades de transporte de passageiros e mercadorias.

"Planeamento" é a palavra chave para o cumprimento da disponibilidade do material circulante e das infraestruturas que asseguram o serviço comercial. Neste meio de transporte a "máquina" é a envolvência e interacção entre os diversos sistemas e entidades que são preponderantes para o cumprimento do seu objectivo.

O ritmo dos progressos tecnológicos e as crescentes exigências do mercado reflectem-se no sector dos transportes, com particular incidência na área dos serviços de manutenção. Os nossos objectivos neste âmbito visam garantir os elevados níveis de qualidade exigidos no contexto actual do transporte ferroviário, que se pretende cada vez mais moderno. Disponibilidade, fiabilidade e segurança no serviço são factores críticos para a competitividade deste modo de transporte, aos quais se podem juntar as crescentes exigências de conforto e de protecção ambiental.

A experiência adquirida ao longo de décadas como fornecedor e integrador de todas as especialidades electromecânicas permite-nos desenhar módulos inovadores no âmbito da prestação de serviços de manutenção de material circulante e de infra-estruturas.

Todas as soluções oferecidas são desenvolvidas de acordo com as necessidades específicas de cada Cliente. Esta flexibilidade traduz-se num aumento da disponibilidade dos sistemas e numa optimização do ciclo de vida, ao mesmo tempo que se reduzem custos com a alocação de pessoal, bem como os custos de conservação dos sistemas, de um modo mais global.

Existem dois conceitos que assumem extrema importância no contexto dos serviços de manutenção: o aspecto preventivo destes trabalhos e, por oposição, a actuação correctiva.

Por **manutenção preventiva** entendem-se todas as medidas levadas a cabo para manter o equipamento apto para o normal funcionamento. Daí decorre a necessidade de um conjunto de acções de frequência elevada, vulgarmente conhecidas por manutenção corrente onde se incluem, por exemplo, actividades como a limpeza. Por outro lado, de acordo com intervalos temporais previstos e com a utilização efectiva dos equipamentos, haverá também lugar a intervenções de manutenção algo espaçadas que genericamente denominamos como actividades de grande manutenção. Uma manutenção preventiva completa compreende ambas as componentes descritas.

Outra das vertentes do conceito global de manutenção integrada é a **manutenção correctiva** que, como o próprio nome indica, consiste numa intervenção baseada na correcção de avarias que tipicamente surgem durante a operação de determinado equipamento ou decorrentes, por exemplo, de actos de vandalismo.

O êxito dos conceitos de manutenção desenvolvidos pela Siemens deriva da capacidade de prestação de serviços desta forma integrada, combinando da forma mais eficaz os diversos componentes e requisitos necessários, quer se trate de serviços de manutenção no âmbito do material circulante, quer no âmbito das infra-estruturas electromecânicas.

Manutenção de Infra-estruturas

Para poder responder de forma positiva aos crescentes requisitos de *headways* mais curtos, maior segurança e fiabilidade, só um conceito global permite uma utilização óptima de todos os recursos. O *portfolio* de serviços Siemens neste âmbito caracteriza-se pela elevada flexibilidade, baseada numa estrutura modular que nos permite adequar a oferta de serviços aos requisitos exactos de cada projecto.
A realização de inspecções é uma das vertentes que assume grande importância, e que na prática se podem situar no campo de simples verificações de estados de funcionamento, mas que podem ir até inspecções mais completas. A detecção e correcção de todo o tipo de falhas, os serviços de diagnóstico e ensaios de (re)validação após a entrega dos projectos são domínios que a Siemens tem desenvolvido de forma continuada, e que lhe permitem completar o seu *portfolio* com a prestação de serviços de consultoria e suporte técnico.

Manutenção de Material Circulante

Para responder de forma eficaz às necessidades de disponibilidade e fiabilidade, os nossos Clientes têm apostado claramente na aquisição de soluções de material circulante inovador.
Para garantir a máxima eficiência das frotas, a Siemens Transportation Sytems desenvolve conceitos e soluções de serviços de manutenção que visam responder exactamente às necessidades e exigências de cada Cliente.

Seria difícil descrever em poucas palavras o universo que contribui para o funcionamento deste tipo de serviço, mas podemos traçar algumas linhas sobre o que é necessário para garantir o funcionamento do material circulante propriamente dito.

As principais premissas para a disponibilidade do material circulante são:

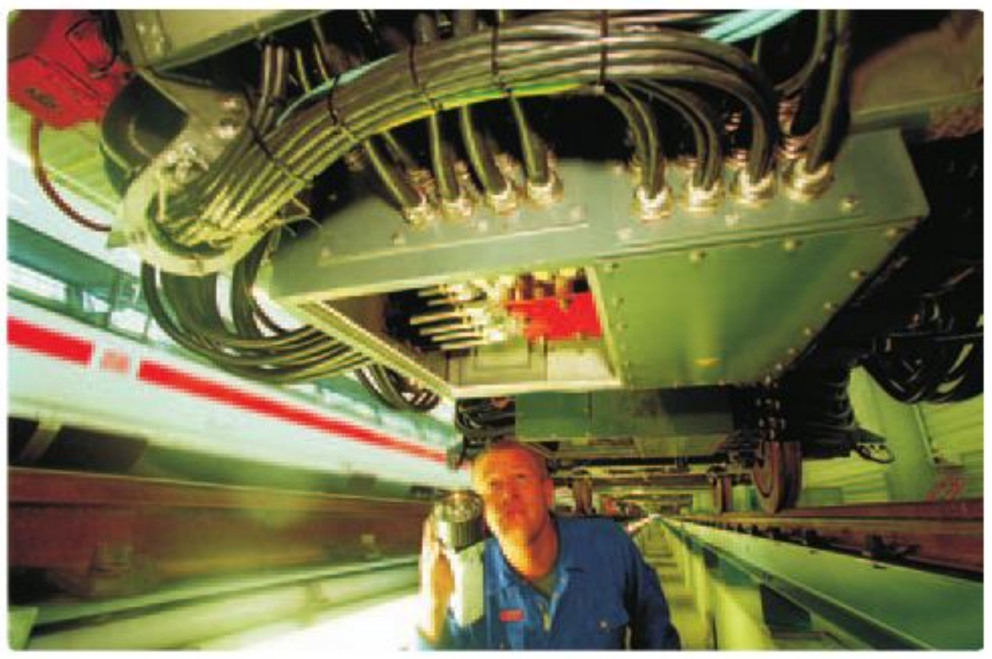
- Aquisição de material circulante fiável e duradouro;
- Planeamento das intervenções periódicas perfeitamente escalonado e ajustado ao serviço comercial;
- Instalações oficinais adaptadas às necessidades das actividades de manutenção;
- Linhas com acesso fácil e rápido à oficina;
- Cuidados especiais com limpeza e conservação dos equipamentos;
- Capacidade técnica e equipamentos adequados para intervenções correctivas e não programadas;
- Gestão de peças de parque tendo em conta a sua rotatividade;
- No sentido de evolução, deve considerar-se a adopção duma ferramenta de gestão de dados que permita avaliar níveis de fiabilidade, designadamente pelo apuramento dos indicadores MTBF (*Mean Time Between Failures*) e MDBF (*Mean Distance Between Failure*), entre outros.

A documentação do material circulante é fundamental para uma ajuda eficaz às actividades de manutenção.

Manutenção do Metro Sul do Tejo

O Combino, veículo do Metro Sul do Tejo (MST), é dotado de uma ferramenta de diagnóstico evoluída que auxilia a entidade de manutenção ao nível da reparação de avarias.
A acessibilidade aos equipamentos é fácil, suportando-se num *layout* de oficina que privilegia estes acessos ao nível superior e inferior do veículo.
O interior amplo e aberto entre salões de passageiros, bem como os bancos do tipo "consola", de fixação lateral, permitem uma intervenção rápida e abrangente na limpeza do seu interior.

Este tipo de veículos, pela sua dimensão e características, podem ser considerados como os veículos ferroviários de condução manual com mais tecnologia por m^2.
Atendendo aos sistemas de diagnóstico, conforto e segurança que possuem tornam-se de alguma forma fáceis de utilizar mas, porventura, complexos de manter.



No caso concreto do projecto MST, a Siemens está fortemente empenhada em dar sequência ao fornecimento do material circulante e das diversas disciplinas electro-mecânicas que desenvolveu e instalou.

Com base na experiência mundial em projectos semelhantes, e com recurso aos conhecimentos adquiridos na execução deste projecto concreto, a Siemens propõe pôr em prática um conjunto de actividades de manutenção dos Combinos do MST com o objectivo principal de assegurar a operacionalidade e o bom funcionamento dos veículos para o serviço comercial.
Estas actividades de manutenção deverão ter lugar no âmbito da actuação preventiva e correctiva.

Nesta perspectiva desenvolvemos um conceito de Manutenção Completa que contempla a prestação de serviços de manutenção global de material circulante, que inclui mão de obra disponibilizada pela Siemens, bem como o fornecimento das peças necessárias para a execução da manutenção.
Em termos gerais, este conceito de Manutenção Completa agrega três aspectos que serão da inteira responsabilidade da Siemens: a gestão de pessoal, a gestão de materiais e a gestão do projecto (planeamento e coordenação dos trabalhos).

A manutenção dos veiculos deverá situar-se no domínio preventivo, no qual a Siemens define o plano de trabalhos onde são descritos padrões de fiabilidade e disponibilidade, inspecções e actividades de manutenção para componentes principais do veículo. Os intervalos de manutenção, o momento previsto para a execução do trabalho e a documentação complementar necessária (instruções de trabalho, procedimentos da qualidade, etc) são também baseados neste plano de manutenção e nos manuais dos veículos.

Ao aplicar o Serviço de Gestão da Manutenção, a Siemens fornece um plano de trabalhos detalhado que se baseia num conceito operacional de aplicação prática e que demonstra o entendimento que temos enquanto fabricante do material circulante e profundo conhecedor do seu funcionamento e necessidades de manutenção. Só assim é possível actuar de forma a cumprir os requisitos de eficiência, segurança máxima e elevada disponibilidade e fiabilidade.

Englobar a Siemens na manutenção dos veículos permite ao operador concentrar-se na rentabilização e optimização da sua actividade, ficando por isso dispensado das tarefas de gestão e de execução dos serviços. Uma parceria deste tipo pode ainda incluir, a título de exemplo, vantagens ao nível dos custos de gestão dos sobresselentes adicionais, que passam a estar incluídos no preço da manutenção, bem como vantagens ao nível da partilha do risco associado à disponibilidade dos veículos.

Neste domínio, e em Portugal, a Siemens tem competências abrangentes e claramente demonstradas, contando com equipas com largos anos de experiência e formação específica neste sector.

Por tudo isto, acreditamos ser o parceiro privilegiado para executar a manutenção dos diferentes subsistemas deste projecto, que são amplamente conhecidos pelas nossas equipas que os acompanharam desde a fase de concepção, até à execução dos trabalhos no terreno e ensaios finais.

Referências:

A Siemens Transportation Systems possui uma larga experiência em projectos de manutenção em todo o mundo, nomeadamente:

Alemanha, LAUBAG (cliente), contrato 1

Mina de carvão, industrial
Manutenção de sinalização (encravamentos electrónicos)
Início do contrato: 09.1996
Duração do contrato: 10 anos
Comprimento linha: aprox. 400 km

Alemanha, LAUBAG (cliente), contrato 2

Mina de carvão, industrial
Manutenção de catenária, (sinalização e equipamento auxiliar)
Início do contrato: 05.1998
Duração do contrato: 5 anos
Comprimento linha: aprox. 350 km

Alemanha, Regiobahn Kaarst-Mettmann (cliente)

Transportes públicos
Manutenção de sinalização (encravamentos electrónicos)
Início do contrato: 08.2000
Duração do contrato: 5 anos
Comprimento linha: aprox. 23 km

Suécia, Metro

Supervisão de equipamento de sinalização (encravamentos electrónicos e equipamento exterior)
Início do contrato: 05.2000
Duração do contrato: 1,5 anos
Comprimento linha: aprox. 40 km

Espanha, RENFE (cliente)

Manutenção de equipamento de telecomunicações
Início do contrato: 1999
Duração do contrato: 5 anos
Comprimento linha: aprox. 470 km

Tailândia, BTS Bangkok

Manutenção de toda a infraestrutura
Início do contrato: 2000
Duração do contrato: 5 +10 anos
Comprimento linha: aprox. 23 km

Portugal, REFER

Manutenção Instalações eléctricas - Energia de Tracção - Linhas Sul e Sines
Início do contrato: 2004
Duração do contrato: em curso

Portugal, REFER

Manutenção Instalações eléctricas - Energia de Tracção - Linhas Sul e Algarve
Início do contrato: 2005
Duração do contrato: em curso

Portugal, Fundação das Descobertas

Manutenção integrada e Assistência Técnica das Instalações
Início do contrato: 1995
Duração do contrato: em curso

Portugal, Águas do Algarve

Manutenção do sistema de comando e controle dos sistemas multimunicipais de abastecimento do Barlavento e Sotavento Algarvio
Início do contrato: 2001
Duração do contrato: em curso

Portugal, Somincor

Manutenção do sistema de comando e controlo do elevador da Mina
Início do contrato: 2001
Duração do contrato: em curso

Soluções Siemens - Uma abordagem global

Salomé Faria
Marketing Manager
Siemens Transportation Systems

Os 100 anos de presença em Portugal recentemente comemorados pela Siemens, reflectem o envolvimento activo da nossa empresa na construção e na remodelação de grandes infra-estruturas, que têm contribuído para o desenvolvimento do País.

Poucas empresas no Mundo têm a capacidade de fornecer a diversidade de produtos, sistemas e serviços como a Siemens o faz. Com efeito, focalizando a sua atenção em projectos de grande escala, e fazendo uso da capacidade multidisciplinar que a reunião de sinergias entre as várias unidades de negócio possibilita, a Siemens desenhou uma estratégia concertada para responder da melhor forma às necessidades dos seus Clientes.

Esta atitude diferenciadora assenta, sobretudo, num portfolio variado que aumenta a capacidade competitiva da Siemens e que nos permite oferecer soluções integradas e de grande valor acrescentado.

A mais-valia das soluções integradas

Os projectos de grandes dimensões, como são normalmente os do sector ferroviário, exigem soluções abrangentes onde a integração das diferentes especialidades é uma das principais dificuldades com que os Clientes se deparam.

Reduzir a complexidade de coordenação deste tipo de projectos, e garantir um rigoroso controlo de cumprimento de prazos e custos foram necessidades identificadas pela Siemens e que lhe permitiram desde cedo compreender o enorme benefício que seria para o Cliente a coordenação dessas actividades de uma forma integrada.

A base do nosso sucesso reside na verticalização da actividade das diferentes áreas de negócio junto dos nossos Clientes. A abordagem global que a Siemens faz permite-lhe compreender melhor os processos e as necessidades dos mesmos e, conjuntamente, desenvolver soluções que são implementadas dentro dos prazos e dos custos, e que se traduzem por isso em enormes vantagens competitivas.

A mobilidade e os sistemas de transportes

Estima-se que os transportes representem cerca de um quarto do consumo mundial de combustíveis fósseis. A poluição atmosférica e o elevado número de acidentes são a consequência inevitável do uso intensivo destes meios de transporte. De acordo com estatísticas do *World Health Organization*, mais de 1,2 milhões de pessoas morre anualmente em acidentes relacionados com transportes. Esta

tendência tem-se acentuado nos últimos anos e acompanha o ritmo de crescimento da mobilidade. A resposta a este aumento, sem que o mesmo conduza ao agravamento dos congestionamentos de tráfego, ruído e poluição atmosférica, é o principal desafio que se coloca aos operadores de transportes. Para isso, torna-se imperioso o desenvolvimento de produtos e sistemas cada vez mais eficientes do ponto de vista tecnológico e consequente-mente energético.

Sendo uma empresa líder em soluções de mobilidade, a Siemens concebe e implementa sistemas ferroviários inovadores, capazes de potenciar o benefício económico para os operadores e o conforto, segurança e rapidez para os passageiros. O conhecimento de ponta específico do sector e a vasta experiência adquirida em projectos não só em Portugal, mas um pouco por todo o mundo, permitem-nos *co*-desenhar as redes de mobilidade do futuro, desde o fornecimento de pequenos componentes até ao financiamento ou ao desenvolvimento de projectos chave-na-mão.

Portfolio abrangente

O papel de parceiro tecnológico de referência nos diversos projectos de modernização do país só foi possível através da grande diversidade da gama de produtos, associada a uma elevada qualificação e experiência dos seus colaboradores, que tornam a Siemens uma empresa única no seu sector.
Em projectos como a Expo'98, onde Portugal abriu as suas portas ao mundo, e o Euro 2004, onde participámos na remodelação e construção de nove dos dez estádios de futebol, a Siemens foi capaz de responder às necessidades dos Clientes através de soluções inovadoras e tecnologicamente de vanguarda, de uma forma totalmente integrada e global.

Se atendermos a uma infra-estrutura ferroviária, deparamo-nos com um conjunto complexo de subsistemas cuja eficiência depende, em grande medida, da forma como interagem. Ciente da problemática da compatibilização e integração dos diversos subsistemas, a Siemens tem vindo a desenvolver um conjunto de soluções e sistemas que abrangem a quase totalidade de uma infra-estrutura ferroviária. Senão vejamos:

Alimentação do material circulante

A Siemens tem capacidade para conceber e instalar diversos tipos de subestações quer se trate de corrente contínua ou de corrente alterna (*outdoor*, *indoor*, em contentor, móveis), recorrendo às mais modernas tecnologias e tendo sempre como objectivo principal a redução das necessidades de manutenção e o incremento dos índices de disponibilidade. Para assegurar o transporte da energia desde a subestação de tracção ao pantógrafo da unidade motora, a Siemens concebe e instala sistemas de catenária, dos quais se destaca o ***SICAT HA***, com larga utilização na rede internacional de Alta Velocidade e que é, actualmente, o único sistema homologado pelas normas de interoperabilidade da União Europeia para velocidades até 350 km/h.

ERTMS

Com a família de produtos ***Trainguard,*** a Siemens oferece uma gama de produtos completa no âmbito do sistema Europeu de controlo de comboios, o **ETCS** (*European Rail Traffic Management System*), que assegura a operação ferroviária em todos os países da Europa sem haver a necessidade de mudar de comboio ou de sistema de controlo quando se atravessam as diferentes fronteiras. Os conceitos à medida das necessidades do Cliente, asseguram uma transição simples e harmoniosa entre sistemas.
No caso do sistema de comunicações móveis ***GSM-R***, a Siemens combina a sua experiência em dois segmentos: tecnologia ferroviária e telecomunicações, sendo o primeiro fornecedor a nível mundial a instalar um sistema GSM-R chave-na-mão para a empresa ferroviária Sueca Banverket. Na Europa, 32 operadores ferroviários já seleccionaram esta tecnologia.

Sistemas de ajuda à exploração

A plataforma ***RailCom Manager*** é um sistema integrado para controlo da rede de comunicações e dos equipamentos usados em ambientes ferroviários. Esta plataforma gere, entre outros, o SCADA, VOIP, sistemas de rádio e gestão da rede.
O RailCom Manager permite a gestão do sistema de processamento e a aquisição de imagens inteligentes, circuito fechado de vídeo vigilância, postos SOS, sensores de alarmes e gestão de situações críticas, displays de informação ao passageiro, quiosques de informação ao público, etc.

Material circulante

A capacidade inovadora da Siemens tem contribuído para transformar os transportes ferroviários tornando-os mais atractivos, rápidos, económicos e por isso também mais competitivos. Com efeito, se atendermos aos comboios de alta velocidade que irão circular em Espanha, o ***Velaro***, percebemos como estes irão contribuir para a diminuição drástica dos volumes de tráfego rodoviário e aéreo. Na China, o uso do comboio de levitação magnética, ***Transrapid***, entre o aeroporto de Pudong e Shanghai, onde são atingidas velocidades em torno dos 430 km/h, contribui para o encurtamento de distâncias e para o aumento da mobilidade de milhões de pessoas. Os Comboios *driverless*, ***VAL e RUBIN***, já são uma realidade em França, Alemanha e EUA, e têm contribuído para o aumento do conforto dos passageiros e da rentabilidade dos operadores.

Alimentação de instalações

Os operadores ferroviários necessitam de conceitos de gestão de energia especialmente adequada ao seu caso e de uma forma

ininterrupta. Através do conceito ***Totally Integrated Power,*** a Siemens oferece um conjunto de produtos e sistemas que são coordenados de uma forma optimizada, gerando um conjunto de poupanças potenciais não só na concepção da instalação como também durante a fase de operação. Tudo isto é assegurado através da utilização de equipamentos de manutenção reduzida, materiais à prova de fogo, sistemas de diagnóstico e monitorização e de ferramentas de gestão do consumo de energia.

Iluminação

A Siemens concebe sistemas de iluminação adequados a cada Cliente, de uma forma personalizada, e com uma arquitectura única. Uma instalação ferroviária pode ser igualmente atractiva pelo conceito de iluminação adoptado, recorrendo não só à iluminação de superfícies como também aos efeitos especiais com cores em áreas como as entradas e saídas, bares, cafés, escritórios e outros edifícios. Do ponto de vista energético são equipamentos muito eficientes, usando as mais modernas tecnologias a LED´s.

Comunicações inteligentes

Uma boa plataforma de comunicações é essencial para a exploração de um sistema ferroviário, quer seja para o uso do *BackOffice* e *FrontEnd*, quer seja para a operação ferroviária em si. Para satisfazer essas necessidades, a Siemens possui sistemas de comunicações que disponibilizam as mais recentes tecnologias como o IP, o TDM, o Wi-Fi e a telefonia móvel, tudo numa plataforma de comunicações uniforme.

Soluções de segurança integrada

Nos dias de hoje, a operação ferroviária exige uma atenção redobrada nas questões ligadas à segurança dos passageiros e das instalações. Através da identificação antecipada de perigos vários tais como violência, roubos ou tentativas de ataques terroristas, é possível alertar atempadamente as forças de segurança de modo a prevenir situações de grave prejuízo humano e material. Câmaras de elevada resolução, que permitem o reconhecimento de indivíduos através da comparação com uma base de dados e transmissão de imagens para terminais portáteis como PDA´s já são uma realidade nos dias de hoje. Baseado numa análise de risco detalhado, a Siemens concebe e implementa um conjunto de medidas necessárias à protecção de passageiros e equipamentos, tais como o controlo e supervisão do acesso de passageiros, o alarme e extinção de fogo, a detecção de gases, entre outros.

Smart Cards

Apanhar um comboio sem ter que estar na fila para comprar um bilhete é o desejo de qualquer passageiro. Este sonho tornou-se realidade com o lançamento dos bilhetes electrónicos feito pela Siemens num projecto-piloto na Alemanha e na República Checa. No lugar de comprar os bilhetes nas máquinas, os passageiros apenas necessitam de utilizar o seu telemóvel para reservar um lugar no transporte público. O título de transporte virtual, comprado através do telemóvel, estará localizado num *server*, ao qual os revisores dos bilhetes têm igualmente acesso. *Chip cards*, conhecidos como *Easy Ride*, foram igualmente testados e estão a substituir os bilhetes tradicionais.

Customer Relationship and Loyalty

O sistema *Customer Relationship and Loyalty* da Siemens permite a recolha e análise de informação acerca do comportamento dos passageiros. Este conceito compreende o pagamento electrónico como facilitador do acesso do passageiro aos mais diversos serviços: pagamento do parque de estacionamento, do título de transporte, dos serviços de catering ou do *video on demand* a bordo. Pode ser disponibilizado um conjunto variado de serviços em diferentes línguas, incluindo informações noticiosas, *hotlines* de bilhetes, reserva de hotéis, eventos, etc. O sistema permite ainda a implementação de programas de fidelização de clientes, que contribuem para potenciar as vendas.

Manutenção

Um sistema ferroviário só funciona com sucesso se todos os seus subsistemas tiverem um elevado grau de disponibilidade. O nosso *portfolio* inclui também um vasto leque de serviços desenhados para garantir a rentabilidade dos nossos Clientes. Exemplo disso são os serviços inovadores para a manutenção dos sistemas que compõem as infra-estruturas e o material circulante, com o objectivo de proporcionar um funcionamento harmonioso dos mesmos. Dos serviços que oferecemos destacam-se:

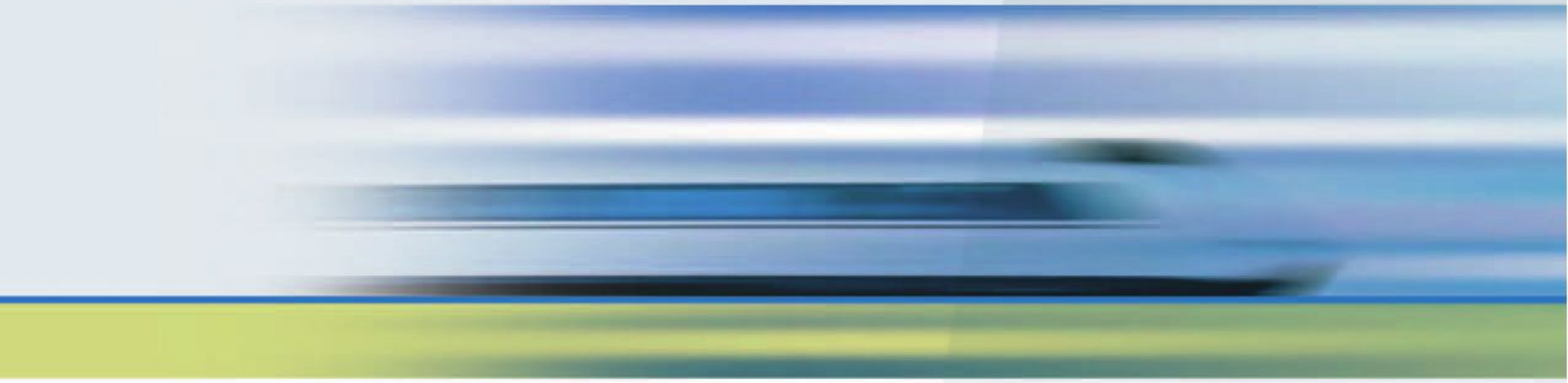
-inspecções parciais ou totais;
-detecção de falhas e sua resolução;
-serviços de diagnóstico;
-testes de aceitação;
-realização de renovações / reformulações;
-Consultoria.

Conclusão

A Siemens possui soluções que vão desde o fornecimento de material circulante aos sistemas de alimentação e de sinalização ferroviária, passando pelos sistemas de ajuda à exploração, comunicações, iluminação de infra-estruturas, *customer relationship management*, manutenção, entre outras.

Os exemplos aqui apresentados, e que desenvolveremos mais à frente, demonstram a vontade que temos em continuar a ser um Parceiro estratégico para o desenvolvimento do País. Queremos continuar a participar activamente na modernização das principais infra-estruturas e de uma forma cada vez mais globalizada. Para os Clientes, a nossa oferta deixou de ser segmentada para ser totalmente abrangente, garantindo a qualidade e inter-relação entre as várias especialidades técnicas. Temos a convicção de que juntos somos mais fortes e competitivos.

O nosso sucesso é o sucesso dos nossos Clientes. Este é o nosso compromisso.



ALTA VELOCIDADE

Portugal mais próximo

A Rede Ferroviária de Alta Velocidade é um contributo decisivo para a **coesão territorial e social** do país, criando condições reais de **competitividade** do território nacional no Espaço Ibérico e Europeu, tornando assim Portugal mais Próximo.

www.rave.pt

rave
rede ferroviária de alta velocidade, s.a.

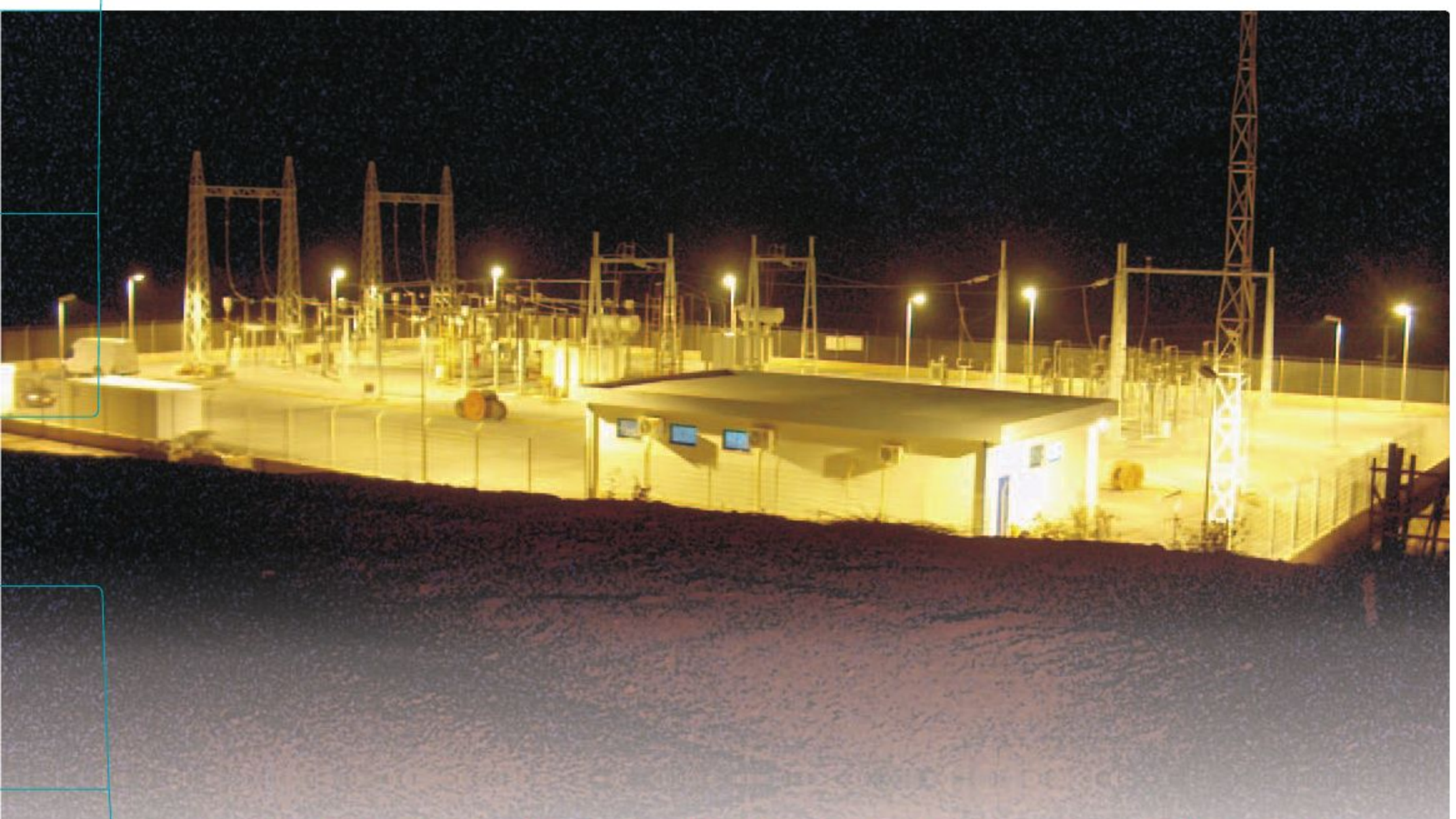
MOVIMENTO EM SEGURANÇA

EMEF
EMPRESA DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTO FERROVIÁRIO, SA

Competências Locais em Subestações de Tracção

Joaquim Ventura
Project Manager
Siemens Transportation Systems

Tomás Pereira
Director Sistemas e Instalações Alta e Média Tensão
Siemens Power



Ao longo dos últimos anos, a Siemens tem vindo a consolidar a sua presença no domínio da energia de tracção.

Com a REFER, introduziu novas tecnologias e, com a sua experiência, contribuiu para a alteração dos conceitos e modos utilizados até à data.

Hoje orgulhamo-nos do trabalho desenvolvido: seis subestações de tracção para a REFER, projectos "Chave-na-mão", e o fornecimento de mais de uma dezena de sistemas de corrente contínua para as subestações de tracção do Metropolitano de Lisboa e Metro do Porto.

Vivendo o presente, mas com o olhar no futuro, as várias experiências realizadas pelas equipas Siemens permitem avaliar o activo de conhecimento, experiência, inovação e qualidade que aplicamos na realização destas obras. O reconhecimento pela REFER da competência demonstrada dá-nos toda a confiança para realização das obras que se avizinham.

Como Gestor de Projecto responsável por este tema, e fazendo parte de uma notável equipa, acreditamos na nossa capacidade e dinamismo para responder positivamente a todos os desafios que tivermos de enfrentar. É por estas razões que esta equipa tem de continuar a sua obra, registando a sua forte presença e liderança no mercado português e abrindo as portas para que Portugal seja Centro de Competência em Subestações de Tracção de Corrente Alterna no vasto universo Siemens.

Impacto da Subestação de Tracção na Rede de Distribuição

A fim de transformar a corrente trifásica numa tensão simples a 25 kV, recorre-se à transformação monofásica que produz desequilíbrio nas linhas trifásicas do distribuidor. Assim, e para compensar este desequilíbrio, a instalação sucessiva de subestações requer a alternância de fases em cada subestação, ou seja, a subestação "A" utiliza as fases 1 e 2, a subestação "B" utiliza as fases 1 e 3, a subestação "C" utiliza as fases 2 e 3 e assim sucessivamente. Esta alternância exige o estabelecimento de zonas neutras na catenária, entre subestações, para evitar o curto-circuito entre fases diferentes.

As disposições e as combinações de seccionamento das subestações de tracção permitem minimizar o problema dos desequilíbrios das

cargas. O desequilíbrio das linhas trifásicas neste tipo de instalações é admissível quando a relação entre a potência monofásica instalada e a potência de curto-circuito no ponto de entrega do distribuidor for menor que 0,5%.

Vista aérea da Subestação de Luzianes

Obra realizada

Desde a concepção/projecto, instalação/montagem até aos ensaios finais, a Siemens conta já com 6 Subestações de Tracção de Corrente Alterna no seu *portfólio*, todas elas desenvolvidas para a REFER :

Subestação	Nível de Tensão	Potência Instalada
Monte Novo Palma	150 / 25kV	2 x 12 MVA
Ermidas	150 / 25kV	2 x 12 MVA
Santiago do Cacém	63 / 25kV	2 x 12 MVA
Ródão	150 / 25kV	2 x 16,2 MVA
Luzianes	150 / 25kV	2 x 12 MVA
Tunes	63 / 25kV	2 x 12 MVA

A **Subestação de Tracção de Tunes** é sem dúvida o *ex-libris* das subestações de tracção instaladas em Portugal.

Com a evolução da tecnologia, e sendo a Siemens pioneira na sua aplicação, desenvolveu-se um **novo conceito de subestação**. Este conceito consistiu na **substituição do parque exterior de 25kV por um quadro eléctrico de média tensão isolado a SF6, instalado no interior do edifício de comando**.

Menos maciços e menos equipamento exterior, proporcionam uma redução significativa do espaço necessário para a implantação da subestação, consequentemente um menor investimento na compra de terrenos, maior índice de segurança e menor investimento em manutenção.

Esta nova tecnologia baseia-se fundamentalmente num quadro de média tensão composto por seis celas isoladas integralmente com gás SF6 (hexafloreto de enxofre), que proporcionam uma redução de espaço na ordem dos 40%. Neste projecto, dos 200m2 que uma solução convencional ocuparia, foram apenas utilizados 5m2.

A conclusão deste projecto pioneiro, devido ao seu reduzido espaço, propicia um **enquadramento paisagístico notável**, minimizando os impactes ambientais.

A Subestação de Tracção de Tunes é alimentada a partir de 2 linhas bifásicas de 63kV, recepcionadas por dois painéis de entrada que interligam com dois painéis transformadores. O abaixamento de tensão para os 25kV é feito através de dois transformadores de 12MVA de fabrico Siemens (Fábrica do Sabugo - Portugal).

A interligação dos transformadores de potência com o quadro de média tensão, denominado 8DA11, faz-se através de cabos de média tensão.

As seis celas do quadro de média tensão dividem-se em duas de chegada, duas de serviços auxiliares e duas de saída para alimentação à catenária.

A inovação desta subestação não ficou só ao nível da média tensão, uma vez que todo o **sistema de comando e controlo convencional foi substituído pela comunicação em *profibus*,** que permite o comando "painel a painel", através de autómatos do tipo *Simatic S7, touch-screen*, e globalmente através de um sistema em *WinCC touch-screen*.

O sistema implementado permite ainda o comando e controlo à distância, através de um armário de isolamento galvânico equipado com um autómato *Simatic S7 400*.

Este armário, assim como outros que hoje se encontram instalados nas subestações da REFER, poderão ser substituídos no futuro por uma simples carta de interface que a Siemens disponibiliza e que deverá ser instalada na RTU. Tal situação permitirá a transferência de

Enquadramento paisagístico da Subestação de Tunes

comandos, sinalizações e medidas sem ligações "fio a fio" (contactos eléctricos, conversores, outros), à semelhança do que já existe no Metropolitano de Lisboa e do Metro do Porto. Para além de aumentar a fiabilidade da instalação de uma forma significativa, esta solução representa menores custos de investimento para a REFER.

O Novo Sistema de Comando - "Simplifica"

SISTEMA CONVENCIONAL "PAINEL SINÓPTICO"

- Botoneiras
- Comutadores
- *"Tourner-Pousser"*
- Semáforos

- Aparelhos de medida
- Sinalizadores
- Maior probabilidade de AVARIAS

NOVO SISTEMA DE COMANDO APOIADO EM AUTÓMATOS

- Tecnologia *TOUCH-SCREEN*
- Comunicação em *PROFIBUS*
- Ausência de comandos mecânicos
- Possibilidade de diagnóstico à distância via Ethernet (REFER) ou Modem
- MAIOR FIABILIDADE
- Reduzida probabilidade de avarias
- Maior disponibilidade
- Menor custo de manutenção correctiva
- Maior flexibilidade de interface para telecomando
- Redução dos investimentos ao nível do equipamento para telecomando

A Nova Tecnologia de Equipamento de Média Tensão - Normabloco 8DA11

- Redução em 40% da área total da subestação
- Melhor enquadramento paisagístico
- Menor investimento
- Maiores índices de fiabilidade
- Redução substancial dos custos de manutenção
- Incremento de segurança para o operador
- Fácil ampliação futura devido à concepção modular
- O isolamento a gás em baixa pressão (1,2bar) permite a aplicação independentemente de condições climatéricas e de altitude

8DA10, 8DA11, 8DA12 Siemens	Outras marcas
Invólucros em alumínio	Invólucros em aço - aumentam a probabilidade de aparecimento de ferrugens
Invólucros separados por fase - ausência de hipótese de curto-circuito trifásico	Invólucro único para todas as fases - hipótese de curto-circuito entre fases
Verificação do gás requerida ao fim de 20 anos	Verificação do gás requerida ao fim de 12 anos
Manutenção do disjuntor não necessária durante o período de vida estimado - 30 anos	Manutenção do disjuntor requerida ao fim de 12 anos
Resistência mecânica a acções provocadas por arco-interno até 40kA durante 1s	Resistência mecânica limitada a acções provocadas por arco-interno a 31,5kA durante 1s

Analisando este comparativo podemos atestar as vantagens construtivas do 8DA10, 8DA11 e 8DA12 em relação à sua concorrência directa.

Experiência Siemens na fase de Projecto

Com base no caderno de encargos, é submetido ao Cliente um estudo / concepção que, com a sua aprovação, dá origem à base para o desenvolvimento do projecto.

Definido o tipo de concepção, estão reunidas as condições para a elaboração do planeamento que servirá de guia ao cumprimento das principais actividades que compõem a obra, determinando a data de conclusão dos trabalhos.

O **projecto desenvolve-se em 5 áreas principais**: construção civil, estruturas metálicas, equipamento AT e MT, comando e controlo e ensaios finais.

Em parceria com a empresa de construção civil, a Siemens desenvolve os planos-guia para a construção civil definindo os layout's dos equipamentos a montar no parque exterior e no interior do edifício de comando. Os planos-guia servirão de base para o cálculo / dimensionamento a efectuar pelo parceiro de construção civil no que respeita à movimentação de terras para a criação da plataforma, vedação, maciços de fundação, caleiras, edifício de comando, drenagens, etc. É da competência desta empresa a execução de todos os trabalhos de construção civil.

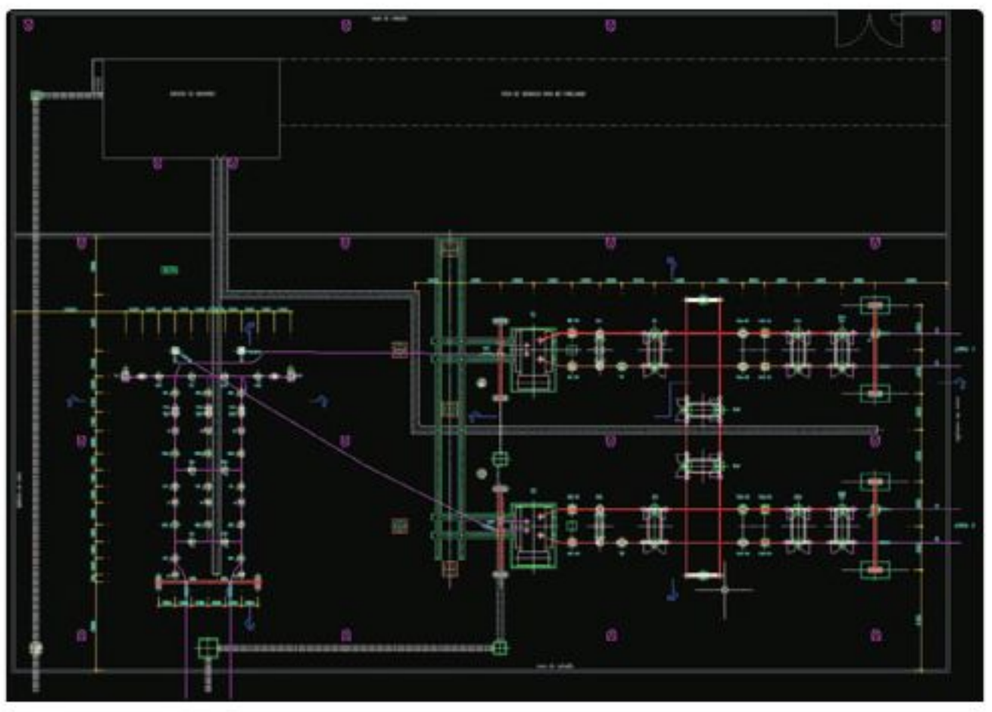
Normabloco 8DA11, vista frontal e posterior

O Normabloco 8DA11 é um equipamento que faz parte da série 8DA produzido pela Siemens. A série 8DA é composta pelas versões 8DA10, 8DA11 e 8DA12.

O 8DA10 é um quadro trifásico desenhado para sistemas de distribuição.

O 8DA11 e 8DA12 são quadros desenhados exclusivamente para sistemas de energia de tracção, 1x25kV e 2x25kV, respectivamente.

A série 8DA demarca-se da concorrência directa pelas suas qualidades únicas:



Exemplos de desenvolvimento de Projecto

É na fase da execução da plataforma que é desenvolvida a rede de terras, tendo como objectivo garantir a homogeneidade do potencial no terreno, baixando, ou praticamente anulando, os valores de tensão de passo. A ligação de todas as peças metálicas à rede terra, tais como estruturas de suporte ao equipamento, equipamento, portões, vedações e outros, proporcionam uma protecção eficaz contra eventuais contactos indirectos. Este desenvolvimento implica a instalação de uma malha em cabo de cobre, em toda a área da subestação, sustentada em vários pontos por eléctrodos tipo 'vareta', em cobre, garantido assim valores abaixo de 1Ω.

As estruturas metálicas são projectadas em função das dimensões / características dos equipamentos AT e MT de forma a respeitar pesos, esforços e distâncias de isolamento, salvaguardando a protecção contra contactos directos acidentais. Todas as estruturas são planeadas de forma a contemplar todos os trabalhos de execução na estrutura necessários à montagem dos equipamentos, de forma a garantir a sua estanqueidade contra corrosões, após a galvanização por imersão a quente.
A montagem das estruturas metálicas é feita sobre os maciços de fundação através de chumbadores.

Os planos e cortes de implantação de equipamento são desenvolvidos durante a fase de projecto de forma a garantir uma leitura clara, evitando eventuais erros durante a fase de montagem.
A instalação do **Equipamento AT e MT** carece do apoio de máquinas de grande porte, p.e. gruas, devido às grandes dimensões e pesos elevados dos equipamentos. Dos equipamentos a instalar, salientamos a montagem dos transformadores de potência, cujo peso varia entre as 30 e 60 toneladas, seccionadores, disjuntores, transformadores de medida, descarregadores de sobretensões, isoladores, etc. Todo este equipamento é ligado entre si por meio de condutores em tubo ou cabo, de cobre ou alumínio.
Na Subestação de Tunes, ao nível dos 25kV (Média Tensão), o novo conceito desenvolvido consistiu na substituição da totalidade dos equipamentos exteriores por um quadro isolado a SF6, instalado no interior do edifício de comando.

Criado o corpo da subestação é necessário desenvolver o "cérebro". É através do **Equipamento BT e Comando e Controlo** que todas as funcionalidades da subestação são geridas.
É através destes equipamentos, instalados em quadros no interior do edifício que se conseguem realizar as diversas operações de comando, de abertura e fecho dos equipamentos, leitura dos estados 'aberto ou fechado', medição de valores de tensão, corrente e frequência, circuitos de protecção ao nível de correntes, tensões, frequências, impedâncias, etc. É com este conjunto de funções que podemos controlar a subestação, tanto local como remotamente.
Como já evidenciado, e à semelhança das alterações verificadas ao nível da MT, no sistema de comando e controlo na Subestação de Tunes também se verificaram alterações. Os habituais equipamentos como botoneira, sinalizador, relé, aparelho de medida, ligação fio a fio, etc., deram agora lugar a equipamentos do tipo *PLC's Simatic S7 toutch-screen* com comunicação em *profibus*. Toda a comunicação ao nível dos equipamentos AT do exterior para o interior é feita também em *profibus*.

Concluídos os trabalhos de montagem realizam-se os Ensaios Finais. Estes ensaios permitem realizar todos os testes de funcionalidade da subestação, verificação de continuidades eléctricas, verificação do valor da rede de terras, parametrização das protecções, verificação de ordens de comando local e remoto, verificação de sinalizações, verificação de alarmes e disparos dos equipamentos, etc.
A obra fica concluída e apta a ser recepcionada com a aceitação dos referidos testes pelo dono da obra.

Reportando-nos às duas obras mais recentes, Subestações de Tracção de Luzianes e Tunes, podemos afirmar que nem tudo foi fácil. Um Inverno rigoroso condicionou fortemente o decurso normal dos trabalhos obrigando a diversas paragens, que podiam ter posto em risco o cumprimento da data contratual para o término das obras. Com uma gestão rigorosa, da qual se destaca a metodologia de gestão de projectos da Siemens PM@Siemens, conseguiu-se que, ao 16º Mês do decurso do projecto, se dessem por concluídos os trabalhos, cumprindo-se assim a data de conclusão contrada.

No âmbito das subestações, a Siemens desenvolve ainda outras áreas além da tracção tais como: **Postos de Corte, Subestações da Rede de Transporte e Distribuição de Energia.**
As empresas que realizam o transporte e distribuição de energia, nomeadamente a REN, a EDP, a EDA e a EEM, são também responsáveis pelas condições de qualidade, fiabilidade e continuidade do serviço de distribuição e transporte. Para se cumprirem estes objectivos, estas empresas recorrem a fornecedores de equipamentos, soluções e prestadores de serviços que garantam a concretização dos trabalhos em condições técnico-económicas concorrenciais.
A Siemens, uma empresa com presença mundial, com um largo

portfolio de soluções na área do Transporte e Distribuição de Energia e com os meios humanos, técnicos e materiais que dispõe em Portugal, é uma das empresas que tem recolhido a confiança de todas as Transportadoras e Distribuidoras de Energia, tanto na modalidade de "chave na mão" como na modalidade de Instalação Eléctrica Geral (IEG).

Exemplos mais recentes deste tipo de instalações são o Posto de Corte de Sabóia (chave na mão), a SE Setúbal, a SE de Pereiros (IEG's para REN) a SE Zambujal, a SE Tondela, a SE Aveiro, e a SE S. Sebastião (IEG's para a EDP) e ainda cerca de 100% das SE´s de Distribuição na Empresa de Electricidade da Madeira e da CEM em Macau.

Por outro lado, a Siemens tem sido nos últimos 6 anos, o único fornecedor de Subestações Móveis para a EDP, tendo fornecido mais de 12 instalações, tanto de AT, com potência na casa dos 20MVA, como de MT, com celas de 30/15/10 KV, devidamente instaladas em contentores e dotadas de sistemas de comando, controlo e protecção completamente integrados, sendo o projecto de concepção, design, construção, ensaios e colocação em serviço, realizado em Portugal por técnicos portugueses. Este tipo de soluções tem sido particularmente util à EDP, pois tem permitido rápida reposição de serviço em caso de incidentes na rede de Distribuição.

Parques eólicos

Ainda a destacar a forte presença da Siemens no fornecimento de soluções para parques eólicos, através da instalação de transformadores especiais adaptados às dimensões das torres dos aerogeradores e de celas de MT com as características necessárias ao funcionamento nas condições exigíveis a este tipo de instalações.

A nossa presença no mercado destaca-se pela inovação das soluções e pela capacidade de responder às solicitações do mesmo. Nesse particular e sempre que exigências de espaço de maiores intervalos entre manutenções ou mesmo maior robustez condicionem a solução tradicional, AIS (*Air Insulated Switchgear*), a Siemens possui soluções GIS (*Gas Insulated Switchgear*), as quais garantem uma maior fiabilidade e qualidade de serviço.

Alta Velocidade

Como refere o Sr. Eng. Eduardo Frederico (RAVE) na última edição da revista FER XXI, "As Linhas de Alta Velocidade apresentam em toda a Europa um *desafio à capacidade técnica* das empresas envolvidas na sua implementação…", a Siemens Portugal tem vindo a trabalhar nesse sentido desenvolvendo sistemas que possam ultrapassar este *desafio* com o mérito da experiência adquirida.

A Subestação de Tracção de Tunes é o sinal evidente da nossa capacidade. É um marco de viragem de conceitos que aportaram toda a inovação e qualidade necessárias à execução das novas Subestações de Tracção para a Alta Velocidade.

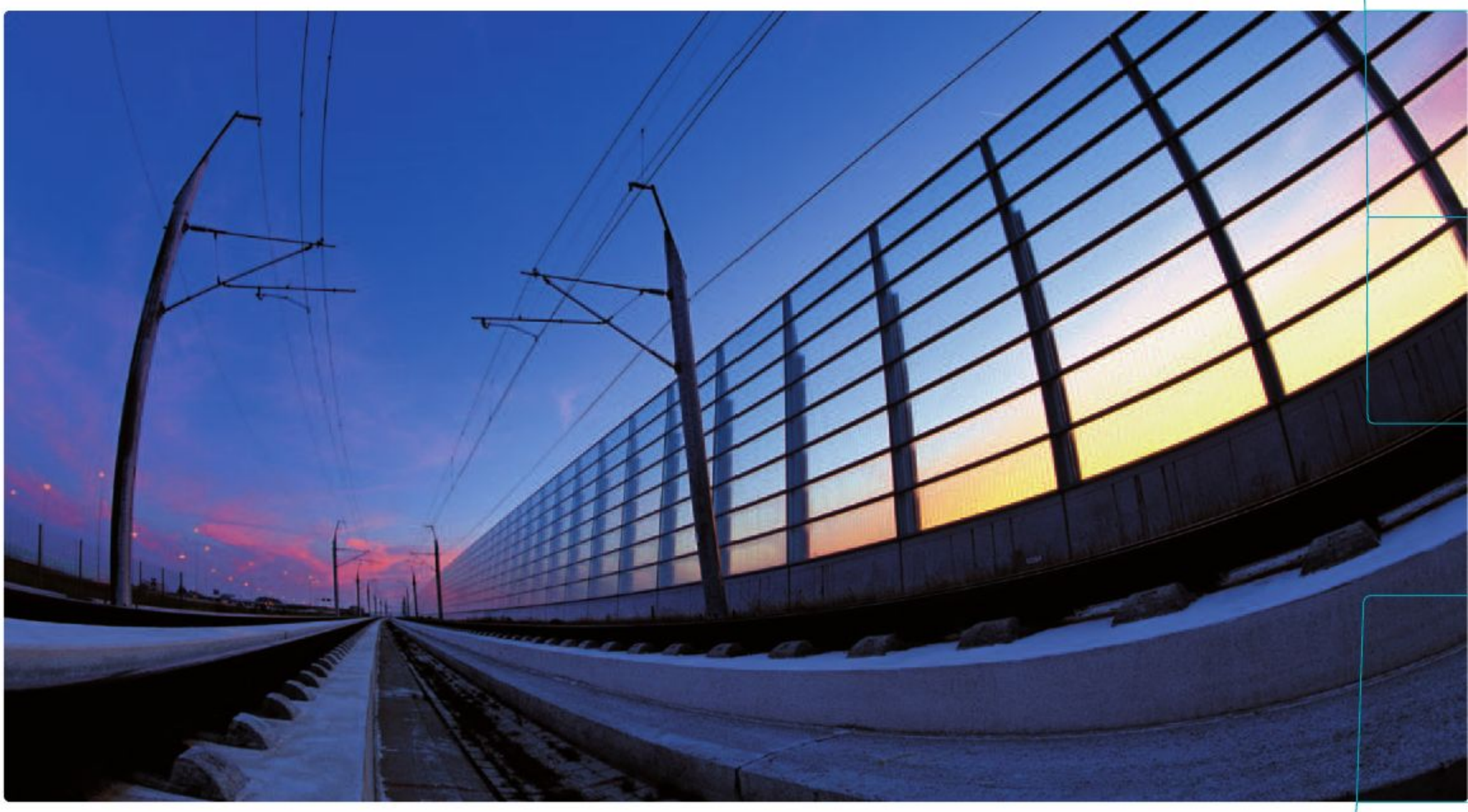
O Normabloco 8DA12 é sem dúvida o equipamento de mercado mais indicado à solução 2x25kV sendo aplicado, não só nas Subestações, como também nos Postos Auto-transformadores, permitindo que estes sejam também construídos indoor. Desta forma, é possível reduzir o espaço de instalação, minimizando o impacto ambiental e promovendo uma redução de custos significativa com a aquisição de terrenos e com a respectiva manutenção.

Estamos sem dúvida no caminho certo para que possamos ajudar com a nossa experiência na construção da ***Linha do Futuro***: a Alta Velocidade.

SICAT® - Sistema de Catenária de Elevado Desempenho

Ricardo Soares
Project Manager
Siemens Transportation Systems

Adriano Fialho
Project Manager
Siemens Transportation Systems



A experiência faz a diferença

Com a apresentação da primeira locomotiva eléctrica em 1879, Werner von Siemens introduziu um marco histórico na história dos transportes, ao qual se seguiram muitos outros, como a invenção do pantógrafo em 1889 e a instalação do sistema de catenária em 1905. Já em 1960 a Siemens apresentou sistemas de catenária que permitiam velocidades de circulação de 200Km/h, desenvolvimento que tem tido continuidade até ao presente, com a instalação crescente de linhas de Alta Velocidade.
Há mais de um século que a Siemens projecta e instala sistemas eléctricos para a ferrovia, em todo o mundo.

A procura da Excelência

Actuando sempre como parceiro dos seus Clientes, capaz de desenvolver e implementar os mais complexos sistemas nas mais adversas condições, a Siemens beneficia da sua vasta experiência como parceiro global na concepção dos seus sistemas.
Há muito que a "tentativa" e o "erro" foram substituídos pela simulação dinâmica dos sistemas. Com efeito, os sistemas de catenária são desenvolvidos pela Siemens com recurso a avançados sistemas de tecnologia e a ferramentas de *software* próprias, como é o caso do Sicat Dynamic, uma ferramenta que permite a simulação da interacção mecânica entre o pantógrafo e a catenária.

Esta abordagem, para além do aperfeiçoamento dos sistemas, faculta um maior conhecimento dos mesmos permitindo, por exemplo, explorar e desenvolver, sem custos adicionais, reservas existentes em sistemas já em funcionamento ou evitar, em sistemas novos, investimentos em material/equipamentos que não sejam necessários.
Como resultado da sua política de investigação e desenvolvimento, sempre com o objectivo de melhoria contínua dos seus produtos, a Siemens desenvolveu os seus sistemas de catenária Sicat, que fornecem um vasto leque de soluções de qualidade para velocidades de circulação até 350Km/h.

Concepção e Desenvolvimento dos Sistemas de Catenária

Os projectos eficientes requerem planeamento consequente. O planeamento dos nossos projectos desenvolve-se em múltiplas fases, o que permite identificar e resolver possíveis problemas ainda numa fase precoce do projecto.

Na fase inicial as preocupações centram-se na **escolha do sistema e dos equipamentos a utilizar**.

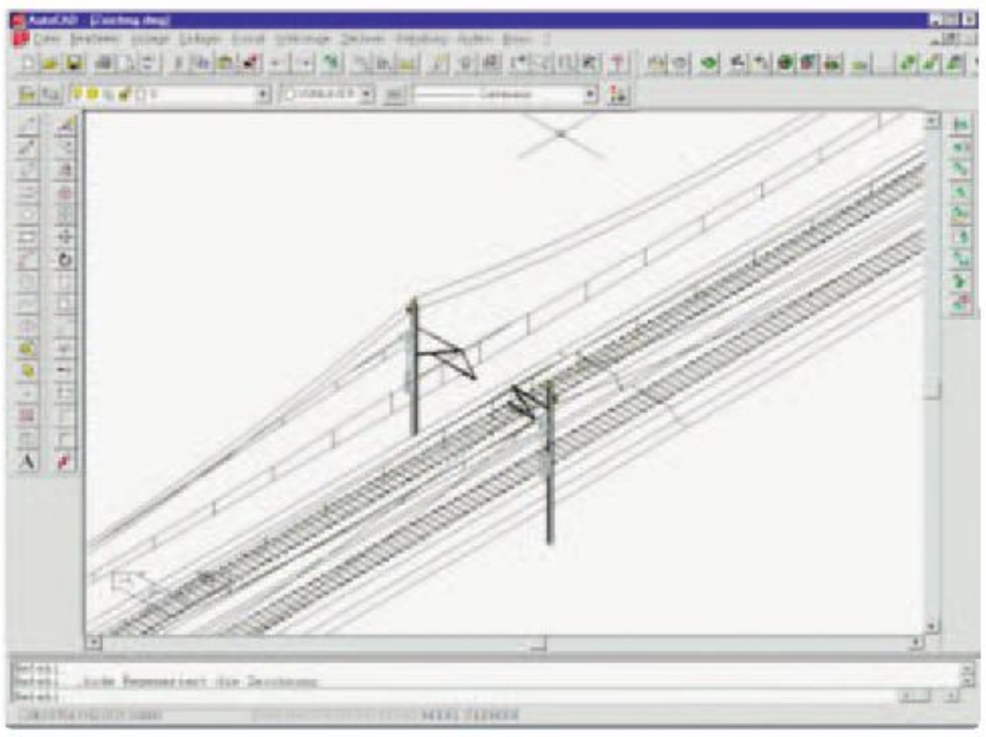
Segue-se a fase **preliminar de projecto do sistema**, que serve para encontrar os parâmetros de base, mecânicos e eléctricos, do sistema de catenária para a aplicação em questão.

Uma vez ultrapassados os conceitos, a **fase projecto básico** integra a catenária, as consolas e o equipamento tensor de modo a formar o sistema final. Esta fase também inclui a elaboração dos necessários procedimentos de ensaio, eléctricos e mecânicos, em fábrica ou em laboratório.

Na fase subsequente, **projecto de execução**, o sistema é "ajustado" à respectiva via, usando para o efeito avançadas ferramentas de software como o SICAT MASTER. Outra ferramenta importante, o SICAT CANDROP, suporta a calculação das consolas e pêndulos, de acordo com as especificações fornecidas. Estas ferramentas fornecem toda a documentação para o planeamento dos aprovisionamentos necessários, bem como para os trabalhos de instalação ou de futura manutenção.

De vital importância é a verificação da interacção mecânica do pantógrafo com a catenária, para além da simulação de operação ao nível de alimentação de energia. O retorno da corrente de tracção e o sistema de terras e equipotencialização são concebidos em relação ao sistema como um todo.

As ferramentas informáticas são continuamente melhoradas pelos especialistas da Siemens, com base na experiência que vai sendo adquirida nas inúmeras aplicações em curso e que é constantemente canalizada para este trabalho.



Ferramentas TI

Componentes

Um sistema de catenária eficiente define-se pela elevada qualidade e durabilidade dos seus componentes, como o fio de contacto, cabos de suporte, elementos das consolas e suportes, entre outros componentes principais. Os sistemas modernos de catenária necessitam de reduzida manutenção, permitindo assim que os respectivos custos associados sejam minimizados.

Fio de Contacto

Para o fio de contacto dos sistemas de catenária de Alta Velocidade a Siemens utiliza a liga de cobre-magnésio. As ligas com magnésio são caracterizadas pelo seu ponto de ruptura alto e com excelente resistência à abrasão, mesmo em aplicações de alta velocidade. Para o cabo de suporte, a utilização da mesma liga garante uma elevada condutividade, para além das óptimas características mecânicas.

Exemplos de componentes

Consolas

Preferencialmente utilizam-se consolas em alumínio, mas também é possível usar aço galvanizado a quente. O alumínio é bastante resistente à corrosão, necessitando de menor manutenção, enquanto o aço galvanizado representa um menor investimento inicial. As consolas podem ter diferentes configurações, dependendo do sistema ou das especificações do cliente.

Isoladores

Para isolamento consideramos que é preferível a utilização de isoladores sintéticos, fibra de vidro reforçada (GRP) e silicone, em detrimento dos materiais cerâmicos, uma vez que os primeiros não acumulam sujidade, não carecendo por isso de manutenção ao longo da sua vida útil.

Equipamentos Tensores

Os equipamentos tensores são adequados para montar diversas configurações, não necessitam manutenção e têm um elevado grau de eficiência. Para túneis, a Siemens desenvolveu um equipamento destinado a optimizar a ocupação de espaço, que é adaptável à curvatura do túnel, obviando assim a necessidade de alargamento do perfil do mesmo.

Seccionadores

Os seccionadores são constituídos por isoladores sintéticos e garantem um elevado valor dieléctrico. Os contactos são concebidos para transferir níveis elevados de corrente.

As montagens e componentes principais que a Siemens produz, são testadas por laboratórios certificados, e existem provas de confiança dadas em serviço, por operadores ferroviários de todo o mundo. É o resultado de um trabalho intenso e contínuo, que incorpora a experiência em operação, adquirida junto dos nossos Clientes.

A elevada qualidade dos nossos produtos é comprovada pelo aumento do número de certificações, atribuídas por autoridades ferroviárias após testes intensivos.

O desafio das Linhas de Alta Velocidade

As Linhas de Alta Velocidade destinam-se a efectuar a interligação de grandes centros urbanos. Por vezes, as características orográficas do terreno dificultam a escolha mais adequada dos traçados obrigando, em alguns casos, a recorrer à implementação de infra-estruturas especiais. Veja-se o caso da linha Colónia - Frankfurt onde, apesar de terem sido permitidas pendentes até 40‰ e raios de curvatura de 3 350 m, foi necessário construírem-se 30 túneis (21,5% do troço) e 18 pontes sobre vales (2,5% do troço).

Os 30 túneis foram construídos em blocos de 12,5m de comprimento, sendo o mais longo de todos o Schulwald, com 4500m. A configuração da catenária e os dispositivos tensores foram adaptados à situação dos túneis, de tal modo que os perfis dos mesmos não foram ampliados nas zonas comuns da catenária, ao contrário do que é habitual. Esta medida permitiu reduzir substancialmente o investimento.

A linha de alta velocidade Colónia/Frankfurt, de acordo com as Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI), subsistema Energia, Anexo F, deve ser classificada como sendo do tipo 'Ib' relativamente aos requisitos de electrificação. Assim, é possível uma circulação de comboios com uma sequência de 3 minutos e com um consumo de potência no pantógrafo até 20 MVA. Os requisitos são cumpridos através de seis subestações de tracção, cada uma com uma potência instalada de 2 x 15 MVA e dois postos de seccionamento.

Critérios e Requisitos para Catenária

Para além da questão fulcral de minimização de custos, quer de investimento quer de operacionalidade, são vários os critérios e requisitos a considerar na concepção de uma catenária, para que a transmissão de energia ao material circulante se faça de um modo seguro e ininterrupto.

Critérios técnicos	Critérios Operacionais
• Velocidade máxima do material circulante • Corrente máxima • Corrente máxima por unidade circulante (ou por pantógrafo) • Tensão e nível de isolamento • Tipo de pantógrafo, número e distância entre eles • Condições específicas da linha (Túneis, pontes, gabarits) • Condições ambientais (Temperatura, vento)	• Ciclo de vida Limite de desgaste do fio de contacto Número de passagens de pantógrafo • Manutenção Equipamento activo Estruturas de suporte • Factores de segurança Eléctricos (capacidade e sobrecarga) Mecânicos
Requisitos técnicos	**Requisitos de Geometria**
• Eléctricos • Operacionais • Geométricos • Ambientais • Interacção com o pantógrafo	• Gabarit do material circulante e envolvente • Limites para altura do fio de contacto • Oscilação do pantógrafo • Geometria do pantógrafo • Limites para desalinhamento do fio de contacto • Requisitos para cruzamentos, aparelhos de mudança de via • Gabarits de obstáculos • Túneis e pontes • Marquises e edifícios

SICAT® HA - O Sistema de catenária Siemens para a Alta Velocidade

O sistema de catenária Sicat HA foi desenvolvido para vias de Alta Velocidade com alimentação eléctrica de 25kV AC - 50Hz ou 15kV AC - 16.7Hz. As velocidades de circulação podem atingir os 350Km/h e são permitidos diversos tipos de pantógrafo, sem prejuízo de funcionamento.

A Siemens desenvolveu este sistema com base nos estudos técnicos e nos resultados obtidos com o recorde de velocidade de 400Km/h, alcançado pelo seu comboio ICE. Este desenvolvimento teve como objectivo testar, não apenas a velocidade de circulação, mas também a fiabilidade do sistema e a sua interoperabilidade. Nesse sentido, o Sicat HA encontra-se certificado para a rede europeia de Alta Velocidade.

Para além de vencer o desafio do fornecimento de energia para que o material circulante, composto por várias composições, consiga circular a velocidades superiores a 300Km/h, em situações em que a potência transmitida chega atingir 20MW, a catenária Sicat HA cumpre com os requisitos das directivas comunitárias 96/48/EC (directiva da interoperabilidade) e 2002/733/EC (especificações vias

de Alta Velocidade). A Sicat HA vai mesmo mais além, no que diz respeito ao pantógrafo estipulado de 1600mm com um campo de utilização de 800mm, permitindo a utilização de pantógrafos de 1950mm, como os que são utilizados em diversos sistemas ferroviários do mundo.

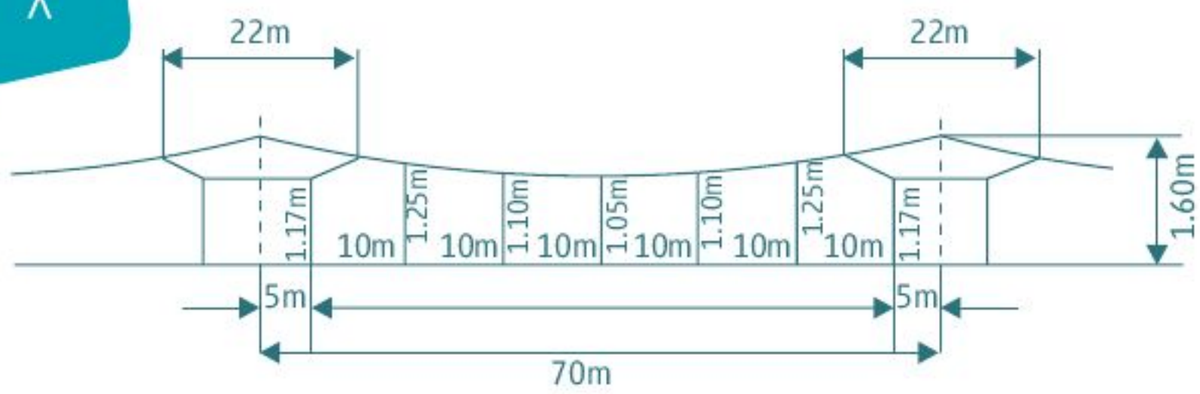
A catenária Sicat HA foi desenvolvida sob o conceito de "baixa manutenção", motivo porque é particularmente robusta e resistente ao desgaste. A Sicat HA excede, em muito, os requisitos gerais de capacidade de serviço, no que diz respeito a temperaturas, capacidade de transporte, corrente eléctrica, velocidade do vento e poluição ambiental. Assim, a Sicat HA oferece uma fiabilidade máxima, baixos custos de manutenção e uma longa vida útil em serviço.

A Sicat HA foi concebida como uma catenária com suspensão longitudinal e suspensão Y nos suportes, utilizando cabo de suporte, com vãos entre suportes fixos que atingem os 70m. O fio de contacto utilizado é de uma liga de cobre - magnésio, com 0,5% de magnésio, com uma secção transversal de 120mm2, sendo instalado com uma tensão mecânica de 27kN. Este fio de contacto é extremamente resistente ao desgaste, aumentando assim a sua vida útil em serviço e diminuindo os custos de manutenção. O cabo de suporte é feito com a mesma liga com a mesma secção recta, sendo instalado a 21kN.

Catenária alta velocidade

Em resumo, com base em resultados, medições e simulações, a catenária equipada com suspensão Y pode incrementar os vãos em 20% ou a velocidade de marcha em 50Km/h, para além da mais valia de manter a geometria do sistema em curva.

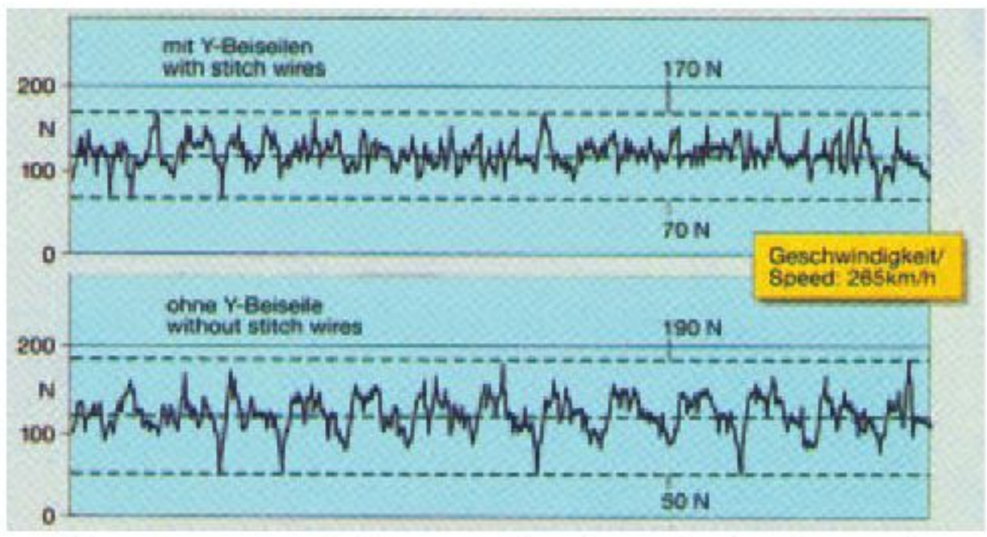
O maior espaçamento dos vãos implica um menor número de postes e pontos de apoio a instalar, reduzindo-se assim de forma substancial os custos de investimento, uma vez que os suportes representam cerca de 50% dos custos de material e instalação. Esta redução é extensível aos custos de operação, uma vez que as suspensões Y não necessitam de manutenção adicional, existindo um menor número de suportes a manter e o sistema possui uma excelente flexibilidade e qualidade de contacto com o pantógrafo.



Sistema de Catenária HA	
Fio de contacto 120	27 kN
Cabo de suporte 120	21 kN
Velocidade do vento	33 m/s
Peso da catenária	21,7 N/m
Raio de curvatura	>3000m
Velocidade máxima	400 km/h (350 Km/h pantógrafos múltiplos)
Consolas em Alumínio	
Abertura do sistema	SH=1,60m
Lanço máximo	1500m
Vão máximo	70m
Capacidade do sistema	850 A
Limite de desgaste do fio de contacto	20% (>2.000.000 passagens)

Principais parâmetros da catenária SICAT HA

Até mesmo quando o vão atinge os 70 m de comprimento, a elasticidade do sistema é menor que 0,4 mm/N e 8% de uniformidade. Um óptimo valor resultante, por uma lado, da tensão mecânica a que o fio de contacto está sujeito, e por outro, da eficácia das suspensões em Y. A altura constante do fio de contacto assegura que o pantógrafo não sofra variações em altura evitando-se, assim, o efeito negativo de um desgaste acrescido, cujo impacto é bastante significativo em sistemas de alta velocidade.



Gráficos comparativos da força exercida pelo pantógrafo sobre catenária com Y (superior) e sem Y (inferior) a 265 km/h.

Tomando novamente o nosso exemplo, Colónia/Frankfurt, a passagem de medição final com o comboio determinou uma interacção perfeita entre a catenária e o pantógrafo. Os resultados da medição foram entregues ao operador, juntamente com a documentação de estado.

Uma vez concluída a medição com o pantógrafo com a largura da DB AG, procedeu-se às medições com o pantógrafo de largura europeia, as quais comprovaram a aptidão da catenária para veículos interoperáveis. O quadro seguinte apresenta os resultados das medições dinâmicas, com 1 e 2 pantógrafos por comboio, os quais documentam o cumprimento dos valores limite e a qualidade da catenária.

Características dinâmicas do tipo de construção SICAT®H1.0, com marcha de 300 km/h	1 Pantógrafo		2 Pantógrafos			
	Plena Via	Túnel	Plena Via		Túnel	
	v	v	v	n	v	n
Força média de contacto em N	119,9	117,0	126,7	116,5	128,9	116,5
Variação standard em N	21,5	18,2	20,9	27,3	20,6	26,8
Força máxima em N	196,7	190,5	190,9	233,3	184,2	230,5
Força mínima em N	56,3	52,1	58,1	45,8	59,1	42,4

Nota: v - 1º Pantógrafo do comboio, com pressão de aplicação estática de 90 N
n - 2º Pantógrafo do comboio, com pressão de aplicação estática de 90 N

Também as tolerâncias de instalação, no projecto Colónia Frankfurt, são inferiores relativamente às catenárias de alta velocidade existentes até ao momento. As variações em altura a manter são de ±10 mm entre os pêndulos, ±10 mm entre os pontos de apoio e ±10 mm na área da suspensão em Y, desde o primeiro ao último pêndulo.

As áreas particularmente críticas em sistemas de catenária - as zonas comuns entre dois lanços, os isoladores de secção, zonas sobre aparelhos de mudança de via e cruzamentos - são cuidadosamente consideradas na concepção do sistema Sicat HA.

A zona comum entre dois lanços pode ser realizada ao longo de três vãos de catenária, enquanto que, se esta for um seccionamento lâmina de ar, pode ser ao longo de cinco vãos. A transição de um fio de contacto para o do próximo lanço toma lugar sempre a meio vão e a passagem do pantógrafo ocorre de uma forma suave sem qualquer aumento significativo da força de contacto. Dependendo da gama de temperaturas e da corrente eléctrica prevista, os lanços de catenária podem chegar aos 1500 m.

Quando usados pantógrafos adequados, o desgaste do fio de contacto é uniforme. Este sistema possibilita assim mais de dois milhões de passagens de pantógrafos sem que se torne necessária a substituição do fio de contacto.

As tensões mecânicas aplicadas separadamente quer ao fio de contacto, quer ao cabo de suporte, são mantidas constantes em toda a gama de temperatura recorrendo ao uso de conjuntos de contra-pesos e equipamentos tensores, intensamente testados no terreno. Este sistema de catenária pode ser instalado em todo tipo de postes normalmente utilizados, ou a qualquer perfil de túnel, seja em tecto ou em parede. Os postes e respectivas fundações podem ser adaptados às condições locais. A função, a estática, os elementos arquitectónicos e as demais especificações particulares também são levadas em consideração na altura de seleccionar os postes e a técnica apropriada para as fundações.

Tipos de Catenária

As várias soluções de catenárias SICAT cobrem todo um leque de especificações, sejam em plena via, sejam em túneis ou estações. Para além dos baixos custos efectivos, um ciclo de vida longo e uma manutenção consistente dos padrões de qualidade são características essenciais dos sistemas SICAT que asseguram uma elevada qualidade

fase ESTUDOS E PROJECTOS, S.A.

METRO DO PORTO, S.A.

Rede de Metro Ligeiro na Área Metropolitana - 1ª fase

Serviços da Empresa

- Consultoria
- Projecto
- Gestão de Empreendimentos

Áreas de Actividade

- Engenharia
- Arquitectura

REFER - REDE FERROVIÁRIA, EP

Linhas do Minho e do Douro

Segmentos de Mercado

- Vias de Comunicação
- Transportes
- Infraestruturas
- Edifícios
- Industria

ANA - AEROPORTOS DE PORTUGAL, S.A.

Ampliação do Aeroporto Francisco Sá Carneiro

Rua Manuel Pinto de Azevedo, 711-3º a 6º - 4100-321 PORTO
Telefs: 22 61 91 400 • Fax: 22 61 08 055 / 056
Email: geral@fase-sa.pt • Website: www.fase-sa.pt

de operação e que cumprem rigoramente com as especificações de segurança mais rígidas.

Analisando novamente o projecto Colónia - Frankfurt, o troço de ligação do norte teve de ser equipado com um tipo de catenária para a velocidade de serviço de 200 km/h, enquanto que no sul foram utilizadas duas soluções de catenária distintas: até ao Aeroporto de Frankfurt, para 230 km/h e em direcção a Wiesbaden, para 130 km/h. Nos troços de ligação a circulação faz-se com dois pantógrafos aplicados, de 1950 mm de largura, e as condições envolventes são idênticas às dos troços de alta velocidade.

De acordo com as normas ETI, subsistema Energia, ponto 7.3.3, nos troços de ligação cuja velocidade de circulação máxima é de 230 km/h, podem ser permitidas posições limite de 550 mm de desalinhamento para os fios de contacto. Este requisito teve de ser considerado no que respeita ao funcionamento contínuo de comboios interoperáveis

	Via Principal AC	Via Principal DC	Via Urbana DC
v > 230 Kph	SICAT HA		
v < 230 Kph	SICAT SA / SX	SICAT HD	
v < 160 Kph	SICAT LA	SICAT SD	
v < 120 Kph			SICAT LD

Instalação da catenária

Instalação de Catenária

A instalação de um sistema de catenária requer experiência, pessoal e equipamento especializados, bem como um planeamento constante. É a única forma de assegurar um bom resultado, ultrapassando as tipicamente difíceis condições de instalação encontradas num ambiente ferroviário.

Com equipas altamente qualificadas, capazes de realizar este trabalho com sucesso, a Siemens incorpora todos os métodos, ferramentas e equipamento necessários para coordenar e optimizar todo o processo de instalação envolvido.

Projectos de referência

A Siemens, como empresa global, beneficia de uma vasta rede internacional de parceiros em todo o mundo e a experiência internacional adquirida em projectos concretos, de sucesso comprovado, assegura uma capacidade invulgar para a conclusão dos projectos de Alta Velocidade em tempo recorde, utilizando processos eficientes e sem incidentes. A título meramente indicativo, na tabela seguinte apresentamos algumas das referências de catenárias de alta velocidade concebidas e instaladas pela Siemens nos últimos anos.

Linha	Cliente	Velocidade (Km/h)	Extensão (Km)
Hanover - Berlim	DB (Alemanha)	300	65
Madrid - Sevilha	RENFE (Espanha)	300	471
Karlsruhe - Offenburg	DB (Alemanha)	280	26
Stuttgart - Mannheim	DB (Alemanha)	280	33
Staaken - Goss Wudicke	DB (Alemanha)	350	67
Colónia - Frankfurt	DB (Alemanha)	350	137
HSL Zuid	Infraspeed (Holanda)	330	95
La Sagra - Toledo	GIF (Espanha)	350	26
Segovia - Valdestillas	GIF (Espanha)	350	110
Pequim - Tiajin	CNR (China)	350	116

Conclusão

Há mais de um século que a Siemens projecta e instala sistemas eléctricos para a ferrovia, em todo o mundo. Em Portugal, estivemos desde sempre envolvidos na concepção e construção de sistemas de catenária, das quais se destacam a Linha da Beira Alta, Linha do Norte, Linha do Douro, Linha do Sul e Linha da Beira Baixa.

Ciente das necessidades dos Clientes, a Siemens tem vindo a desenvolver sistemas de catenária que contribuam cada vez mais para redução dos custos de ciclo de vida das infra-estruturas. O SICAT HA é a resposta da Siemens para todas essas necessidades.

Com efeito, **o aumento do comprimento do vão e a consequente redução do número de postes e pontos de apoio, contribui para a redução substancial dos custos de investimento** que representam mais de 50% das despesas de material e instalação. Por outro lado, **a aplicação de materiais de manutenção reduzida, permite igualmente a redução dos custos de operação das infra-estruturas.**

Para velocidades de marcha na ordem dos 350 km/h, na rede de alta velocidade Europeia, é possível utilizar catenárias sem suspensões em Y (SICAT HA). Porém, para se conseguir a mesma qualidade de contacto e, consequentemente, o mesmo tempo de vida útil que se consegue com as suspensões em Y, deverão ser aplicados vãos inferiores a 60 m, com os sobrecustos que daí advêm.

Outra mais valia do sistema Sicat HA é a potenciação do fornecimento local. Com efeito, a simplicidade dos componentes que o sistema utiliza permite a participação dos tradicionais fornecedores ferroviários locais, maximizando deste modo a incorporação nacional nos projectos de Alta Velocidade e potenciando a sua futura participação em projectos internacionais.

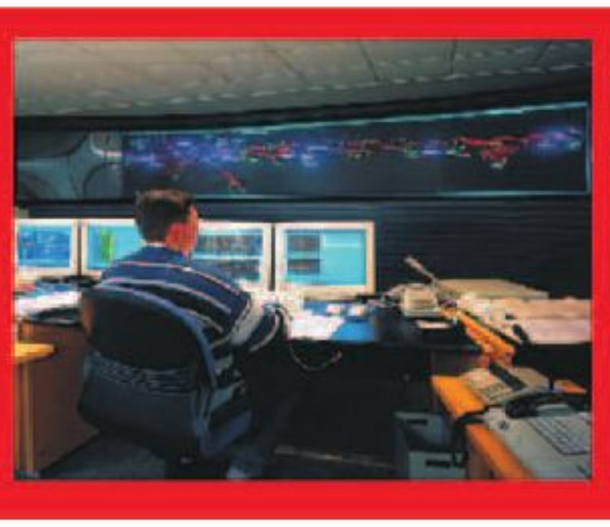
Conscientes das enormes vantagens decorrentes da utilização do sistema Sicat HA, são muitos os operadores que, ao longo dos últimos anos, têm vindo a optar por este tipo de catenária. A DB (Alemanha), a GIF (Espanha), a Infraspeed (Holanda) e a CNR (China) são alguns dos exemplos consolidados a que gostaríamos de juntar, num futuro próximo, uma referência em Portugal».

Soluções para

Energia

Transportes e Logística

Indústria e Serviços



Somos Referência em Sistemas de Alimentação de Energia, Catenária, Automação, Sinalização Ferroviária , Soluções Integradas de Telecomunicações e Sistemas de Ajuda à Exploração e Informação.

As competências da EFACEC cobrem uma ampla gama de instalações na Indústria dos Transportes:

- Redes de tracção e de distribuição de energia em média e baixa tensão, corrente alternada e contínua
- Instalações de Iluminação e Força Motriz
- Sistemas Integrados de Telecomunicações
- Sistemas de Informação ao Público, Controlo de Tráfego, Sinalização, Bilhética, Video-Vigilância e de Detecção de Incêndios
- Instalações de Bombagem, Ventilação e Climatização.

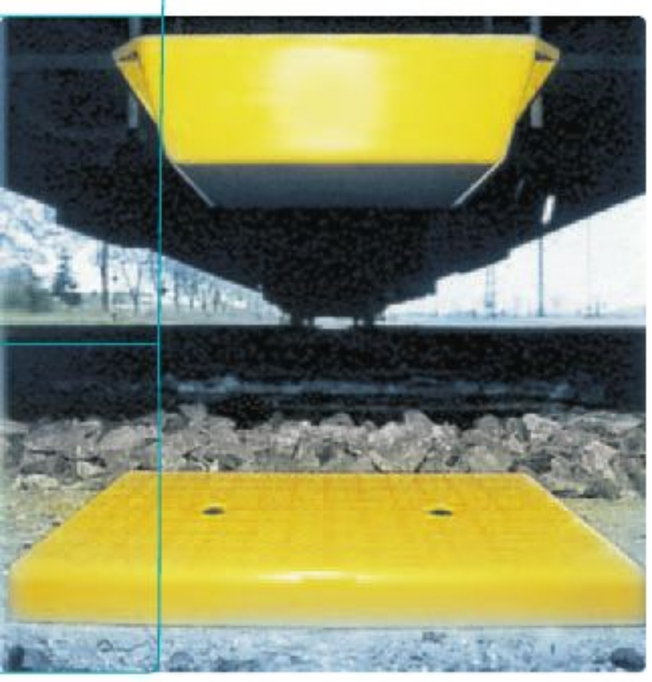
As sinergias existentes entre as nossas áreas de actividade, o espírito de inovação e a capacidade técnica das nossas equipas, constituem-se como vantagens explícitas, permitindo-nos criar as melhores soluções integradas para os nossos clientes.

www.efacec.pt

EFACEC

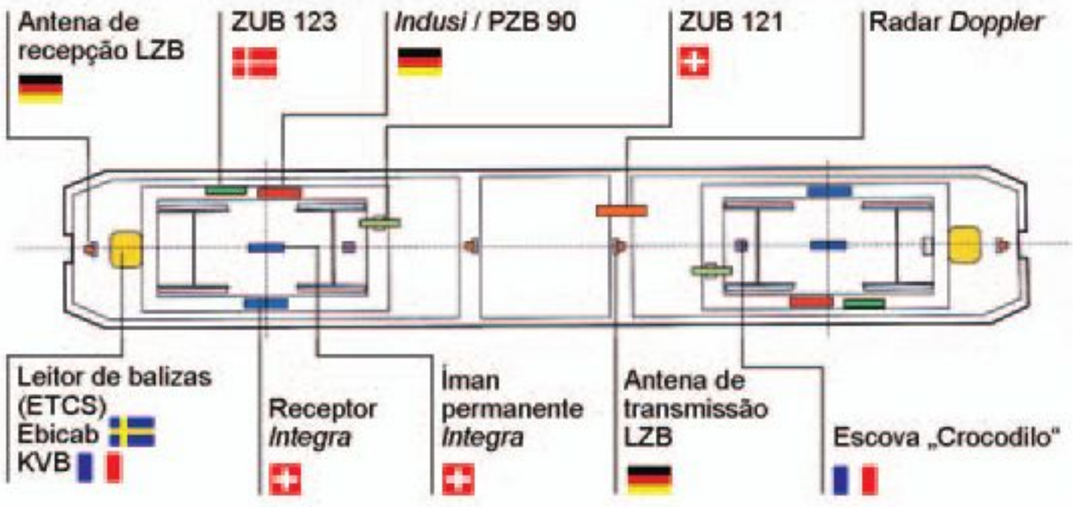
ETCS - Sistema Europeu de Controlo de Comboios

Pedro de Melo Pereira
Business Development Manager
Siemens Transportation Systems



A par da miragem da velocidade, arquetípico factor de progresso nos sécs. XIX e XX, capaz de operar o milagre de encurtar distâncias e aproximar os povos, desde a já remota génese dos caminhos-de-ferro que sempre se assumiu uma preocupação chave, a questão da segurança. Como fabricante, desde muito cedo dedicado ao sector da ferrovia, a Siemens formulou a sua primeira resposta a esse desidério logo em 1847, criando o seu primeiro sistema de protecção de passagem de nível, na forma de um "sino electromagnético".

Deste então, a tecnologia tem evoluído um pouco à medida das exigências e necessidades de cada operador. Hoje em dia e para operarem transfronteiriçamente, os comboios estão equipados com uma multiplicidade de sistemas consideravelmente dispendiosos e que ocupam muito espaço a bordo. A título de exemplo, atente-se na seguinte ilustração, do arranjo de antenas presente no material circulante da família 185 da DB AG (visto de cima), necessário para esse tráfego transfronteiriço.



No caso particular dos sistemas de controlo de velocidade, assistiu-se a uma proliferação de soluções que, embora próximas no seu perfil funcional, padecem de incompatibilidade crónica, o que inviabiliza a interoperabilidade. Na figura seguinte pode testemunhar-se a distribuição dos diversos sistemas de protecção de comboios nos diferentes países Europeus.

Dada a tendência de liberalização e privatização do sector, os governos pressionam cada vez mais os operadores a caminharem num sentido de uma exploração sustentável e competitividade máxima. Para a concretização desse desígnio é importante que, como já vimos, se promova a interoperabilidade transfronteiriça, conducente à urgente redução de custos no transporte de mercadorias e consequente maior competitividade económica, assim como a eficiência e comodidade acrescidas no tráfego de passageiros. Face à obsolescência de alguns sistemas ferroviários em operação, exigia-se um esforço de harmonização tecnológica e de firmação de um *standard* industrial, que ao mesmo tempo potenciasse a exportação de tecnologia Europeia.

Em Junho de 1991, a indústria (Eurosig) e os operadores de caminho de ferro (UIC, ERRI A200) acordaram os princípios de estreita cooperação, de modo a considerar as especificações do ETCS como a base para desenvolvimento industrial das soluções tecnológicas integrantes do sistema pretendido. O enquadramento do projecto incluía novo equipamento embarcado, baseado numa arquitectura de computadores aberta (EUROCAB), um novo sistema de transmissão descontínua de dados (EUROBALISE) e um novo sistema de transmissão contínua (EURORADIO). Apesar de poderem ser fornecidos por Fabricantes diferentes, o compromisso assumido passava por garantir a interoperabilidade entre os diferentes equipamentos. Desta forma, os operadores deixariam de ficar dependentes de apenas um fornecedor.

Em Abril de 2000, nasceu finalmente o ERTMS, tendo os primeiros ensaios realizados em 2001, na linha de Viena-Budapeste, sido um

sucesso. Actualmente, existe um número considerável de projectos em exploração comercial, em diferentes estágios de evolução, dos quais se destacam as linhas HSL-Zuid, Roma-Nápoles, Berlin-Halle-Leipzig e Madrid - Lérida.

Em Novembro de 2003, Portugal e Espanha chegaram a um acordo visando harmonizar um desenvolvimento conjunto de uma rede interoperável, onde foram definidos os pontos de interligação e prazos de execução.

1. ERTMS = ETCS + GSM-R

O Sistema Europeu de Gestão de Circulação Ferroviária (*European Railway Traffic Management System* - **ERTMS**) assume-se como um pilar fundamental da interoperabilidade na rede ferroviária trans-Europeia, permitindo a protecção automática de comboios (*Automatic Train Protection* - ATP) a velocidades até 500 Km/h, a operação em cantão móvel (em Nível 3) e a consequente redução da distância entre comboios (*headway*). Daqui resultam benefícios claros para os operadores, dos quais se destacam:

- Redução apreciável do equipamento necessário
- Utilização melhorada dos activos
- Nível de segurança maximizado
- Possibilidade de empregar mais comboios por linha
- Menos equipamento instalado na linha
- Desempenho operacional optimizado e custo mais baixo
- Interoperabilidade entre redes
- Mercado aberto para sistemas de sinalização

Presentemente, existem dois componentes de base, como partes integrantes do **ERTMS**:

• **ETCS** (*European Train Control System*), o Sistema Europeu de Controlo de Comboios, que se assume como um *standard* Europeu e garante de interoperabilidade transfronteiriça. Permite a transmissão de limites de velocidade da infraestrutura para o condutor e monitorização constante da reacção do condutor a esta informação. A unidade computacional embarcada, *Eurocab*, compara a velocidade do comboio com os limites permitidos e aplica automaticamente a frenagem em caso de excesso de velocidade.

• **GSM-R**, o Sistema de Comunicações destinado a veicular informação (voz e dados) entre elementos da infra-estrutura e o equipamento embarcado. Este sistema é baseado no *standard* de tecnologia rádio GSM, mas que utiliza uma gama de frequências reservada para a ferrovia.

Existe uma terceira camada, relacionada com Gestão de Tráfego, que virá a integrar também o ERTMS. Presentemente este sistema está apenas em demonstração no corredor Roterdão - Milão, no quadro do projecto-piloto *Europtirail*.

O sistema ETCS apresenta os seguintes componentes:

• ***Eurobalise*** - funciona de acordo com um princípio de emissão-recepção, do tipo *transponder* magnético. É colocada no centro da via (entre travessas) e transmite informação sobre o cantão para o veículo.

• ***Euroloop*** - assegura transmissão linear de dados de acordo com o princípio do condutor de via.

• ***Euroradio*** - pensado para criar um sistema *standard*, fiável, de transmissão de dados entre o veículo e o centro de controlo de tráfego da linha. Isto é conseguido através de infraestrutura de rede de telecomunicações móveis exclusivamente dedicada à operação ferroviária, baseada no sistema GSM-R (*Global System for Mobile Communication* - Railway).

• ***Eurocab*** - equipamento embarcado *standard*, cujos elementos estruturais são fiavelmente interligados através de um barramento de dados e um computador embarcado.

Em função dos modelos de tráfego, da velocidade da linha e da complexidade dos itinerários, assim se define o nível técnico de aplicação do ETCS. Actualmente encontram-se definidos três níveis ERTMS/ETCS:

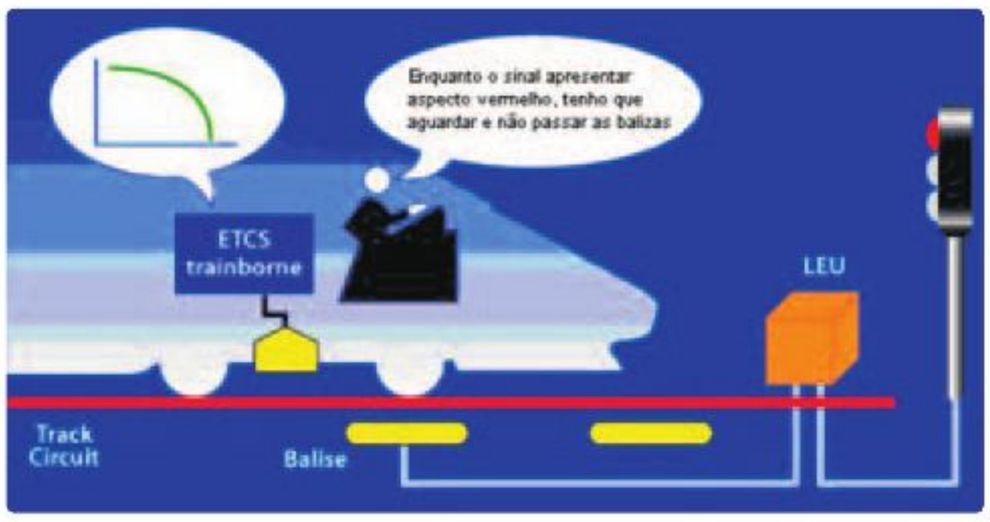
Nível 1

A informação é encaminhada pontualmente para o comboio através de balizas (*Eurobalise*) localizadas ao longo da linha e ligadas ao sistema de sinalização existente.

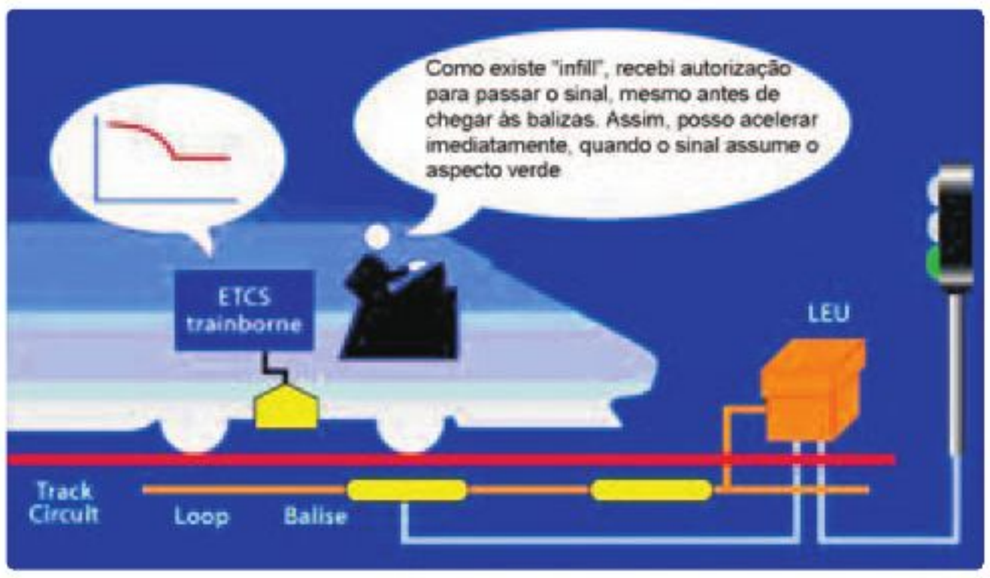
Principais características:

- Sinais de via em sobreposição com o sistema de sinalização existente
- Comunicação comboio-via é feito através de *Eurobalise* (autoridades de movimento)
- Detecção de via livre
- Integridade e posição de comboios através de circuitos de via

Eurobalise* sem *infill



***Eurobalise* com *infill* (*euroloop*, rádio ou balizas adicionais)**



Com a opção *infill*, para além do emprego da *Eurobalise*, recorre-se ainda a equipamento de transmissão semi-contínua (*Euroloop*) ou transmissão rádio, de modo a melhorar a segurança do sistema e permitir a operação sem necessidade de reduzir a velocidade de circulação.

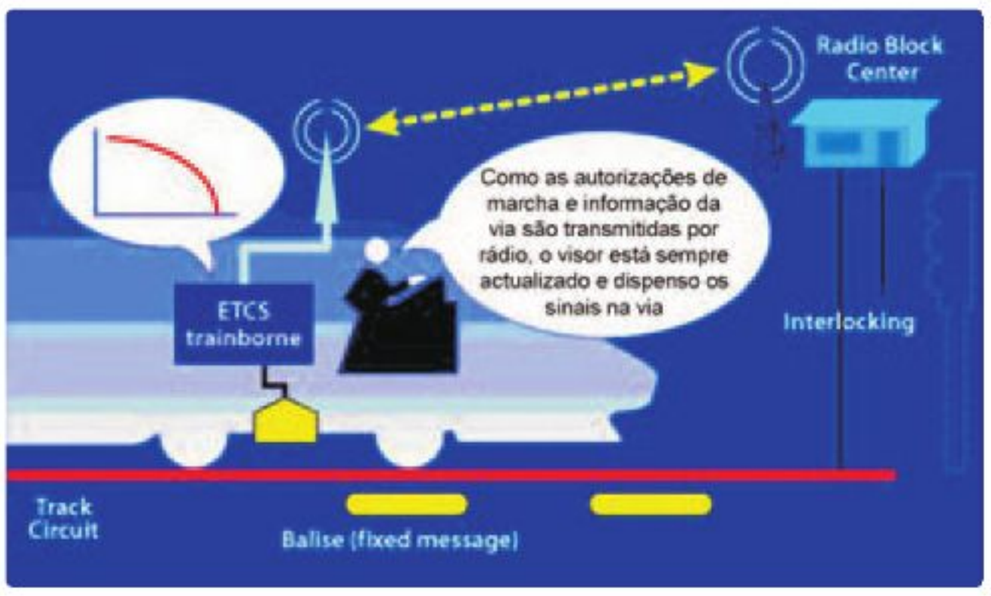
Nível 2

A informação é enviada através de GSM-R, dispensando os sinais na linha, o que representa uma poupança considerável no investimento e na manutenção de infraestruturas.

Principais características:

- Sinalização embarcada (*cab signalling*), ausência de sinais de via,
- Comunicação comboio-via através de rádio (GSM-R)
- Detecção de via livre
- *Eurobalises* apenas necessárias para determinação da posição do comboio

***Eurobalise* + *Euroradio* (GSM-R) + *Radio Block Center* (RBC)**



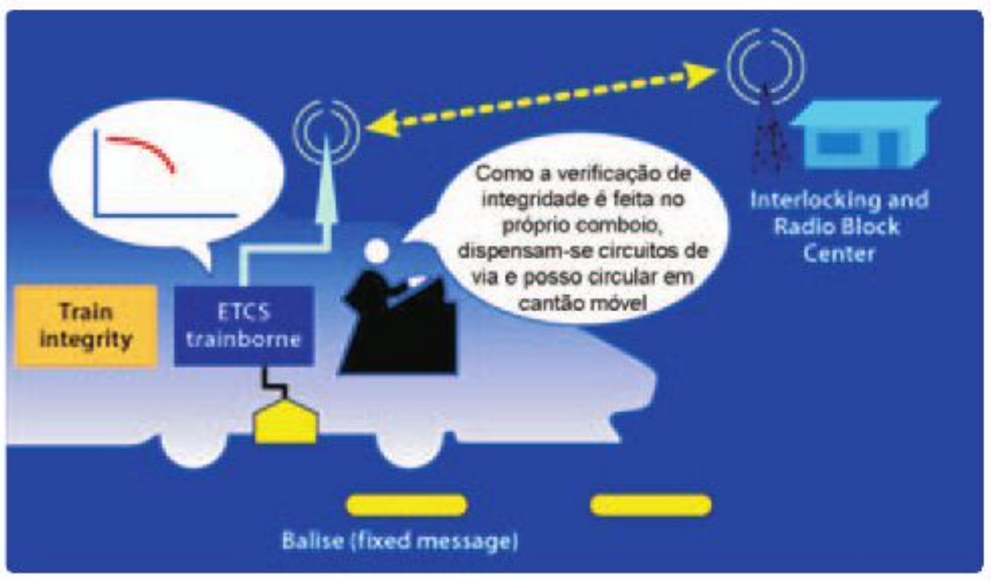
Nível 3

No **Nível 3**, a posição do fim do comboio é comunicada directamente, permitindo uma optimização da ocupação/capacidade da linha e a redução dos equipamentos instalados na linha.

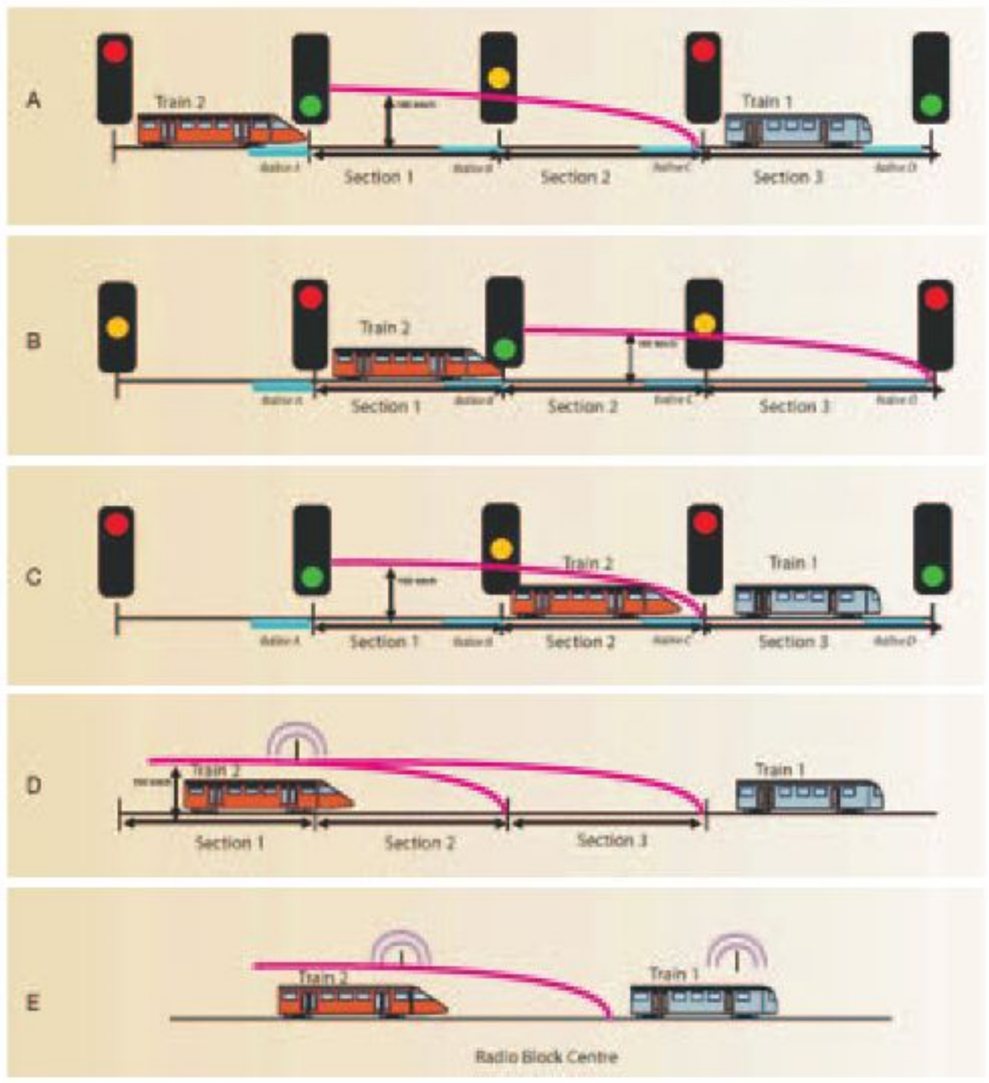
Principais características:

- Sinalização embarcada (*cab signalling*), ausência de sinais de via,
- Comunicação comboio-via e autoridades de movimento através de rádio (GSM-R)
- Ausência de detecção de via livre
- *Eurobalises* apenas necessárias para sincronização da distância
- Detecção de Integridade de comboio embarcada
- Cantão móvel

***Eurobalise* + *Euroradio* (GSM-R) + *Radio Block Center* (RBC)**



Em todos os níveis, cabe sempre ao computado de bordo (*Eurocab*) comparar a velocidade do comboio com o limite máximo permitido e, caso necessário, abrandar a marcha automaticamente.
Para uma demonstração dos princípios operacionais associados aos diversos níveis, atente-se às figuras seguintes.



No **caso A**, o comboio 2 recebe autorização para seguir até ao fim do cantão 2, assim que passa por cima da baliza A. Em princípio, esta autorização permite a circulação à velocidade máxima da linha (neste exemplo, 160 km/h) até à baliza B, situada no sinal seguinte. Na ausência de nova informação, tendo passado a baliza B, o comboio deverá imobilizar-se antes do sinal junto à baliza C.

Em situações "comuns", no **caso B**, quando o comboio 2 passa pela baliza B, o comboio 1 já deverá ter deixado o cantão 3. O comboio 2 receberá então nova autorização para continuar, desta feita até ao sinal da baliza D. O comboio poderá então continuar a circular à velocidade máxima permitida na linha.

Contudo, se por alguma razão, o comboio 1 não tiver abandonado o cantão 3 (**caso C**), então a baliza B indicará que os comboios estão proibidos de ultrapassar o sinal da baliza C. Isto significa que o comboio deverá reduzir gradualmente a velocidade, até se imobilizar antes da baliza C. O condutor apenas poderá ultrapassar a baliza C depois de o aspecto do sinal ter mudado de vermelho para amarelo, permitindo ao sistema embarcado obter da baliza uma nova autorização para prosseguir a marcha.

Em Nível 2 (**caso D**), o comboio pode receber a qualquer momento, através do sistema GSM-R, uma "autoridade de movimento", para prosseguir marcha. Assim que o comboio 1 sai do cantão 3, o RBC recebe esta informação dos sistemas de detecção de presença na linha (contadores de eixos, circuitos de via, ...) e transmite imediatamente uma nova autorização para o comboio 2, permitindo a sua progressão até ao fim do cantão 3. Em Nível 1, esta informação só seria recebida

no fim do cantão 2, obrigando o comboio a viajar a baixa velocidade durante uma distância apreciável do cantão. Em Nível 2, estando a informação disponível de forma mais imediata, atinge-se uma maior fluídez de tráfego.

Finalmente, no Nível 3 (**caso E**), os comboios podem transmitir a sua posição de forma contínua e autónoma, operando no modelo de "cantão móvel". Isto permite optimizar a capacidade da linha e reduzir os equipamentos instalados na via.

2. Família *TRAINGUARD* - Soluções ETCS da SIEMENS

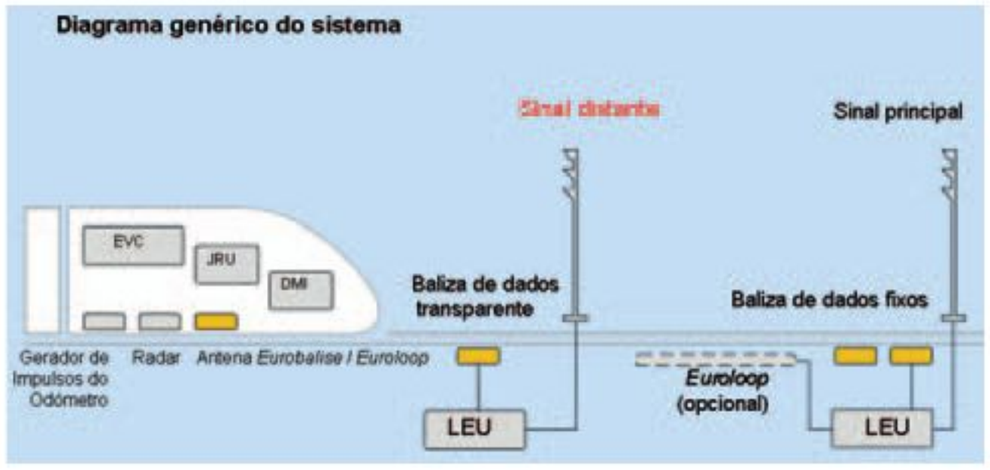
A Siemens tem tido um papel de relevo no desenvolvimento do conceito do ETCS, disponibilizando soluções que dão pelo nome T*rainguard*. Esta família de produtos garante uma interoperabilidade plena, tal como foi claramente demonstrado na linha Madrid - Lérida, onde se efectuou com sucesso a combinação de unidades embarcadas Siemens com as unidades de via de outros fabricantes. O portefolio de produtos foi aprovado à luz das normas Alemãs de segurança pela *Federal Railways Office* (EBA), tendo atingido níveis de integridade de segurança intrínseca SIL 4.

***TRAINGUARD* 100**

O *Trainguard* 100 é o sistema de controlo de comboios correspondente ao ETCS Nível 1, pelo que os dados são transmitidos para o comboio como telegramas padrão, por intermédio de *Eurobalises* de dados fixos ou por balizas transparentes. As balizas de dados fixos transmitem dados invariáveis, relacionados com a topografia e localização da linha, para a antena embarcada *Eurobalise* S21 / *Euroloop* S21. As balizas transparentes transmitem os aspectos de sinal fornecidos pelo sistema LEU S21 (*lineside electronic unit*), junto ao sinal.

A unidade de comutação de sinais LEU S21 liga as balizas transparentes aos sinais de via. O telegrama é seleccionado em função do aspecto do sinal e enviado à baliza transparente ou ao Euroloop S21. Quando a antena passa em cima da *Eurobalise* S21, esta transmite um telegrama através da activação pelo sinal de potência. Ao contrário da Baliza, o *Euroloop* S21 transmite dados continuamente. A antena-baliza recebe o telegrama e passa-o ao computador embarcado - EVC (*European Vital Computer*). Este, por sua vez, processa as curvas de frenagem e monitoriza a velocidade do comboio com o perfil de velocidade. A velocidade permitida é apresentada no DMI (*driver machine interface*) que se encontra ligado ao EVC.

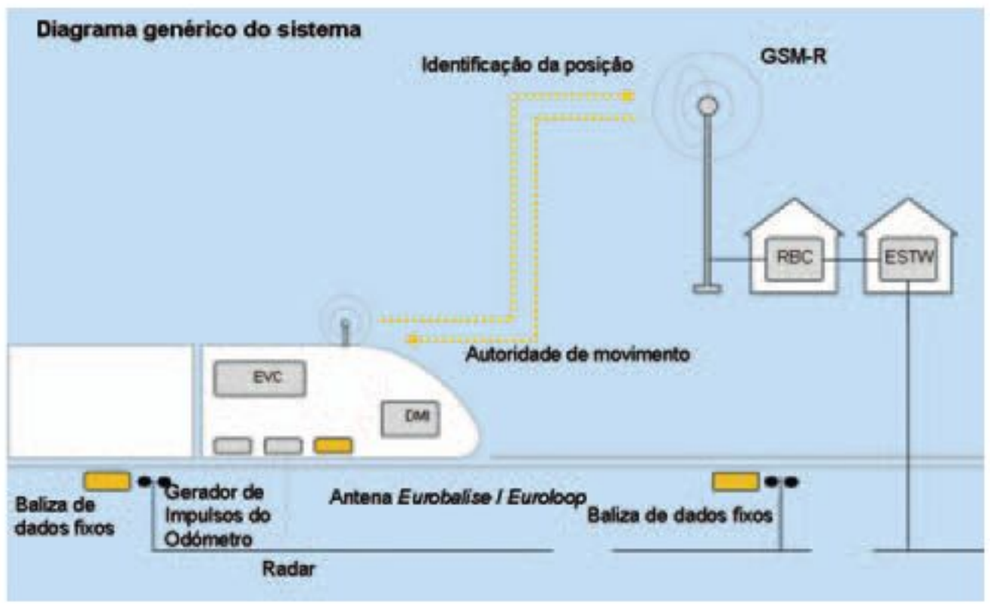
Para além da informação de carácter gráfico referente à linha que se encontra à sua frente, o equipamento recebe também informação relacionada com restrições de velocidade ao longo da linha, assim como indicações adicionais de carácter operacional e específicas do ETCS. Se a velocidade máxima permitida for excedida, o condutor recebe primeiro alertas visuais e sonoros. Se não responder aos avisos, o freio de serviço é automaticamente accionado, até que o comboio esteja de novo dentro do perfil de velocidade permitido. Se a velocidade não for reduzida, o TRAINGUARD 100 inicia uma frenagem de emergência. Em situações de risco, a frenagem ocorre de forma faseada (freio de serviço, freio de emergência).



O *Trainguard* 100 permite que o sistema de sinalização nacional se mantenha (caso exista) e garante a migração gradual para ETCS Nível 2. Em caso de evolução para Nível 2, o sistema Trainguard 100 pode ser operado em paralelo com sistemas antigos na fase de migração ou ser sempre mantido em operação, como sistema de salvaguarda (*fall-back*).

***TRAINGUARD* 200**

O *Trainguard* 200 é o sistema de controlo de comboios correspondente ao ETCS Nível 2, pelo que é um sistema baseado em comunicação via rádio (GSM-R), usando balizas de dados fixos. Só são usados sistemas de sinalização de via como salvaguarda ou para veículos que não disponham de equipamento ETCS Nível 2. As balizas fixas transmitem dados invariáveis, relacionados com a topografia e localização da linha, para a antena embarcada *Eurobalise* S21 / *Euroloop* S21, servindo como pontos de referência. A antena-baliza recebe o telegrama e passa-o ao computador embarcado; o EVC (*European Vital Computer*) processa as curvas de frenagem e monitoriza a velocidade do comboio com o perfil de velocidade. No *Radio Block Centre* (RBC) são geradas as autoridades de movimento (instruções de condução) que são transmitidas para o comboio usando GSM-R (*Euroradio*). O EVC transmite a localização do comboio para o RBC (via GSM-R). O RBC usa a informação das secções de detecção de via livre a partir dos itinerários e orientações de bloco dos encravamentos. A velocidade permitida e a previsão electrónica (*electronic look-ahead*) da via são apresentadas no DMI (*driver machine interface*) ligado ao EVC. Este sistema dispensa sinais de via. A informação relacionada com ocupação e libertação de secções de via é transmitida do encravamento relevante ao RBC.



Benefício e aplicação

- As balizas são utilizadas apenas como marcadores de posição
- Transmissão de dados bidireccional permanente entre o RBC (*Radio Block Center*) e o comboio
- As autoridades de movimento (instruções de condução) são geradas no RBC e transmitidas para o comboio usando GSM-R/ *Euroradio*
- Operar em modo de previsão electrónica (*electronic look-ahead*)

ao longo de diversos blocos permite atingir um velocidade operacional mais elevada.

- Redução do tempo entre comboios (*headway*), dado que os comboios podem circular sucessivamente, independentemente das distâncias entre sinais
- Esta solução permite atingir custos operacionais mais baixos (manutenção), uma vez que se dispensa a sinalização na via.
- O *Trainguard* 200 é compatível com o *Trainguard* 100

3. Componentes ETCS

As soluções da família Trainguard são baseadas num sistema modular de elevado desempenho, constituído pelos seguintes componentes:

4.1 Equipamento embarcado

4.1.1 Computador Vital Europeu (European Vital Computer - EVC)

O Computador Vital Europeu (*European Vital Computer* - **EVC**), verdadeiro "coração" do equipamento embarcado *Trainguard*, é um computador à prova de falhas, da fiável família SIMIS®. Entre as funções garantidas por esta unidade, incluem-se: o cálculo de curvas de frenagem e perfis de velocidade; o controlo da velocidade permitida; a recepção de telegramas de dados da *Eurobalise/Euroloop* ; o armazenamento de dados específicos do veículo; o registo de propriedades de frenagem do comboio; o controlo de actividades de frenagem; o accionamento de freios de serviço e de emergência.

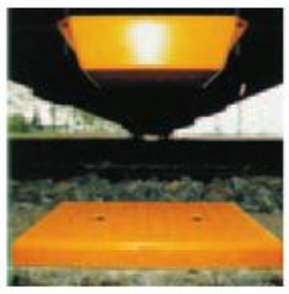
4.1.2 Gerador de impulsos (odómetro)

O gerador de impulsos associado ao odómetro permite determinar a velocidade de deslocação e medir a distância percorrida desde a passagem do comboio por um ponto de referência (*Eurobalise* S21). Preferencialmente montado num eixo livre, contabiliza o número de impulsos por rotação, regista as alterações no número de rotações por minuto (rpm) e a direcção da rotação. Combinando estes dados com o diâmetro da roda, o EVC calcula a distância percorrida, bem como o sentido de marcha, a velocidade e a aceleração do comboio.

4.1.3 Gravador Jurídico (Juridical Recorder)

O gravador jurídico é um instrumento de registo de dados, que processa e armazena toda a informação relacionada com o movimento do comboio (detalhes de telegramas transmitidos pelas EUROBALISE S21 e acções de natureza operacional levadas a cabo pelo condutor do comboio), passível de ser usada como prova em caso de acidente e para apuramento de responsabilidades em casos de avaliações legais.

4.1.4 Antena de baliza

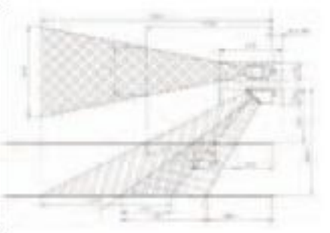


A antena de baliza é um equipamento embarcado, montado na região inferior da unidade de tracção, no bogie ou no leito (em veículos com tecnologia pendular), que emite continuamente para a via um sinal de activação de 27.095 MHz. Quando a antena passa por cima da *Eurobalise* S21, esta é activada por acoplamento indutivo pelo sinal de potência e transmite um telegrama. A antena de baliza recebe este telegrama e envia-o para o computador embarcado (EVC).

4.1.5 Driver Machine Interface (DMI)

O DMI é um dispositivo que possibilita o controlo do equipamento embarcado através de um ecrã sensível ao toque (*touch screen*). Apresenta informação de estado (velocidade e mensagens do EVC) e permite a introdução de dados para controlo do comboio e a activação de testes do sistema. A cada zona do DMI correspondem funcionalidades específicas, associadas a diferentes tarefas do condutor. A velocidade máxima permitida é apresentada a todo o instante e, para além da informação gráfica relacionada com a estratégia de condução, também é fornecida informação sobre as secções com limitações de velocidade ao longo da linha. A ergonomia de visualização de todos estes dados foi desenvolvida em conjunto com maquinistas e validada pelos mesmos através de simuladores.

4.1.6 Radar



O radar detecta movimentos físicos do comboio e é usado para medição de distâncias e velocidade. O sistema é imune ao deslizamento e à patinagem. O radar funciona através da emissão de um feixe de microondas, com orientação oblíqua, que é reflectido pela via, sendo recebido novamente pelo radar. Devido ao deslocamento

ferrovia

- infra-estruturas e instalações de telecomunicações,
sinalização, passagens de nível e sistema convel·
edifícios técnicos e subestações de tracção·

alvará de construção nº 7728

Rua do Facho, 26
2829-512 Caparica
PORTUGAL

T: +351 212 558 700
F: +351 212 558 799

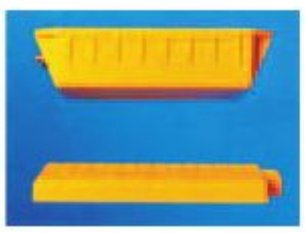
info@meci.pt
www.meci.pt

meci
esphera engenharia

relativo entre a unidade de tracção e o solo, é originado um desvio na frequência da onda, que fornece uma medida da velocidade e da distância percorrida pelo veículo.

4.2 Equipamento de linha

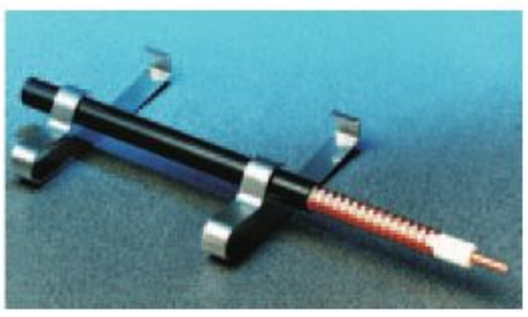
4.2.1 Eurobalise S21



A *Eurobalise* é um sistema para transmissão intermitente de dados da via para o comboio. A Siemens utiliza dois tipos de balizas: balizas fixas para transmissão de dados invariáveis/fixos (utilizados para transmitir dados relacionados com a topografia da linha e códigos da localização) e balizas transparentes (usadas transmitir aspectos de sinal fornecidos pela LEU). A EUROBALISE S21 é perfeitamente inter-operável com componentes de outros fabricantes, tendo sido certificada e aprovada de acordo com especificações do UNISIG. Permite a transmissão de dados a velocidades até 500 km/h. Apresenta uma espessura de apenas 4 cm, o que não representa qualquer problema na instalação na via.

A *Eurobalise* S21 faz uso de um modo de transmissão baseado em acoplamento indutivo e transmissão de dados através de FSK (*Frequency Shift Keying*), uma técnica utilizada ao longo de anos pela Siemens em equipamento de controlo ferroviário.
Quando passa um comboio, a antena baliza/laço (*loop*) activa a *Eurobalise* S21 emitindo um sinal de baixa potência. A EUROBALISE S21 usa esta energia para transmitir a sua informação à antena baliza/laço (*loop*). A transmissão para o comboio dos dados requeridos para controlo é efectuada de forma intermitente. Esta informação é passada para o computador embarcado e para a unidade DMI (*Driver Machine Interface*) na cabina do condutor através de uma unidade embarcada de reencaminhamento.

4.2.2 Siemens EUROLOOP S21



O Loop S21 é o complemento linear da *Eurobalise* S21, que transmite dados continuamente, em distâncias até 1000 m. Usando este sistema, o aspecto do sinal é transmitido continuamente, entre o sinal distante e o sinal principal, permitindo optimizar o perfil de condução do comboio, em função das alterações nas condições operacionais. Aplicando o *Euroloop* S21 em complemento à *Eurobalise* S21, é possível atingirem-se velocidades mais elevadas e aumentar o desempenho e segurança nas linhas de ETCS Nível 1, por estender a "janela" de contacto da *Eurobalise* até um máximo de 1000 m.

4.2.3 LEU S21 (Lineside Electronic Unit)

A unidade de comutação de sinais LEU S21 M garante a ligação entre a EUROBALISE S21 transparente e os sinais de via. É alojada num bastidor de sinalização ou numa caixa independente junto ao sinal e extrai o aspecto do sinal através dos cabos de sinalização. Dispõe de uma memória onde são armazenados diversos telegramas, cada um contendo um determinado aspecto do sinal. De acordo com o aspecto em questão, é seleccionado o telegrama apropriado e enviado para a EUROBALISE S21 transparente. Existem mais de 1000 unidades em operação na Suíça, Alemanha, Áustria, Roménia e China, tendo sido demonstrado um MTBF de 30 anos. É considerado um sistema imune a falhas, com certificação de SIL 4.

4.2.4 Módulo de Interligação de Elementos Modulares (Modular De-centralised Element Interface Module - MSTT)

Este elemento é um sistema compacto e modular para controlo descentralizado de sinais e sistemas de controlo de comboios (controlo lógico no posto de sinalização e não no encravamento). Foi já colocado ao serviço em ligação a inúmeros sistemas de controlo de comboios e suas variantes, tais como *Eurobalise* S21 / *Euroloop* S21, SIGNUM, ZUB 121, *Indusi* I60, I60R, GPE 90 R.
É um sistema de fácil manutenção, que requer um trabalho de cablagem mínimo e está certificado com um nível de SIL 4.

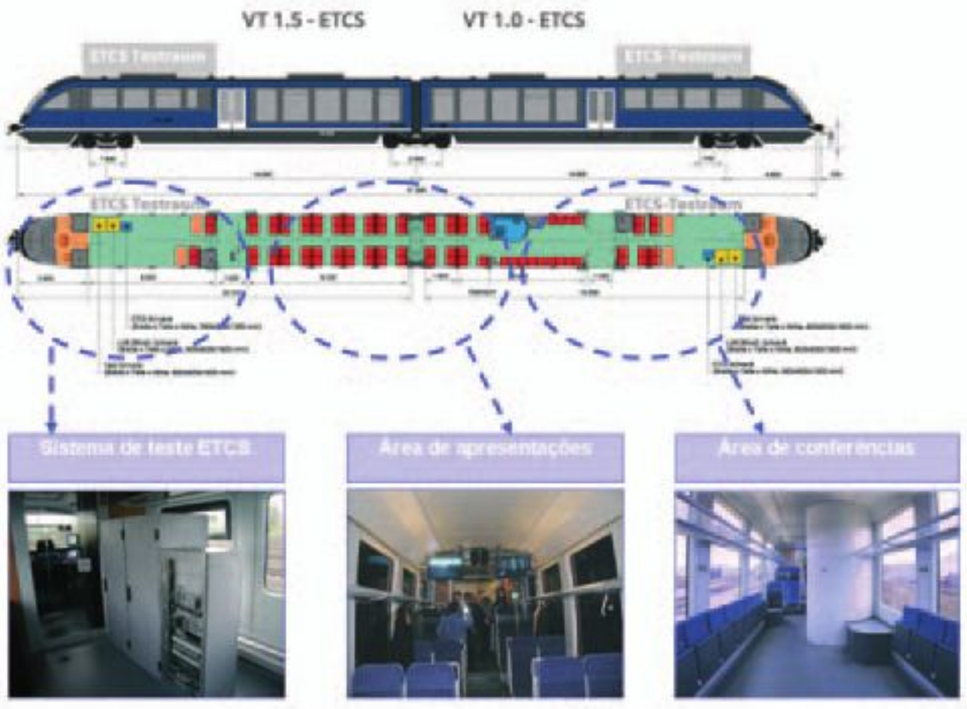
4.2.5 RBC (Radio Block Center)

O RBC *Trainguard* 200 é o centro de controlo de ATP. A sua principal função é gerar autoridades de movimento específicas para os comboios controlados por ETCS. O RBC monitoriza os movimentos dos comboios, recebendo para tal a informação necessária do encravamento electrónico (protecção e monitorização de itinerário). O encravamento é responsável pelo estabelecimento, fixação, monitorização e libertação de cantões e, como tal, pela protecção de itinerários. Para além disso, o encravamento mantém o RBC informado acerca dos estados actuais dos elementos controláveis.

4.2.6 Radio Base System - RBS

O Sistema de Rádio Base (*Radio Base System - RBS*) respeita o standard *Euroradio* e representa um sistema de rádio seguro para comunicação móvel de voz e dados, baseado no standard de telefonia móvel GSM.

5 Veículos ETCS



O Trainguard VT 1.0/1.5-ETCS, é o comboio com o qual a Siemens tem vindo a realizar um conjunto de testes práticos de ETCS. Nestas viagens de teste, em vias equipadas com ETCS Nível 1 ou 2, as funcionalidades de ETCS podem ser demonstradas na perspectiva do condutor. Desde que este comboio foi entregue ao serviço em Maio de 2003, já tiveram lugar mais de 80 viagens de demonstração com a participação de especialistas internacionais convidados.

Referências

A Siemens detém hoje um vasto número de referências de sistemas ETCS instalados por toda a Europa, desde projectos piloto, em fase de testes, ao 1º sistema ETCS em exploração comercial plena desde 5 de Dezembro de 2005, na Linha Juterbog - Halle/Leipzig. Em muitos destes casos a Siemens teve que assegurar a integração com sistemas convencionais, que se mantêm ainda em operação.

Operador ferroviário / País	Linha	Sistema	Equipamento	Início de operação	Notas	Outros sistemas
Deutsche Bahn DB AG, Alemanha	Linha Juterbog - Halle / Leipzig, 140 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	7 EVC; 3 RBC; 1000 Eurobalise S21; instalação GSM-R; 1 veículo de testes BR 707; 5 BR 101; 1 Desiro	1º teste em 3/1999; teste de operação a partir de 1/2004; exploração em 2005	Linha existente, AV, 200 km/h, tráfego misto	LZB 80
Deutsche Bahn DB AG, Alemanha	Linha Ludwigsfelde - Juterbog, 40 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	4 EVC ; 1 RBC ; 275 Eurobalise S21	2005	Linha existente, convencional, 200 km/h, tráfego misto	LZB 80
Osterreichische Bundesbahnen, Áustria	Viena - Nickelsdorf, no âmbito de um projecto piloto da UE, 65 km ; Viena - Hegyeshalom (Húngria)	ETCS Nível 1 (TRAINGUARD 100)	550 Eurobalise S21; 13 EVC; 162 Eurobalise S21 (transparentes); 330 Eurobalise S21 (fixas); 64 Euroloop S21; 220 LEU S21	2005	Linha existente, convencional, 140 km/h, tráfego misto	INDUSI
Societé Nationale des Chemins de Fer Belges (NMBS / SNCB) ; Bélgica	Linha L3: Luttich - Aachen; 50 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200) + ETCS Nível 1 (TRAINGUARD 100 - nível de salvaguarda)	250 Eurobalise S21; 35 LEU S21	2006	Linha nova, AV, 300 km/h, passageiros	
Societé Nationale des Chemins de Fer Belges (NMBS / SNCB) ; Bélgica	Linha L4: Antuérpia - HSL Zuid; 50 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200) + ETCS Nível 1 (TRAINGUARD 100 - nível de salvaguarda)	250 Eurobalise S21; 35 LEU S21	2006	Linha nova, AV, 300 km/h, passageiros	
Red Nacional de los Ferrocarriles Espanoles (RENFE), Espanha	Madrid - Lérida (Barcelona) ; Madrid - Sevilha; mais de 600 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	64 EVC (em 32 AVE Siemens)	2005	Linha existente, AV, 300 km/h, passageiros	ASFA / LZB 80
Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV), Valência, Espanha	Linha 1; 110 km	Migrações TRAINGUARD	Via: 720 Eurobalise S21; Comboio: 60 unidades embarcadas ZSI 27	1999		
Gestor de Infra-estruturas Ferroviarias (GIF), Espanha	Lérida - Barcelona, 183 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	2 EVC, 1484 Eurobalise S21	2007	Linha nova, AV, 350 km/h, tráfego misto	ASFA / LZB 80
Gestor de Infraestruturas Ferroviarias (GIF), Espanha	Segovia - Valladolid, 110 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	2 EVC, 631 Eurobalise S21	2007	Linha nova, AV, 350 km/h, tráfego misto	ASFA / LZB 80
Gestor de Infra-estruturas Ferroviarias (GIF), Espanha	La Sagra - Toledo, 26 km	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	1 EVC, 106 Eurobalise S21	2005	Linha nova, AV, 350 km/h, tráfego misto	ASFA / LZB 80
ERGA - OSE; Grécia	Atenas - Corinto - Kiato; 110 km	ETCS Nível 1 (TRAINGUARD 100)	600 Eurobalise S21; 200 LEU S21	2005	Linha nova, convencional, 200 km/h, tráfego misto	
Ministry of Transport Public Works and Water Management, Holanda	HSL Zuid; Amsterdão - Roterdão; 100 km (2x50 km)	ETCS Nível 2 (TRAINGUARD 200)	2 RBC TRAINGUARD 200; 800 Eurobalise S21; 15 LEU S21; 3 EVC	2007	Linha existente, AV, 300 km/h, passageiros	

Metro Budapest Line 2 ; Budapester Verkehrsbetriebe (BKV Rt.), Hungria	Budapeste, 10,4 km (Metro)	ETCS Nível 1 (TRAINGUARD MT)	13 EVC	2008		
Compania Nationala de Cai Ferate (CN CFR), Bucareste, Roménia	Bucareste - Campina, 92 km	ETCS Nível 1 (TRAINGUARD 100)	500 Eurobalise S21; 140 LEU S21	2002	Linha existente, convencional, 160 km/h, tráfego misto	
Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Berna, Suíça	Linha piloto Walenstadt - Landquart	Migrações TRAINGUARD	Via: 28 LEU S21; 70 Eurobalise S21; 2 Euroloop S21	1998		

Um sinal de que a UE apoia energicamente a modernização da exploração ferroviária mediante estes novos paradigmas tecnológicos é a amplitude de financiamento até 85%, no âmbito de fundos estruturantes e de coesão, que poderão extender-se a novos encravamentos, infraestruturas de comunicações (GSM-R) e possivelmente ainda catenária e via (no caso de linhas de alta velocidade).

Embora tenham decorrido já inúmeras instalações, é difícil ainda hoje estimar a dimensão do investimento para aplicação do ETCS, devendo cada projecto ser analisado em detalhe, atendendo a todas as suas especificidades e desígnios de serviço.

Os custos associados a equipar material circulante com sistemas ETCS embarcados podem variar consideravelmente, numa razão de 1 para 4, desde a opção mais económica, que reside na encomenda de material circulante com equipamento pre-instalado pelo mesmo fornecedor, até à situação mais onerosa, de equipar veículos antigos. Neste último caso, para além da dificuldade primária de garantir espaço adequado à instalação, importa ainda levar a cabo aturados estudos de compatibilidade electromagnética, de modo a garantir que não existe qualquer possibilidade de interferência entre sistemas a bordo, o que poderia comprometer gravemente a segurança. Comparando as implementações de Nível 1 e Nível 2, constata-se uma relação de custos com um factor de 1 para 1,5.

Em termos de infraestrutura de linha, a dimensão do investimento situa-se numa gama ainda mais alargada, tipicamente estimada numa razão de 1 para 10, dependendo da extensão de linha, densidade de tráfego esperada, velocidade de serviço, extensão dos trabalhos de renovação da linha envolvidos e do grau de interligação necessária com sistemas existentes. Por outro lado e de acordo com indicadores da UNIFE, estima-se uma relação de 1 para 3, entre os custos por Km de linha para Nível 1 e Nível 2.

De qualquer modo, os números hoje disponíveis apontam para que o sistema ETCS não se possa considerar como mais oneroso do que os sistemas convencionais, depois de bem estabelecidas as comparações, crendo-se ainda que o custo da tecnologia tenda a baixar com a concorrência entre fabricantes e massificação da produção. Estabelecendo um modelo de análise apurado, assume-se ainda que a grandeza dos custos se reduz ao aumentar a escala de implementação do sistema, dado o perfil exponencial dos benefícios em termos de custos de exploração. Acredita-se até que os custos de instalação irão cair gradualmente, a um ponto tal que legitimarão o emprego desta tecnologia inclusive em linhas secundárias.

Para além disso, quanto mais cedo se equiparem os comboios com ETCS, permitindo extender a sua operação num maior número de corredores interoperáveis, mais cedo os operadores lograrão atingir novas dimensões de rentabilidade e reduzir custos de manutenção de infraestruturas, eliminando variáveis afectas à coexistência de múltiplos sistemas.

Assiste-se hoje a uma tendência para considerar o Nível 1 como preferencial em casos de linhas já existentes (com sinalização instalada) e mesmo em linhas novas mas predominantemente destinadas a tráfego de mercadorias, com *headways* alongados, velocidades moderadas e baixa densidade de tráfego.

Nos casos de linhas construídas de raiz, dedicadas a tráfego de passageiros em alta velocidade, com densidade média-elevada, observa-se uma tendência para adoptar o Nível 2.

A infraestrutura de GSM-R pode ser instalada de forma muito rápida, estando hoje em dia mais de 100.000 km já equipados com este sistema. A implementação de ETCS faz-se a um ritmo mais moderado, condicionado pela escala do investimento e pelo longo ciclo de vida dos sistemas existentes (20 - 30 anos). Contudo, no presente estão já equipados mais de 6.000 km de linha. E não só na Europa floresce este novo *standard*, mas cresce o interesse também em regiões como a Coreia, Taiwan, China, Índia, Arábia Saudita e Austrália.

Por sua vez, também os sistemas de posicionamento e navegação por satélite estão destinados a revolucionar o sector ferroviário, que possui uma necessidade estrutural de conhecer a posição de cada comboio e cada elemento que o compõe. Isto poderá representar um contributo fundamental para a camada de gestão do ERTMS. No que respeita à sinalização, o simples facto de conhecer, em tempo real, a posição exacta de cada comboio permitirá complementar e ao mesmo tempo retirar uma considerável "carga" ao sistema dedicado, com a redução de custos implicada.

Em particular no caso do ETCS Nível 3, que é o mais promissor em termos de optimização da capacidade de linha (minimizando, em máxima segurança, a distância admissível entre comboios) e poupanças em instalações de via, é necessário identificar tão precisamente quanto possível a posição do fim do comboio. Como a solução técnica para esta questão se tem revelado complexa e altamente dispendiosa, espera-se que as tecnologias baseadas em satélite possam ser uma ajuda valiosa, como o parecem demonstrar uma série de projectos desenvolvidos sob a égide do programa Galileu.

A Siemens Transportation Systems coloca esta sua competência ao dispôr do mercado, afirmando-se amplamente disponível para aconselhar os seus clientes e apoiá-los no esforço de encontrar o modelo óptimo de implementação do ETCS. Oferecemos conceitos para uma migração gradual para ETCS de linhas e veículos existentes. É possível substituir sistemas antigos empregando soluções de optimização de espaço, minimizando os custos de conversão. Alternativas de pre-equipamento permitem ter os veículos já preparados para posterior implementação do ETCS. A Siemens pode desenvolver em estreita colaboração com os seus clientes conceitos nacionais para utilização óptima dos corredores de tráfego transeuropeu definidos pela UE, posicionado-se assim como o parceiro estratégico ideal para as organizações ferroviárias nacionais nos desafios que nos transportarão para o futuro.

Sistemas de Controlo Operacional e o Comando de Tráfego Centralizado

Ricardo Aires
Project Manager
Siemens Transportation Systems

Pedro Sousa
Rail Automation Technician
Siemens Transportation Systems

Introdução

Os sistemas de controlo operacional desempenham, para um operador ferroviário moderno, um papel primordial para uma exploração optimizada nos domínios da segurança e da gestão de tráfego. Neste domínio, os Postos de Comando e Controlo Centralizado (CTC) assumem um papel preponderante.

Os Postos de Comando e Controlo Centralizado asseguram o comando da sinalização e a monitorização remota das instalações de sinalização, quer elas sejam electrónicas ou a relés. Para além disso, compreendem também um grande número de funções de exploração, que permitem melhorar a utilização das linhas (encurtando tempos entre comboios) e a pontualidade do serviço aos passageiros.
Na gama de soluções da Siemens, **VICOS OC 501, VICOS OC 100 e Iltis** são os sistemas de Controlo de Tráfego Centralizado (CTC) mais adequados para garantir segurança do controlo operacional dos encravamentos.

>VICOS OC 501

O **VICOS OC 501** é um sistema especialmente orientado para grandes e médios encravamentos, onde a disponibilidade e o desempenho são requisitos fundamentais. É um produto de topo de gama, com um vasto leque de funcionalidades básicas, com capacidade quase ilimitada com vista a evoluções a nível geográfico ou funcional.

Facilita eficazmente a visualização e gestão operacional de controlo, permitindo o seguimento automático de comboios, o estabelecimento automático de itinerários, a gestão flexível de tabelas de horários diários com graficagem, o planeamento de recursos com graficagem, a detecção de conflitos, entre outros. É um sistema que minimiza a exigência de recursos humanos e cujo grau de automatização permite libertar o operador de tarefas rotineiras.

O VICOS OC501 faz uso de *hardware standard*, o que significa que já se encontra adaptado às futuras gerações de computadores,

assegurando assim um elevado nível de protecção do investimento realizado pelos Clientes.

Estrutura modular

O sistema VICOS é baseado no princípio da divisão de operações de controlo em módulos funcionais. Caso haja o crescimento da rede ferroviária ou um incremento ao nível das exigências de automação, o sistema pode ser expandido através da adição de componentes de *hardware* e *software*, existindo uma flexibilidade por via desta modularidade".

No centro de comando, cada consola de operador pode ser dinamicamente atribuída a cada encravamento. Por outro lado, uma consola pode ser usada para monitorizar mais do que um encravamento. Em horas de ponta, todas as consolas podem ser usadas, enquanto que em horas de menor tráfego, o sistema pode ser controlado apenas por algumas consolas. Isto permite optimizar a alocação de pessoal em função das exigências do tráfego.

O conceito redundante do VICOS OC501 garante a integridade funcional mesmo que ocorra a falha de um componente individual do sistema. Se uma consola de operador falhar, o sistema assegura imediatamente que a área seja coberta por outra consola. Desta forma, a integridade funcional é assegurada mesmo em casos excepcionais.

Integração do Sistema

O sistema de controlo de operações VICOS OC501 pode comunicar não só com encravamentos electrónicos, como também com encravamentos a relés. Estes podem ser integrados no sistema de gestão de operações através da unidade PCU (Process Coupling Unit). Os panéis de indicação, indicadores de plataforma e computadores externos de realização de itinerários podem também ser integrados no sistema sem qualquer dificuldade.

Hardware e *Software*

A base para o sistema de controlo de operações VICOS OC501 é realizada por estações de trabalho equipadas com o sistema operativo UNIX. Todas as funções são distribuídas por estas estações de trabalho, onde podem ser ligados diversos monitores. São usados altifalantes integrados, para alarmes sonoros, em caso de falhas.

Todos os sistemas de dados, aplicações e arquivos estão localizados nos servidores administradores (ADM).

O servidor Comunicador (COM) é o coração do sistema. É aqui que está localizado o processo de imagem. Este servidor é responsável pela execução de funções de automação, tais como o seguimento de comboios e formação automática de itinerários. Um servidor redundante COM assegura a continuidade das funções em caso de falha do servidor COM principal.

As consolas de operador e os servidores são interligados através de uma rede LAN. Os protocolos de comunicação usados são TCP/IP e ISO/OSI. A ligação a encravamentos ou outros sistemas é realizada através de um PCU composto por módulos SIMATIC® de elevada fiabilidade e disponibilidade.

Os eventos de operação são gravados numa base de dados do computador de arquivo. Esta informação pode ser avaliada através de diversos filtros, de forma a obter informação para diversos propósitos.

Interface gráfico de utilizador (GUI)

A consola de operador fornece, em qualquer altura, informação geral de todos os eventos. Assim sendo, o operador tem acesso contínuo a:

- -informação acerca dos eventos de operação em toda a linha
- -detalhes individuais de secções de linha
- -informações de sistema
- -informações de indicações e falhas nos encravamentos

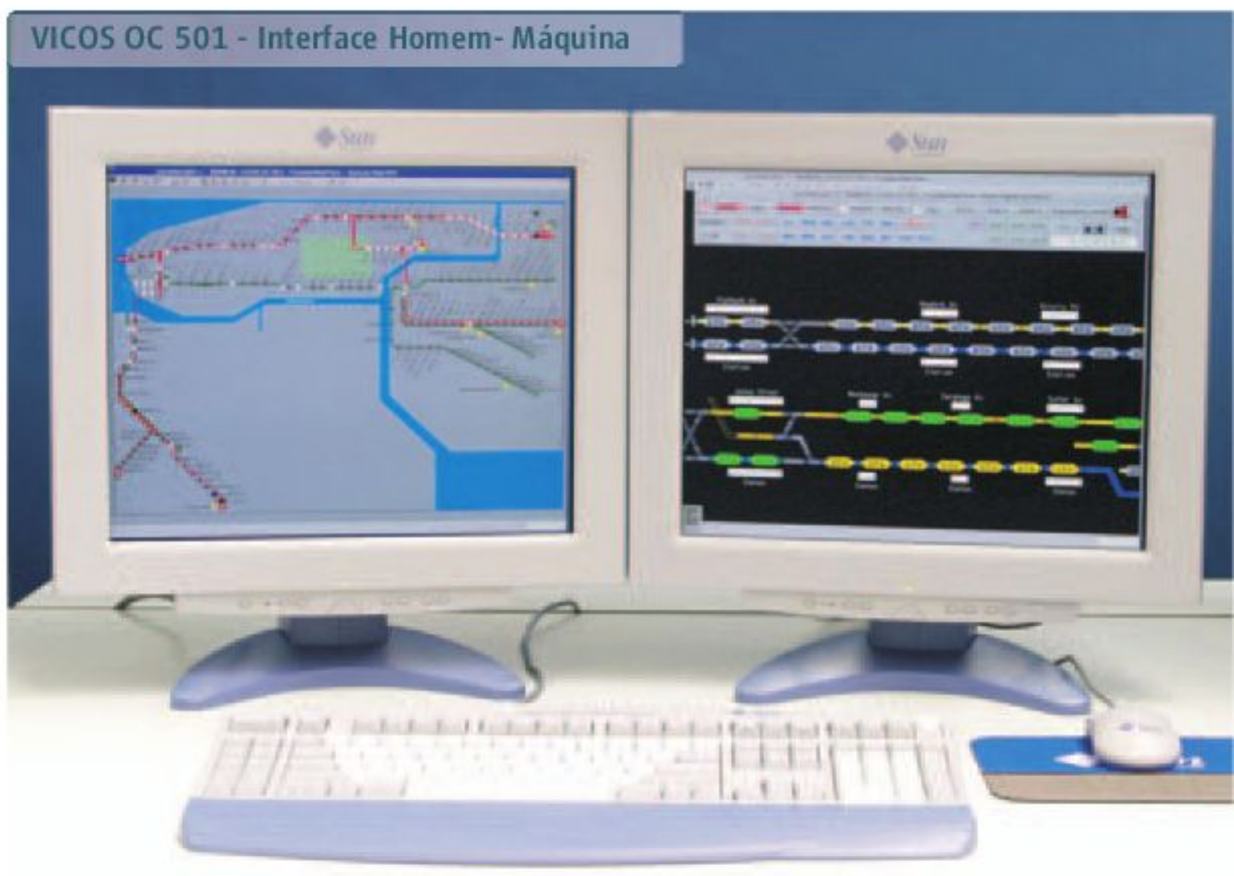
Funcionar com o sistema de controlo de operações VICOS OC501 é uma tarefa bastante simples uma vez que qualquer elemento a ser controlado é seleccionado no interface gráfico através de um "clique" do rato. Apenas os comandos relevantes para o elemento seleccionado, são disponibilizados numa janela de diálogo.

Itinerários e seguimento de comboios

O seguimento de comboios permite registar todos os movimentos dos comboios na rede e apresentá-los na consola do operador, fornecendo assim uma visão geral do posicionamento de cada um deles. O movimento dos comboios é efectuado pela recepção de telegramas dos encravamentos ou, em alternativa, através de informação recebida das balizas.

Os itinerários são realizados automaticamente por um sistema autónomo, libertando assim o operador de tarefas de rotina. Este sistema é responsável pela optimização dos tempos e pela geração de comandos de itinerários.
Os itinerários são determinados com base no código de destino do número dos comboios ou através de um horário.

VICOS OC 501 - Interface Homem- Máquina



Gestão eficiente de horários

O sistema tem a capacidade para detectar conflitos devido a incumprimento de horários e indicá-los imediatamente ao operador. A resolução destes desvios será feita com base no posicionamento dos outros comboios, localizados na área em questão, usando o gráfico de espaço/tempo.

>VICOS OC 100 e Iltis

O **VICOS OC 100** e o **Iltis** são sistemas adequados para encravamentos de pequena e média dimensão. Apresentam componentes de controlo e visualização, funções de registo de linha de comando, seguimento automático de comboios, estabelecimento automático de itinerários, tabelas de horários automáticas, entre outros. São sistemas de elevada disponibilidade e fiabilidade (no caso do OC 100, com certificação SIL4 atribuída pela CENELEC), que representam investimentos seguros, através do emprego alargado de produtos *standard* (PCs *standard*, Windows NT, Windows 2000, PROFIBUS, LANs).

Como complemento, as soluções **Falko** e **Roman** são sistemas de planeamento e gestão de itinerários, adequados para redes de pequena e média dimensão, para tráfego urbano e industrial, que podem ser integrados nos sistemas de controlo operacional, acrescentando facilidades adicionais de planeamento, visando melhorar o desempenho na exploração das linhas ferroviárias.

O **Falko** pode ser integrado com o VICOS OC 100 e OC 501, dotando-os de capacidades de planeamento optimizado para tabelas de horários/itinerários e um sistema de validação de tabelas, atendendo a aspectos de redução de tempos entre comboios e utilização de energia.

O **Roman** pode ser integrado não só com o VICOS OC 100 e OC 501, como também com o Iltis, dotando-os das mesmas valias apresentadas pelo Falko, acrescidas de facilidades de planeamento de frotas e tripulações.

O sistema de gestão de itinerários Roman é um produto modular, baseado nas mais modernas tecnologias, que cria bases para uma maior eficiência e produtividade na exploração da rede ferroviária.

O sistema de informação para serviços e diagnóstico, o **VICOS S&D**, é um sistema de diagnóstico para encravamentos electrónicos e sistemas de controlo remoto. Baseado em componentes de *software* instalados em computadores *standard* usados na indústria, o sistema regista electronicamente a falha, fornece informação específica sobre as suas causas e oferece as instruções para a sua eliminação. Desta forma, reduzem-se não só os tempos de reparação e de manutenção, como também os custos de operação e de viagem, devido à possibilidade de efectuar remotamente o diagnóstico.

>Referências

Os CTCs Siemens têm sido implementados com enorme sucesso, representando actualmente um vector crucial no apoio à exploração para inúmeros operadores um pouco por todo mundo. Na tabela em baixo, apresentam-se algumas das mais recentes referências.

Cliente	Características
Deutsche Bahn (Alemanha)	O último CTC a ser instalado integra 3 encravamentos electrónicos. Este foi o projecto da Siemens, com o maior sistema de encravamento do mundo. Nestes 3 encravamentos foram instalados 252 sinais, 312 motores de agulha e 72 secções de via controladas por contadores de eixos.
Oslo - Lysaker (Noruega)	O CTC foi instalado em Oslo e comanda remotamente toda a linha.
Dorset Coast (Reino Unido)	Sistema VICOS OC 100 controla uma linha ferroviária com 26 km extensão, permitindo uma velocidade máxima de 144 Km/h.
Portsmouth (Reino Unido)	Instalação de um moderno CTC que, entre outros equipamentos, controlará 44 motores de agulha, numa extensão de linha ferroviária de 64 Km (Fratton - Ditcham).
Narva (Estónia)	Instalação do VICOS OC 101 que prevê a instalação de 30 novos encravamentos.
Atenas - Korinth (Grécia)	Construção de via dupla com uma extensão de 110 Km e de um CTC, componentes ETCS nível 1 (Eurobalisas), sinais, equipamento de telecomunicações e sistema de informação aos passageiros.
Nürnberg (Alemanha)	Primeira cidade do mundo a migrar do sistema convencional de metro para metro sem condutor. Construção de uma linha totalmente nova e de um CTC.
Rennes (França)	O CTC supervisiona a circulação de 32 veículos sem condutor numa extensão de linha de 9,5 Km, transportando 85.000 passageiros/dia.
New York (EUA)	O CTC controla 205 encravamentos numa extensão de via de 370 Km, com 469 estações.

GSM-R: plataforma de futuro para as comunicações e a interoperabilidade ferroviária

Helena Pinho
Directora Consultoria Redes Móveis
Siemens Information and Communications

O caminho para a norma Europeia

Um sistema de comunicações eficiente e seguro é essencial para a gestão de uma rede ferroviária moderna. Os operadores ferroviários necessitam das comunicações para as suas operações diárias e manutenção, para veícular a informação aos passageiros e, acima de tudo, por questões da segurança.

Até há bem pouco tempo, a maioria dos sistemas de comunicações usados pelos operadores ferroviários em toda a Europa utilizavam sistemas analógicos de tecnologia rádio, instalados à medida que as necessidades operacionais fossem identificadas a nível nacional. Eram frequentemente específicos para os diferentes tipos de operações efectuadas nas redes e incompatíveis, especialmente no que diz respeito às travessias transfronteiriças.

A escala deste problema pode ser constatada no exemplo alemão, onde eram usados oito sistemas diferentes de rádio analógico, todos eles proprietários e incompatíveis entre si. Em toda a Europa, eram utilizados mais de 35 sistemas diferentes, todos eles incompatíveis. Em consequência, a assistência técnica associada a estes sistemas foi-se tornando, com o passar do tempo e com a crescente obsolescência destes equipamentos, cada vez mais difícil e dispendiosa. Acima de tudo, a tecnologia analógica não podia garantir os serviços de comunicação de voz e dados que as redes ferroviárias precisam hoje em dia.

Com os novos desenvolvimentos no horizonte, como o da rede Trans-Europeia de Alta Velocidade, era imperativo substituir os velhos e incompatíveis sistemas analógicos em utilização em toda a Europa por um único sistema de comunicações uniformizado que pudesse ser adoptado por todos os operadores ferroviários europeus. Depois de um período intensivo de testes, uma variação ao GSM, baptizada de GSM-R (R- *Railway*), foi o eleito.

As funcionalidades do sistema GSM-R

O GSM-R dispõe de todas as funcionalidades já sobejamente conhecidas do GSM e, adicionalmente, as especialmente requeridas e definidas para o *standard* das comunicações ferroviárias.

Em 1995, o ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) reservou duas bandas de frequências para o GSM-R: 876-880 MHz e 921-925 MHz. Com estas bandas de frequência dedicadas, os operadores ferroviários dispõem de 19 canais no espectro dos 900 MHz reservados para o seu uso exclusivo.

As funcionalidades chave para os operadores ferroviários são os serviços de voz e dados - para o funcionamento e operação ferroviária - e o aprovisionamento de uma plataforma normalizada para todas as futuras funcionalidades de controlo e sinalização. É igualmente disponibilizada uma quantidade substancial de características e funcionalidades específicas, cujos requisitos variam de país para país.

Em termos de serviços de voz, as áreas de maior importância são as comunicações entre os comboios e os centros de controlo e despacho, as comunicações entre as equipas de manobras (*shunting*) a assistência técnica e ainda as comunicações de emergência.

O GSM-R utiliza a vulgar tecnologia de comunicação de voz do GSM com as funcionalidades adicionais requeridas pelos operadores ferroviários, ou seja as funcionalidades ASCI (*Advanced Speech Call Items*), que incluem o serviço de difusão de voz VBS (*Voice Broadcast Service*), o serviço de chamadas de grupo VGCS (*Voice Group Call Service*) e a precedência e preempção multi-nível avançadas eMLPP (*Enhanced Multi-Level Precedence and Preemption*). Estes serviços são vitais para situações de emergência, mas são também importantes para as equipas de manobras.

Se a rede se encontrar sobrecarregada, o eMLPP garante que as chamadas de emergência ou outras mensagens prioritárias do ponto de vista operacional possam sobrepor-se a outras de menor prioridade.

A infra-estrutura e interoperabilidade do GSM-R

As redes GSM-R são em tudo semelhantes às redes públicas convencionais de GSM. São instaladas células nas estações e, ao longo das linhas férreas, as estações base (*BTS - Base Stations*) das mesmas são ligadas aos respectivos controladores (*BSC - Base Station Controllers*) e daí aos comutadores (*MSC - Mobile Switching Centers*).

Como a cobertura tem de ser contínua ao longo da linha férrea, o planeamento de rádio e o posicionamento das antenas são específicos.

Todas as funcionalidades de uma rede pública de GSM estão incorporadas numa rede GSM-R.

Entre outras aplicações, a tecnologia GSM permite a implementação de funcionalidades de redes inteligentes (IN - *Intelligent Networks*), o

que torna possível aplicações relacionadas com serviços dependentes da localização do utilizador (*Location Dependent Services*). Isto significa, por exemplo, que é possível contactar directamente o centro de controlo responsável pelo troço de rede ferroviária atravessada pelo comboio num dado instante. As funcionalidades IN permitem ainda o encaminhamento inteligente de chamadas, os filtros de chamadas e os serviços de mensagens escritas através de SMS.

A especificação do GSM-R permite acompanhar a evolução do GSM. Em 2002, a Siemens introduziu, pela primeira vez, o GPRS na rede GSM-R Sueca. O GPRS é uma tecnologia de comutação por pacotes, que permite uma maior velocidade na transmissão de dados e disponibiliza uma interface IP para as *intranets* ferroviárias, bem como para outras futuras aplicações baseadas em IP.

A normalização e abertura do GSM-R permite aos operadores ferroviários o acesso à tecnologia num ambiente mais competitivo, pela diversidade de fornecedores, quer de infra-estrutura de rede, quer de terminais, com garantia de interoperabilidade no funcionamento entre eles.

A maioria dos fornecedores de infra-estruturas acordou na realização de testes, com a intenção de provar a total interoperabilidade entre as redes e entre os elementos de rede dos diversos fabricantes.

Todos os testes de interoperabilidade foram efectuados sob o auspício da UIC e das organizações Europeias relacionadas.

Acrescentar valor às aplicações futuras

O controlo automático dos comboios será a aplicação de dados

principal para a operação ferroviária. O Sistema Europeu de Controlo de Comboios, ETCS (*European Train Control System*), é a base para a gestão integrada do tráfego ferroviário Europeu, que permite a coordenação segura dos comboios, mesmo com níveis de tráfego muito elevados, e é um elemento essencial para a alta velocidade.

Novas aplicações estão actualmente a ser testadas pelos diferentes operadores ferroviários, como um sistema de informação dos horários dos comboios em tempo real para os passageiros, nas estações e dentro dos comboios, que permitirá que estes disponham sempre de informação actualizada sobre os horários e ligações disponíveis em cada momento.

A informação sobre o desempenho e o estado de manutenção de um comboio pode ser transmitida em tempo real para o centro de manutenção, o que permitirá aos técnicos planear antecipada e mais eficazmente as respectivas rotinas de manutenção.

Um sistema de identificação da localização para o transporte de mercadorias está também actualmente a ser testado por vários operadores ferroviários europeus, usando o método de identificação das células ou o GPS (mais preciso).

A televigilância das linhas e estações em áreas rurais através da transmissão de imagens em directo para o centro de vigilância ferroviária e a possibilidade de abrir e fechar portas em edifícios remotos permitirão aumentar a segurança e reduzir os custos operacionais.

Outra aplicação promissora para o GSM-R será um sistema de contagem de passageiros em tempo real, que fornecerá ao operador informação sobre o número de passageiros de um dado comboio em cada momento, permitindo assim optimizar o planeamento da capacidade e horários dos comboios de uma determinada linha.

Com a crescente implementação do GSM-R em todos os países Europeus, mais ideias surgirão, trazendo ainda um maior valor acrescentado a esta tecnologia e aos operadores que a adoptarem.

Projectos e referências Siemens

Desde Junho de 2000 que os comboios que atravessam a ponte de Öresund, entre a Dinamarca e a Suécia, usam o GSM-R fornecido pela Siemens no troço Sueco, constituindo o primeiro sistema comercial em operação em todo o mundo. Actualmente, a Siemens totaliza dezasseis contratos para o fornecimento de GSM-R, tendo ainda cinco sistemas piloto em teste (ex. na Rússia, Hungria e China), o que prova a posição de liderança da Siemens nesta tecnologia. Entre os nossos projectos de referência GSM-R incluem-se os seguintes:

Projecto Banverket, Suécia

A companhia nacional ferroviária Sueca, Banverket, escolheu a Siemens como único fornecedor para as fases 1 e 2 da sua rede ferroviária nacional de 7.500 km. Os serviços disponibilizados incluem voz e funcionalidades ASCI, comutação de circuitos e comutação de pacotes, GPRS, serviços de mensagens e facturação. A primeira operação comercial mundial do sistema GSM-R ocorreu em Julho de 2000, na Suécia, na ponte de Öresund.

Projecto SBB, Suíça

Em Dezembro de 2002, a companhia nacional ferroviária Suíça, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), contratou a Siemens para construir a sua rede de comunicações GSM-R. Após um período de testes com um sistema piloto da Siemens, foi assinado um contrato que definiu cinco fases de implementação que abrangem aproximadamente 3.500 km de linha-férrea.

Projecto Rete Ferroviaria Italiana, Itália

Na Primavera de 2002, a Siemens ganhou o contrato para a rede GSM-R da Autoridade Italiana Ferroviária. Tratou-se de um projecto chave-na-mão para 7.500 km de linhas ferroviárias comerciais. O contrato incluiu o fornecimento, instalação e assistência pós-venda dos principais elementos do sistema, nomeadamente comutadores (4 MSC), subsistema rádio (1111 BTS, 14 BSC), um HLR (*Home Location Register)* inovador, VMS (*Voice Mail Service), SMSC (Short Message Service Center*), Centro de facturação, Centro de intercepção, etc.), assim como dois sistemas de rede inteligente em redundância geográfica. A fase dois do projecto, em Outubro de 2003, contou com a introdução do sistema GPRS.

Projecto ProRail, Holanda

A autoridade ferroviária holandesa ProRail lançou um projecto ambicioso em Setembro de 2000: a implementação de um sistema GSM-R nas linhas-férreas nacionais com uma uma extensão de 3.000 km. A Siemens foi o único fornecedor do projecto que concluiu a sua missão em 2003. O sistema incluiu o fornecimento do subsistema de Comutação (SSS - *Switching Subsystem*), Subsistema Rádio (BSS - *Base Station Subsystem*), Rede Inteligente (IN - *Intelligent Network*) e aplicações GPRS, assim como funcionalidades ASCI e serviços dependentes de local. O ETCS Nível 2 foi também testado separadamente em dois troços da linha.

Projecto GIF, Espanha

O Gestor de Infraestructuras Ferroviárias (GIF) tem operado a linha de Alta Velocidade, entre Madrid e Lleida, com 500 km, desde Outubro de 2003, onde o GSM-R é o único sistema de comunicações ferroviárias existente.

O sistema fornecido pela Siemens inclui um conceito totalmente redundante, com duas camadas de rádio e dois comutadores (MSC - *Mobile Switching Center*), um sistema de Rede Inteligente (IN - *Intelligent Network*), um centro de Operação e Manutenção e cobertura interior em mais de 20km de túneis.

A rede GSM-R da Siemens transmite telegramas ETCS nível 2, permitindo que os comboios se desloquem a uma velocidade máxima de 350 km/h. Dois troços do sistema iniciaram operações comerciais antes do final de 2003: a linha de 80 km de alta velocidade entre Zaragoza e Huesca e a linha de 210 km de alta velocidade entre Madrid e Sevilha.

Em Outubro de 2003, a GIF adjudicou à Siemens a engenharia, construção e manutenção de dois percursos adicionais, de Lleida a Barcelona e de Madrid a Toledo. Com estes contratos, a Siemens totaliza cerca de 1.600 km de linha ferroviária em Espanha com serviço GSM-R.

Para além dos projectos comerciais, a Siemens está a realizar testes com todos os fornecedores de ETCS em diversos troços da linha-férrea Espanhola. Estes testes permitirão garantir a interoperabilidade entre a rede da Siemens e os diversos fornecedores de ETCS nível 2.

Além disso, a Siemens e o Centro de Investigación en Tecnologías Ferroviárias, CITEF, da Universidade Politécnica de Madrid construíram um centro de testes GSM-R conjunto para experiências e estudos sobre as tecnologias ferroviárias. Este acordo de cooperação permite a investigação e o desenvolvimento de novos serviços e aplicações para o mundo ferroviário.

Projecto CTRL, Reino Unido

A Siemens foi contemplada, em 2002, com o contrato da Channel Tunnel Railway Line (CTRL). O projecto corresponde ao troço de linha situado entre Londres e o túnel ferroviário que liga o Reino Unido a França (110 km). Este contrato de GSM-R é um exemplo de um sistema funcional sem Rede Inteligente (IN - *Intelligent Network*), que resulta numa solução de rede optimizada do ponto de vista técnico-comercial.

Projecto SNCB-NMBS, Bélgica

A companhia nacional ferroviária Belga, a SNCB-NMBS, tornou-se no sétimo operador ferroviário a escolher a Siemens para fornecedor da solução de GSM-R. O contrato de fornecimento a quatro anos previu a implementação de uma rede nacional GSM-R na Bélgica, ao longo de 3.000 km de linha-férrea, incluindo toda a infra-estrutura e terminais.

Projecto Ratahallintokeskus, Finlândia

A administração ferroviária Finlandesa também seleccionou a Siemens para fornecer e implementar a rede GSM-R nacional, como forma de melhorar os seus serviços. O sistema GSM-R substituiu os sistemas rádio analógicos existentes por uma única infra-estrutura digital que assegura serviços de voz e dados. O projecto ficará concluído no final de 2006 e cobrirá cerca de 5.000 km de linha-férrea.

Projecto Jernbaneverket, Noruega

A administração ferroviária norueguesa escolheu a Siemens para fornecer e implementar a sua rede nacional GSM-R. O contrato inclui a infra-estrutura de rede GSM-R para toda a rede ferroviária nacional Norueguesa, o que significa um total de 700 comboios, 3.800 km de linha e 650 túneis. A Siemens forneceu ainda todos os componentes necessários à operação da rede, entre eles, estações base, comutadores, plataformas para operação e manutenção dos sistemas e terminais. Durante a fase de implementação, a Siemens também está a executar trabalhos de construção de infraestruturas. O projecto teve início em Agosto de 2003 e prevê-se que esteja concluído em meados de 2006.

Projecto Indian Railways, Índia

As subsidiárias regionais da Indian Railways adjudicaram à Siemens, líder no mercado de GSM-R, a construção de uma rede móvel ferroviária que deverá atravessar os estados do Nordeste de Bengala Ocidental, Bihar e Assam e que cobre cerca de 1.500 km de caminho-de-ferro. Visando melhorar a segurança e a fiabilidade do seu serviço, a empresa seleccionou a carteira de produtos GSM-R mais abrangentes e avançada actualmente disponível no mercado. Optaram pelo pacote completo da solução GSM-R da Siemens - comutadores, estações base, plataformas de assistência técnica e gestão, componentes de transmissão de dados, controladores e terminais para os maquinistas. A Indian Railways, com cerca de 63.000 km de caminho-de-ferro e 14.000 comboios, está a prever equipar, nos próximos anos, as suas principais linhas com tecnologia GSM-R.

Projecto MÁV, Hungria

A companhia nacional ferroviária húngara (MÁV) decidiu lançar um projecto-piloto de GSM-R ao longo de um troço de linha-férrea de 100 km. A Siemens foi convidada a executar todos os trabalhos de construção e a fornecer o sistema GSM-R, nomeadamente os subsistemas de comutação (SSS - *Switching Subsystem*), as estações base (BSS - *Base Station Subsystem*), os rádios Cab e terminais de despacho. O projecto-piloto teve início em Março de 2001.

Projecto Rússia

O Ministério dos Transportes Russo é o utilizador final de um projecto-piloto de GSM-R, ao longo de uma linha-férrea com 150 km, construído pela Siemens em 2002. A Siemens implementou um sistema GSM-R, ponta-a-ponta, para a rede ferroviária Russa.

Consultoria na Siemens Portugal

Enquadrada na sua visão estratégica de evolução, a Siemens Portugal privilegia a exportação de novas competências, nomeadamente nas áreas de consultoria em engenharia, serviços e *software*. Neste âmbito a Siemens Portugal detém uma área de serviços de consultoria internacional para redes de telecomunicações, fornecendo estes serviços a outras empresas Siemens para suporte nos diversos países.

As actividades de consultoria desenvolvidas enquadram, não só a fase de pré-venda (desde a fase inicial de organização de *workshops* de esclarecimento, passando pela análise de redes, desenho de soluções e resposta a cadernos de encargos), como também a fase posterior, de pós-venda que tem por objecto a optimização de rede.

A área de serviços de consultoria da Siemens Portugal participa activamente na procura e promoção do negócio de redes de comunicações móveis, em vários espaços geográficos - Europa, América do Sul, África e Ásia. Só no espaço europeu esta unidade participou, no decorrer do último ano, em mais de 25 projectos de redes de comunicações de operadores móveis, dos quais quatro projectos de soluções *turnkey* para redes GSM-R. Para além da concepção e instalação de redes GSM-R, a Siemens oferece todo o apoio pós-venda incluindo manutenção, assistência no terreno e a formação de que o operador ferroviário necessita para manter a sua rede a funcionar eficientemente.

Conclusões

A implementação do GSM-R traz aos operadores ferroviários múltiplos benefícios, quer a nível operacional, quer a nível financeiro. O GSM-R aumenta significativamente a segurança, fiabilidade e pontualidade do serviço ferroviário. As comunicações dentro dos túneis, por exemplo, são substancialmente melhoradas através do GSM-R, garantido assim maior segurança, nomeadamente durante situações de emergência.

O GSM-R será a plataforma de transporte para o ETCS e, por conseguinte, um elemento chave na gestão do tráfego ferroviário europeu. Este sistema tornará possível atingir maiores densidades de tráfego sobre a mesma infra-estrutura ferroviária.

Uma vez que o GSM-R se traduz na interoperabilidade e compatibilidade à escala continental, haverá desenvolvimentos significativos na segurança e velocidades nos percursos internacionais, e os condutores de comboios terão a possibilidade de comunicar, durante todo o seu percurso, e independentemente do país em que estiverem, usando o mesmo equipamento.

Ao seleccionar a tecnologia GSM como a base dos seus sistemas de comunicações, os operadores ferroviários entram no maior mercado de comunicações móveis do mundo, garantindo a disponibilização e desenvolvimento contínuo de novas aplicações e serviços para as suas redes.

Muitas das aplicações e serviços que foram desenvolvidas para o mercado das redes públicas de GSM podem ser facilmente integradas ou adaptadas para o GSM-R.

Aplicações como o seguimento de mercadorias, bilhética, informação em tempo real para os passageiros, contagem de passageiros e tele-vigilância de linhas e edifícios provarão brevemente os seus benefícios operacionais e financeiros para os operadores ferroviários.

Porque o GSM-R é uma plataforma normalizada e preparada para o futuro, os operadores ferroviários conseguirão economizar de forma significativa nos seus custos de manutenção e operação. Os custos de investimento relacionados com o planeamento de rádio e de rede serão também reduzidos drasticamente.

O GSM-R está a ser introduzido nas principais linhas nacionais e nos corredores de alta velocidade em doze países da Europa. Nos próximos anos, os benefícios do GSM-R estender-se-ão a todos os serviços ferroviários regionais e locais, e uma diversidade de novos serviços de voz e aplicações de dados serão usados.

A experiência da Siemens no mercado de comunicações (ICM N) bem como nos sistemas de transportes (*Transportation Systems*), conferem-lhe competências excelentes que justificam a supremacia de estabelecimentos de contratos. Com efeito, a Siemens detém actualmente cerca de 75% de todos os contratos de GSM-R, tendo assinado o primeiro contrato de GSM-R, desde sempre, no ano de 1998.

Ainda nesta década, o GSM-R irá expandir-se para todo o mundo. Os primeiros projectos de GSM-R fora da Europa estão já em andamento em países como a Índia, a China e a Arábia Saudita, e manter-se-ão em funcionamento por um período expectável superior a 20 anos, indo ao encontro de todas as expectativas relacionadas com a segurança, eficácia, funcionalidade e economia para os operadores ferroviários e para os seus clientes.

Como líder deste segmento, a Siemens encontra-se atenta ao mercado do GSM-R e numa posição privilegiada para que, com a sua experiência se apresente como o parceiro ideal para fornecer consultoria, implementar, manter e operar qualquer rede GSM-R em qualquer parte do mundo.

A Siemens é o único fornecedor capaz de disponibilizar uma solução *end-to-end* de produtos próprios, desde infraestrutura de redes móveis (acesso rádio, *core* e plataformas de serviços), de redes de transmissão, até aos equipamentos terminais.

Wi-Fi sobre Carris

Luís Esteves Martins
Business Development Enterprise Solutions
Siemens Information and Communications

Navegar na Internet em banda larga fora do escritório é uma realidade a que todos já nos habituámos; todos nós utilizamos terminais com possibilidade de acesso à Internet, como seja, PDA's, computadores portáteis e telemóveis.

A vasta cobertura de *hot-spots* que estão disponíveis em grande parte dos espaços públicos, tais como estações de serviço, aeroportos, terminais ferroviários, hotéis, cybercafés, centros comerciais, centros de congressos, entre muitos outros, permitem às pessoas estarem sempre contactáveis. No entanto a banda larga continuava fora dos meios de transporte.

Quantos de nós sentimos necessidade de aceder à empresa remotamente em banda larga enquanto viajamos comodamente de comboio, para aceder ao e-mail, para trabalhar ou mesmo para *browsing* e desfrutar das inúmeras vantagens oferecidas pelo comboio.

Estudos recentes mostram que 50 a 70% das pessoas que utilizam o comboio para viagens de negócios, possuem computadores portáteis e ou PDA's, e destes, cerca de 40% estão dotados de tecnologia *Wi-Fi*. O mais importante é que, destes números, 60 a 80% mostram interesse real em a aceder à Internet, caso esta esteja disponível.

Actualmente, os operadores de transporte de passageiros consideram o tempo de viagem, o pilar mais importante da mobilidade. Os passageiros encaram a mobilidade como um conceito mais lato, no qual as comunicações de voz e dados desempenham um papel fundamental.

O facto de, em viagem, estarmos em contacto com o escritório e com os Clientes é crucial para o desenvolvimento da actividade económica. Desta forma, a tecnologia tem evoluído, cada vez mais, no sentido de aumentar a velocidade de circulação, bem como responder a esta tendência através do desenvolvimento de soluções de comunicação de banda larga para comboios de alta velocidade.

O comboio associa de forma ímpar o conforto, segurança, e liberdade de movimentos à alta velocidade. A concorrência actual entre os diferentes modos de transporte de passageiros, obriga a um reposicionamento constante da oferta, leva as empresas a incorporar cada vez mais serviços e a encurtar distâncias.

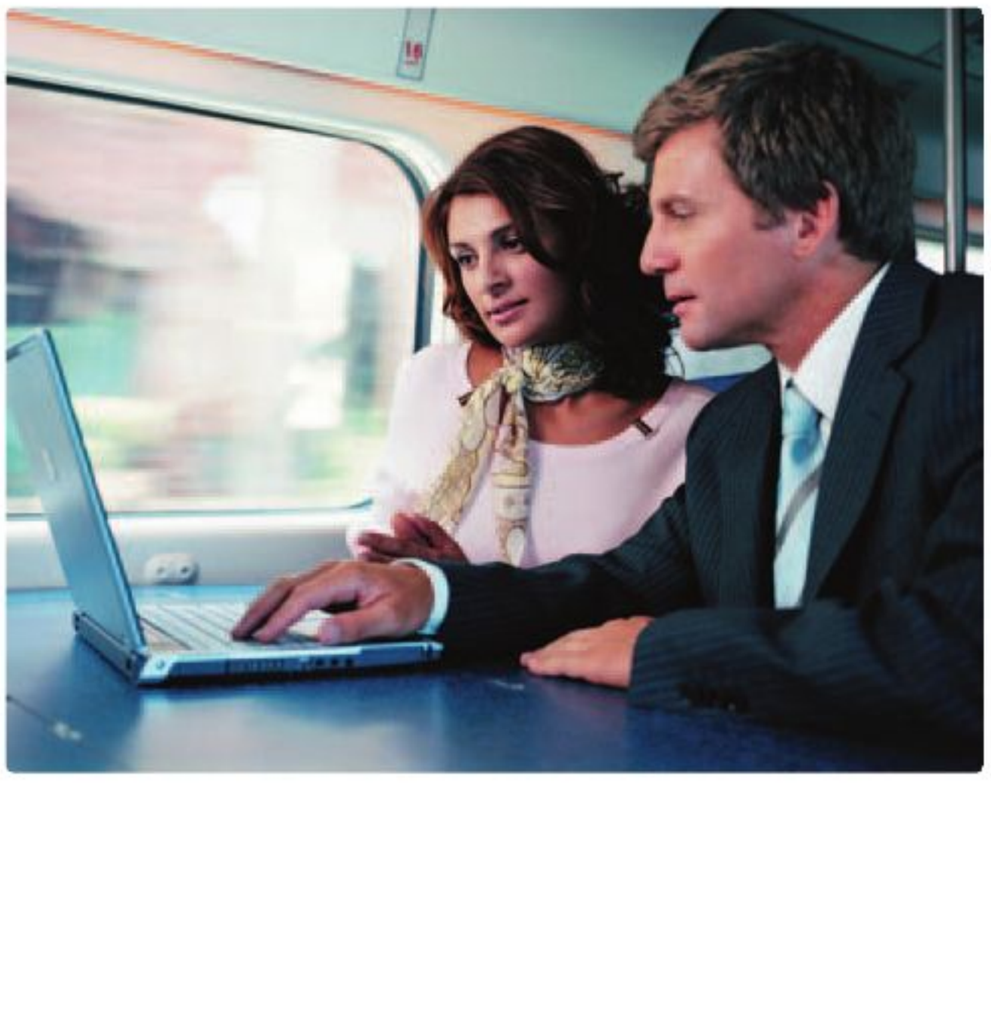
A introdução do Wi-Fi no comboio, revoluciona claramente o conceito de mobilidade.

O acesso à Internet enquanto se viaja de comboio em alta velocidade, obriga à utilização de uma solução totalmente sem fios, para dentro e para fora do comboio.

O grande desafio encontra-se essencialmente no acesso à Internet pública. A solução passa por utilizar o satélite para disponibilizar ligações de banda larga com débitos de 4Mbit/s em *upstream* e 2Mbit/s em downstream.

No comboio é necessário recorrer a antenas de perseguição fixadas ao tejadilho, que garantem a conectividade com o satélite a 36.000Kms de distância.

A passagem do comboio por zonas de não cobertura requer a utilização de infra-estrutura GSM para garantir a conectividade.



Dentro do comboio há que dotar as carruagens de uma infra-estrutura TI, com redes *Wi-Fi* e servidor de acesso à Internet. Toda a taxação é controlada centralmente através de um centro de operação e manutenção NMC (*Network Management Center*) que é também responsável pela autenticação dos utilizadores. Muito importante é que este centro tem a capacidade gerir todas as componentes que se encontram no comboio, reduzindo os custos de operação e manutenção.

Ao equipar os comboios com uma infra-estrutura TI, é possível oferecer aos clientes uma panóplia de serviços de valor acrescentado, como seja, *video-on-demand*, jogos, informações comerciais, turísticas, de interesse corporativo, entre outros. As vantagens são inúmeras, uma vez que os clientes passam a ter acesso a uma infra-estrutura TI, com capacidade para oferecer conteúdos sem precedentes.

Na Siemens, as soluções *Wi-Fi* enquadram-se no conceito de mobilidade *HiPath Mobile Office*.

O HiPath Mobile Office implementa o conceito de escritório móvel, permitindo aos seus utilizadores o contacto rápido e a partilha de informação, com total segurança, quer esteja em casa ou em viagem. Incorpora produtos e soluções que vão desde a telefonia IP em redes *Wi-Fi*, Dect, Unified Messaging e Infra-Estrutura de comunicações.

A Siemens foi escolhida recentemente pelo operador Anglo-Belga, a 21NET como parceiro tecnológico para integrar uma infra-estrutura sem fios *Wi-Fi* de banda larga que permite aos passageiros aceder à Internet, enquanto viajam confortavelmente a 300Km/h entre Bruxelas e Paris. Neste projecto a Siemens foi responsável pela integração do serviço, taxação, autenticação e a gestão da infra-estrutura.

A experiência da Siemens foi vital para o sucesso do projecto, uma vez que a utilização do *know-how* da sua indústria de transportes, permitiu desenhar bastidores para servidores e outros componentes, de acordo com as directrizes impostas para a utilização de equipamento em comboios de alta velocidade, nomeadamente, à prova de vibração e protecção contra sobretensão.

Na Siemens acreditamos que a implementação deste serviço em Portugal, vai permitir às pessoas passar a encarar o comboio numa outra perspectiva, em que todas as distâncias ficam mais curtas e à distância de um clique.

RailCom Manager

Pedro de Melo Pereira
Business Development Manager
Siemens Transportation Systems

No moderno conceito de sistemas de transporte público de passageiros, a prestação de serviços de elevada qualidade é determinante para a captação e fidelização de utentes. O nível deste serviço é medido não só pelo conforto, como também pela frequência de passagem e pontualidade dos veículos e pela segurança percepcionada pelos passageiros.

Nos últimos anos os operadores reformularam o conceito de serviço de transporte, reforçando os níveis de segurança, o tipo de informação disponibilizada e o cumprimento de horários.

A implementação de sistemas integrados de comunicação e informação de apoio à exploração, tem sido uma das formas de sucesso que os operadores têm utilizado para atingirem esses níveis de serviço. Estes sistemas permitem efectuar a recolha e o processamento de diversa informação, que posteriormente é utilizada na gestão operacional das empresas, bem como na sua disponibilização aos utentes.

Na busca incessante de soluções cada vez mais adequadas às necessidades dos seus Clientes, a Siemens tem implementado sistemas modulares que permitem uma adaptação às necessidades de cada operador, garantindo uma compatibilidade entre os diversos sistemas que compõem um moderno Sistema de Ajuda à Exploração.

As redes de comunicação ferroviárias multi-serviços incluem normalmente diversas sub-redes, de forma a suportar, entre outros, a distribuição da informação aos passageiros, as aplicações de segurança e o controlo ferroviário. O RailCom Manager unifica estas sub-redes e relaciona-se com cada uma delas através de módulos funcionais e com apenas uma única interface gráfica.

Funções principais

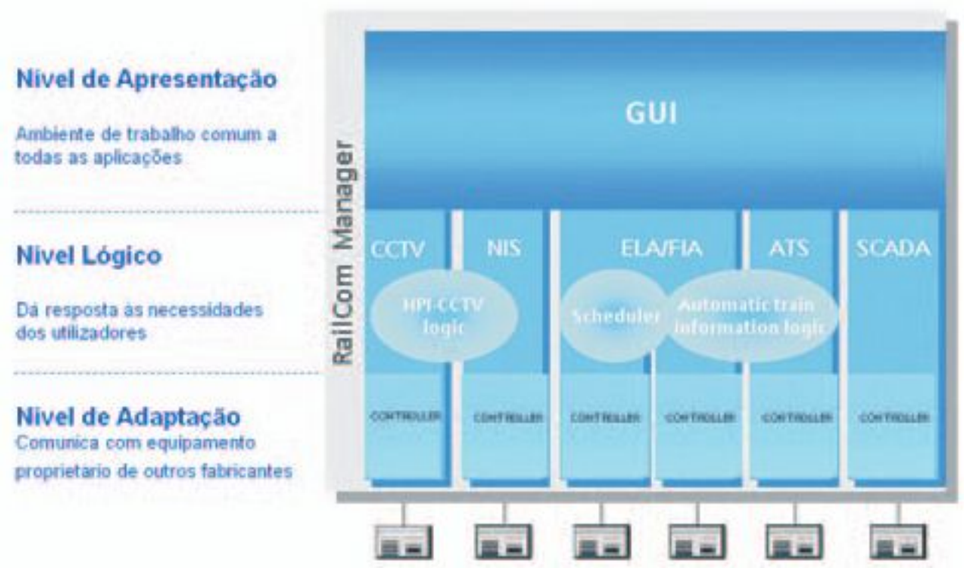
O RailCom Manager permite aos operadores gerir e controlar os equipamentos instalados nas diversas estações da rede de transportes. Cada uma destas estações pode estar equipada com um ou mais controladores de estação que estabelecem uma ponte entre a rede de comunicações e a rede da estação (LAN). Uma vez implementado, o RailCom Manager poderá desempenhar as seguintes funções:

- Receber mensagens de eventos e *inputs* de sistemas externos, como o Sistema de Supervisão Automática de Comboios (ATS).

- Desencadear acções pré-programadas relacionadas com o fluxo de trabalho.

- Coordenar intercâmbios de informação entre subsistemas, tais como o sistema de aviso ao público e a visualização de informações ao utente, ou os componentes de áudio e vídeo dos Postos de Auxílio.

Arquitectura do RailCom Manager



A arquitectura de *software* do RailCom Manager é baseada num modelo de três camadas, que separa a camada de apresentação das camadas de lógica comercial e da camada do controlador específico do *hardware*. As três camadas da estrutura de *softwar*e do RailCom Manager incluem:

- camada de apresentação / Interface gráfica do utilizador (aspecto e funcionamento comum para todas as aplicações - GUI)
- camada lógica (dá resposta às necessidades dos utilizadores)
  -camada de adaptação (comunica com o *hardware* de cada fornecedor)
- *Hardware* (com interfaces específicas do fornecedor)

Estas camadas estão funcionalmente separadas e integram interfaces bem definidas, que não são afectadas por alterações do *software*. De igual forma, as alterações na interface gráfica do utilizador (GUI) não têm qualquer impacto sobre a lógica interna ou na camada funcional.

A arquitectura do RailCom Manager é escalável, permitindo a sua ampliação à medida que o sistema do Cliente for crescendo, até ao máximo de 1000 estações. O Railcom Manager pode ser aplicado sob dois tipos de arquitectura:

centralizada - adequado para os sistemas mais pequenos (mais eficaz em termos de custos)
descentralizada - aconselhável para sistemas de grande dimensão, (melhorando o desempenho, a disponibilidade e a escalabilidade).

A concepção do RailCom Manager tem por base a infra-estrutura TCP/IP e tira total partido da tecnologia IP *standard*. A inovadora arquitectura de software é baseada em tecnologias e conceitos avançados, como o J2EE (Plataforma Java 2, *Enterprise Edition*), XML (*Extensible Markup Language*), SOAP (*Simple Object Access Protocol*) e outras. O RailCom Manager integra abordagens de redundância de base de dados ultra-fiável e estratégias de segurança para incrementar a fiabilidade e a integridade do sistema.

As interfaces para componentes centrais, como as interfaces para o sistema de supervisão automatica de comboios (ATS) no CCO, podem ser implementadas por servidores redundantes, de modo a maximizar a sua disponibilidade. As características principais da concepção do sistema podem resumir-se da seguinte forma:

A estrutura independente do *software*, composta por componentes funcionais distintos, permite uma operação robusta. Por exemplo, em caso de falha do servidor da Informação aos passageiros, os outros sistemas nãos serão afectados.
A modularidade permite que qualquer subsistema seja alterado sem afectar a funcionalidade ou desempenho de outros subsistemas.
Os principais servidores de *software* podem ser duplicados em diferentes plataformas de *hardware*, para aumentar a redundância.
Podem ser implementados diversos centros de controlo por forma a melhorar a disponibilidade do sistema.

Subsistemas

Os subsistemas funcionais são segregados em unidades modulares e independentes, simplificando as actividades de manutenção e recuperação, o que garante a operação contínua durante a manutenção e a actualização de subsistemas. Os subsistemas externos estão ligados ao nível da interface básica.

O aspecto comum da interface homem-máquina partilhada do RailCom Manager substitui GUI individuais ou painéis de controlo para subsistemas individuais. A integração de todos os subsistemas numa única GUI minimiza as necessidades de espaço no centro de controlo, reduz as necessidades de formação e diminui a probabilidade de erro do operador. O RailCom Manager é constituído por três subsistemas principais:

RailInfo Manager

Permite a informação aos passageiros automatizada, em tempo real, distribuída pelos sistemas de Aviso ao Público, paineis de informação ao Cliente e intercomunicadores nos postos de informação.

O *hardware* dos Paineis de Informação ao Cliente e do sistema de Aviso ao Público podem ser fornecidos por diversos fabricantes, sendo a sua maioria, de fácil integração no RailCom Manager.

O RailCom Manager pode ser programado para solicitar relatórios de estado e de erro aos Painéis de Informação ao Cliente e ao Aviso ao Público (PA). Os anúncios de estação podem ser organizados por horário ou associados a uma Supervisão Automática de Comboios (ATS), de forma a proporcionar informação sobre o posicionamento do comboio em tempo real.

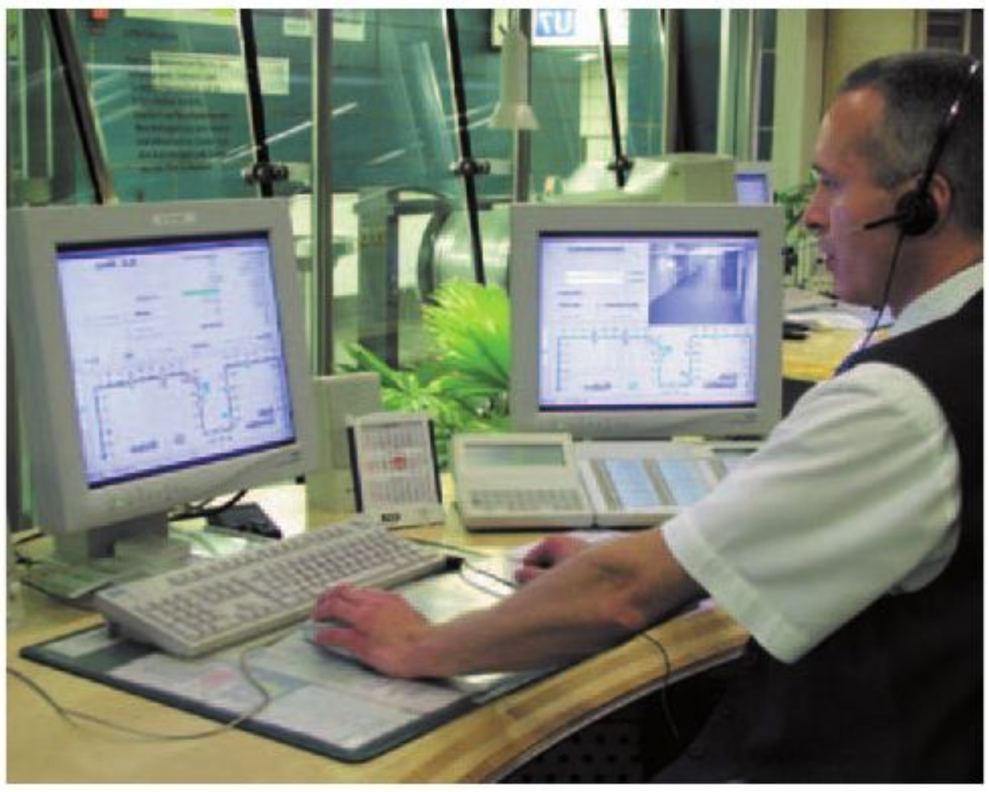
O RailCom Manager proporciona ligações *on-demand* entre intercomunicadores de informação dispersos nas estações e um *call center*, permitindo dar informações individualizadas relacionadas com a viagem de cada passageiro ou solicitar auxílio de emergência, premindo simplesmente um botão.

O sistema permite a informação em tempo real de ligações entre transportes públicos, atrasos e emergências. Nas estações transmite informação sobre os próximos comboios e respectivos horários e

destinos. A bordo dos comboios, permite informar o passageiro sobre a próxima estação e o posicionamento do veículo. O Railinfo Manager permite ainda gerir modernos sistemas de publicidade através de ecrãs instalados nas estações e nos comboios e onde são transmitidos todo o tipo de mensagens tais como informações turísticas, eventos, animações, vídeoclips, spots publicitários, notícias, entre outros.

Sistema de Informação aos Passageiros	• Sinalização de informação automatizada em tempo real • Interface com o sistema de Supervisão Automática de Comboios • Criação de mensagens livres, incluíndo textos e gráficos • Informação de áudio e vídeo aos passageiros sincronizada nos sistemas de anúncio e painéis de informação • Registo automático
Sistema de Aviso ao Público (PA)	• Anúncios automatizados em tempo real • Interface com o sistema de Supervisão Automática de Comboios • Compositor de anúncios • Armazenamento centralizado e distribuído de anúncios de modo a conservar a largura de banda • Opção de conversão de texto para voz • Informação aos passageiros sincronizada de áudio e vídeo • Registo automático

RailSecurity Manager



As estações de passageiros podem ser monitorizadas remotamente através de um circuito fechado de televisão (CCTV), supervisão de vídeo do comboio e da linha, instalações de intercomunicação nos postos de auxílio, sensores de alarme integrados, processamento inteligente de vídeo e sistemas de gestão de emergência.

O RailCom Manager suporta a maior parte das tecnologias de compressão de dados de vídeo actuais, incluindo 3D-Wavelets, MPEG-2 e MPEG-4, bem como a integração de equipamentos de diversos fornecedores de CCTV.

As câmaras podem ser programadas para funções de Vídeo Inteligente, por forma a alertar os operadores para situações anómalas. Um módulo integrado de gestão de incidentes pode orientar os operadores do centro de controlo a lidar com uma potencial situação de emergência. A experiência demonstra que uma resposta interactiva e imediata às necessidades físicas dos passageiros aumenta substancialmente o seu nível de conforto e sensação de segurança.

O RailSecurity Manager permite ainda efectuar a ligação com as autoridades policiais, Bombeiros ou protecção civil. Fazer a detecção de incêndio e explosões e monitorizar elevadores e sistemas de bilhética.

CCTV	• Selecção de qualquer câmara sem restrições • Funções de panorâmica/oscilação/ampliação • Gravação automática de vídeo ou gravação a pedido • Suporte de *standards* 3D Wavelets, MPEG-2 e MPEG-4 • Gestão de largura de banda • Disponibilidade de funções inteligentes de vídeo
Chamadas de Emergência e Informativas	• Telefones *standard* analógicos ou digitais • Vigilância de vídeo na zona onde as chamadas são iniciadas • Gravação sincronizada de voz/vídeo • Funcionalidade de *call center* com todas as funções no centro de controlo operacional • Gravação automática de chamadas

RailControl Manager

Este módulo monitoriza os bens, faz o controlo de supervisão e aquisição de dados (SCADA), a gestão do ciclo de vida, gestão de sistemas de rádio e de redes.

Independência do fornecedor

A solução RailCom Manager foi concebida para ambientes multi-fornecedor, pelo que pode ser implementada em projectos novos ou em evoluções de sistemas já existentes. A arquitectura RailCom Manager suporta a integração de equipamentos específicos de múltiplos fornecedores, mesmo dentro do mesmo subsistema. Esta possibilidade permite construir, testar e fazer a actualização de subsistemas, individualmente, assim como adicionar novos sistemas no futuro.

Lista de características	
Arquitectura aberta	Baseado em standards como JAVA, J2EE (EJB, XML, JMS, RMI, SWING), SOAP. Aplicação de tempo real.
Estrutura por componentes	Permite uma arquitectura de sistema centralizada ou distribuída. Design modular para uma fácil modificação e expansão do subsistema
Plataforma de comunicação de dados	TCP/IP, IP sobre ATM, IP sobre SDH, IP sobre OTN
Sistemas operativos	Windows Unix Linux
Vantagens	Integração de Sistema de Informação Geográfica (GIS). Características e funções independentes dos fornecedores do sub-sistema. Interface homem-máquina única para todas as aplicações. Autenticação e encriptação para transferência de comando. Facilidade de integração de novos subsistemas e funções. As alterações no *hardware* e *software* do subsistema não afectam as aplicações de utilizador. Processo de desenvolvimento de *software* de elevada qualidade, em conformidade com as normas ISO e CMM

Conclusão

Em operação desde 1996, o conceito do RailCom Manager encontra-se implementado em diversos operadores, que abrangem os mais variados tipos de sistemas ferroviários, sistemas de Metro, como é o caso dos Metros de Nova Iorque e Almada (MST), passando pelas linhas suburbanas dos caminhos de ferro Holandeses e Alemães, até às linhas de Alta Velocidade da Holanda (HSL Zuid) e Alemanha (Colónia / Frankfurt).

O ambiente do RailCom Manager e os produtos de monitorização proporcionam métodos novos e mais eficientes de monitorização e protecção de propriedade, reduzindo, ao mesmo tempo, os custos de manutenção correntes do operador do sistema. Um maior controlo dos ambientes e dos bens melhora também o suporte e a optimização dos processos, resultando numa maior eficiência e disponibilidade de sistemas e serviços.

O RailCom Manager pode ser caracterizado como sendo uma solução que permite a implementação de Sistemas de Ajuda à Exploração, de uma forma rápida e integrada. Tendo por base a infra-estrutura TCP/IP, a arquitectura completamente aberta do RailCom Manager possibilita a integração de subsistemas existentes nos operadores, contribuíndo para a redução substancial do investimento.

O facto da arquitectura ter sido concebida para permitir uma ampliação do sistema transmite uma garantia adicional ao operador que faz o investimento realizado.

Todas estas características permitem afirmar que a implementação do RailCom Manager contribuem decisivamente para a melhoria da segurança e serviço ao utente, optimizando o investimento realizado pelos operadores.

Velaro - Material Circulante na Via do Futuro

Paulo Viçoso
Rolling Stock Division Director
Siemens Transportation Systems

A Rede Global de Conhecimento Siemens em todo o Mundo, permite-nos usufruir das experiências e das inovações testadas noutros Mercados, para investirmos fortemente numa Equipa Nacional com presença e experiência local centenárias, bem como em Parceiros de Negócio Locais, criando um cada vez maior valor acrescentado ao nosso País.
Integrados no Grupo Siemens que contribui para as exportações portuguesas com cerca de 127 Milhões de Euros, dispomos de produtos, soluções e serviços tecnologicamente avançados e de qualidade testada e comprovada, que podem proporcionar de forma económica, eficaz eficiente a satisfação dos Clientes dos Operadores de Transportes em Portugal.

Meios de transporte avançados reduzem as distâncias entre cidades, regiões e países. É aqui que o sistema ferroviário pode mostrar as suas potencialidades - rapidez, fiabilidade, rentabilidade, conforto e segurança. O VELARO® é a prova perfeita da combinação de todas estas potencialidades.

Tendo sido desenvolvido com base na experiência obtida na familia ICE 3® da DB® AG e também nos ICE International® (Holanda), os quais perfazem um total de 67 comboios em exploração comercial com sucesso reconhecido internacionalmente, o VELARO® é o único comboio de alta velocidade com tracção distribuída com referências já comprovadas.

Garantindo sucesso económico para os seus Operadores, assegurando aos Passageiros a chegada ao destino de forma exacta e descontraída (combatendo os engarrafamentos e/ou extensas filas de check-in), o VELARO® oferece a máxima velocidade com o mais elevado nível tecnológico.

À velocidade máxima entre Madrid e Barcelona, num total de 625km, o tempo de viagem ficará abaixo de 2 horas e meia. A isto nós chamamos Garantia de Proximidade. E porque não experimentá-lo em Portugal?

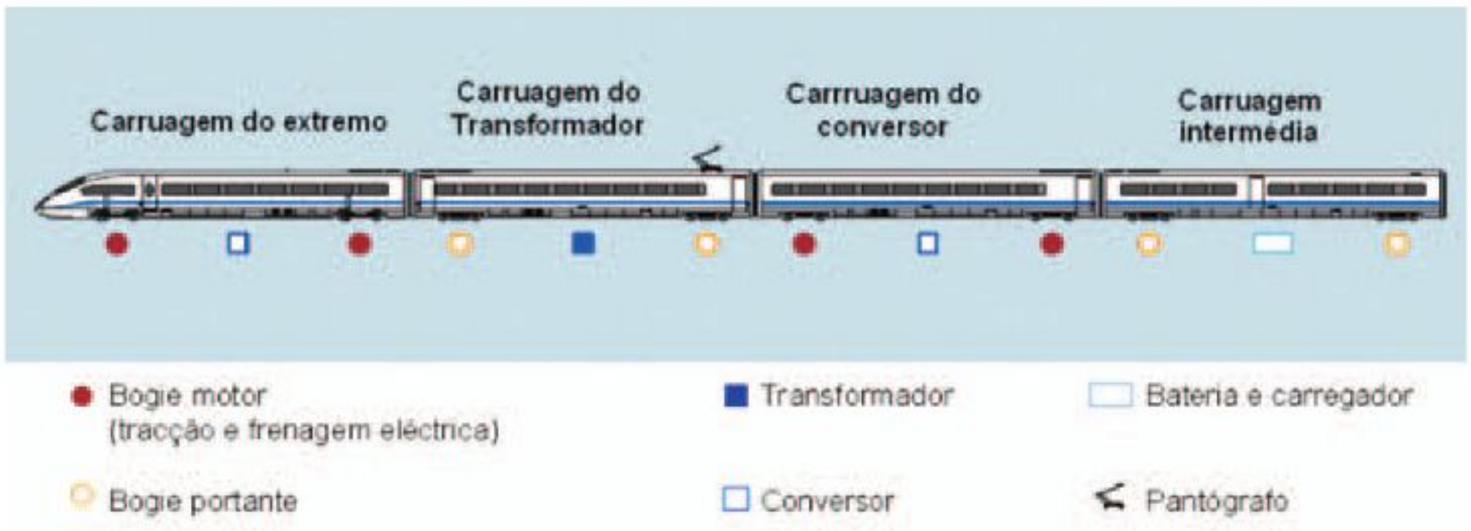
O ICE® 3 na Alemanha e o VELARO® - E na Espanha, são as primeiras composições Europeias de alta-velocidade com uma particularidade fundamental - o conceito da tracção distribuída. Este conceito dispõe os equipamentos de tracção e auxiliares por baixo do chão de toda a composição. Isto significa que o comprimento total do comboio está disponível para os passageiros, oferecendo mais 20% de espaço que um comboio convencional com o mesmo comprimento.

Deste modo, a composição não tem as unidades de tracção tradicionais, e todo o equipamento eléctrico está distribuído ao longo do comboio, com 50% dos eixos motorizados, o que possibilita melhores condições de aderência, de aceleração e maior capacidade de superar as inclinações mais pronunciadas.

Com a tracção distribuída e os equipamentos de alimentação, frenagem e serviços auxiliares por baixo do chão, a repartição do peso é feita de uma forma homogénea o que evita zonas com uma grande concentração de peso, como acontecia nas configurações com locomotiva dos comboios tradicionais. Todos estes factores contribuem para uma maior capacidade de aceleração.

Cada motor de 550 kW é instalado no próprio bogie, colocado de forma paralela ao eixo e actua acoplado por meio de um conjunto flexível que absorve os movimentos relativos do próprio eixo.

A concepção do VELARO® inclui uma fácil integração do sistema de protecção e de comunicação ferroviárias europeias, podendo ser equipado com, por exemplo, o sistema ETCS Nível 2 ou outros, de acordo com as necessidades das linhas a operar.



Esta configuração atribui ao conjunto uma grande estabilidade de marcha aumentando o conforto da viagem. O peso por eixo é inferior (cerca de 15 toneladas) ao de um comboio de alta velocidade convencional, o que reduz a agressividade sobre a via e os respectivos custos de manutenção da infra-estrutura.
A distribuição dos equipamentos de tracção por metade dos eixos supõe que os esforços de tracção se transmitam ao carril de uma forma mais segura e eficaz, sob condições de pouca aderência, em zonas inclinadas, com o carril molhado e baixa aderência, condições típicas do Sul da Europa.

No Velaro-E, a primeira carruagem, para além da cabina de condução, contém 4 motores (situados em cada um dos bogies) que são alimentados de forma independente por um único conversor de 2.200 kW. Os transformadores e reactâncias de entrada estão na segunda carruagem, que não tem motores de tracção, daí que esteja equipada com bogies portantes. A terceira carruagem tem 4 eixos motorizados com um único conversor.

A quarta carruagem, assim como a segunda, não tem bogies motores e por baixo do chão estão localizados os equipamentos auxiliares. As restantes carruagens (da outra metade da composição) têm a mesma configuração das quatro primeiras carruagens.

O comboio foi concebido para circular a 350Km/h e tem uma capacidade total de 404 lugares que se distribuem pela classe 'Turística', 'Preferente' e 'Clube'. Conta ainda com dois lugares para passageiros em cadeiras de rodas que podem ter acesso a todos os serviços do comboio.

Sala com vista panorâmica

Onde antes havia equipamento a bloquear a vista exterior, agora existe uma sala panorâmica que os passageiros poderão disfrutar. Uma das carruagens na extremidade está completamente equipada com lugares 'Club' e uma sala de reuniões situada imediatamente por detrás da cabina de condução.
Da sala de reuniões é possível observar a via com a mesma perspectiva do maquinista porque a cabina e a sala estão separados por um vidro transparente que se pode tornar opaco por polarização (accionado pelo maquinista). Na última carruagem, por detrás da cabina de condução situa-se um compartimento de classe turística de 10 lugares que permite a mesma visão frontal como na primeira carruagem.

Tempo é dinheiro, portanto, é justo que as pessoas trabalhem enquanto viajam, sem terem de desligar os telemóveis. O conceito futurista de negócio do VELARO® oferece todos os ingredientes necessários, sempre em sintonia com o tempo.

A seguir à primeira carruagem 'Club' situam-se as carruagens 'Preferente' ambas com assentos giratórios, altamente confortáveis e funcionais, para que esteja sempre em sintonia com o sentido do movimento do comboio.

Entre a classe 'Preferente' e a classe Turística situa-se a carruagem 'Restaurante', que conta com uma zona de apoio ao passageiro, com os compartimentos do supervisor e da tripulação, o compartimento das bagagens e uma zona de comunicações destinada à instalação de telefones públicos, e com ligação à Internet.

As restantes 4 carruagens, incluindo a última, estão destinadas à classe Turística. A primeira destas, junto à carruagem restaurante, irá conter uma zona destinada aos passageiros com crianças e a passageiros com mobilidade reduzida, facilitando o acesso à carruagem restaurante. O comboio dispõe de canais individuais de audio/video, para cada carruagem,

Alguns viajantes apenas desejam descontrair. Para outros, a viagem em si é o destino. A bordo do VELARO®, eles podem experimentar uma viagem ferroviária de uma forma agradável, bem como um compromisso fascinante de percorrer longos cursos num espaço de tempo muito reduzido. Do mesmo modo que as expectativas variam, também o VELARO® oferece sempre algo para agradar a toda a gente, proporcionando uma viagem calma e serena - a simbiose perfeita de um design ergonómico exemplar e uma elegância ímpar.

Complementarmente à última tecnologia, o VELARO® foi concebido para minimizar os custos de operação e manutenção, optimizando o custo do ciclo de vida.

Tecnologias testadas extensivamente

É no Centro de Testes Wegberg-Wildenrath, que a Siemens sujeita os seus novos veículos a uma série de testes exaustivos. Estão disponíveis linhas que correspondem aos requisitos necessários para levar a cabo todos os testes que se iniciam com protótipos nos estágios iniciais do seu desenvolvimento e terminam nos veículos como produto final prontos para entregar ao cliente. São sujeitos a ensaios não apenas comboios de alta-velocidade, mas também veículos ferroviários ligeiros, metropolitanos e de trânsito rápido, regional e de longo curso. Eles demonstram a competência da Siemens em todas as áreas de transporte ferroviário.

Em Espanha desde 2001

Em Julho 2001, os Caminhos de Ferro Espanhóis RENFE assinaram um contrato com a Siemens AG para a entrega de dezasseis composições de 8 carruagens, como parte de um programa para a aquisição de comboios de alta velocidade.

Esta encomenda marcou o início do desenvolvimento, concepção e produção da nova plataforma de alta velocidade da Siemens, VELARO®, a ser realizada com o comboio mais confortável e mais rápido da Europa, o VELARO para Espanha (VELARO E; série da RENFE: AVE® S 103).
Posteriormente, foram também encomendados 60 comboios do mesmo tipo, plataforma VELARO®, para a China, com inicio do serviço previsto para 2008, para ligar as cidades de Pequim e Tianjin.
O primeiro comboio da série AV103 está finalizado e encontra-se no estaleiro da Renfe na localidade de La Sagra (Toledo). Aí foram montadas as 8 carruagens que formam a primeira composição que ficou terminada em finais de Junho 2001.
Das 8 carruagens, as C4 (Carruagem Restaurante), C5 (Turística) e C7 (Turística) foram fabricadas no estaleiro Central da Renfe, em Valladolid. As restantes carruagens que correspondem às carruagens, C1 (Club), C2 e C3 (Preferente) e C6 e C8 (Turística) foram fabricadas na fábrica da Siemens, na cidade Alemã de Krefeld.

Estes comboios são os primeiros de uma série de 26 que foram adjudicados em concursos independentes. O primeiro dos concursos a 25 de Março de 2001 adjudicou 16 unidades e o segundo, a 3 de Março de 2004, contempla o fornecimento de mais 10, cujas condições de entrega poderiam ser revistas.

Serviços Integrados Siemens

O sucesso da operação nos transportes ferroviários é determinado por um conjunto de vários componentes. De modo a atingir as cada vez maiores exigências em termos de ciclo de vida, alta segurança e fiabilidade, todos os recursos têm de ser optimizados na sua utilização.

Sistemas altamente sofisticados necessitam de recursos humanos com os conhecimentos adequados para as actividades directamente relacionadas com a manutenção. Deste modo a transferência sistemática de "know-how" é uma componente indispensável dos serviços por nós prestados aos nossos Clientes e é também uma característica de todos os nossos produtos.

Podemos dar total acesso a todo o nosso conhecimento, desde documentação técnica detalhada até formação suportada por computador.
A Siemens está preparada para executar todas as tarefas relacionadas com: inspecção, manutenção, detecção e correcção de avarias, diagnóstico, testes de validação e implementações de melhorias tecnológicas, durante todo o ciclo de vida dos projectos em condições optimizadas para os nossos clientes.

As nossas soluções na prestação de serviços são flexibilizadas e desenvolvidas em métodos modernos com modelos desenhados de acordo com as necessidades dos nossos clientes, tendo como objectivo global atingir uma maior eficiência e uma maior rentabilização de todo o material circulante e infraestruturas..

A experiência ganha ao longo de décadas como fornecedor de sistemas é canalizada para a prestação de serviços desde a formação, ao melhoramento dos sistemas e à manutenção, o que conduz a um aumento da disponibilidade das linhas e do material circulante, e consequentemente a um menor custo de operação.

Dos vários contratos de manutenção ferroviária recentemente celebrados, salientamos:

País	Âmbito	Duração	Tipo
Espanha	16 Comboios de Alta Velocidade da linha Madrid - Barcelona	14 anos	Serviço Total
Espanha	50 Comboios suburbanos de Barcelona	4 anos	Serviço Total em Parceria
Holanda	Infraestruturas da linha de Alta Velocidade	25 anos	Serviço Total
Dinamarca	13 Locomotivas EG 3100	5 + 6 anos	Serviço Total

O nosso objectivo é assegurar que a operação decorra sem sobressaltos em todas as velocidades, para qualquer velocidade.

A Siemens acredita estar em condições de poder continuar a investir cada vez mais em Portugal, e a merecer cada vez mais a confiança por parte dos nossos Clientes e Parceiros de Negócio, certos de que poderemos continuar a contribuir para o futuro e o sucesso dos grandes projectos ferroviários do nosso País.

Soluções integradas para tratamento de bagagens

Pedro Miranda
Director Geral
Siemens Industrial Solutions and Services

Hoje em dia, a total automatização dos sistemas de tratamento de bagagens é fundamental para os grandes centros logísticos. As faltas e quebras de funcionamento na operação destes sistemas provocam atrasos nas viagens e custos avultados para os operadores.

Assim, é fundamental que os sistemas implementados tenham redundância nos seus componentes mais importantes, tanto ao nível do controlo como ao nível mecânico. Todos os componentes vitais devem estar configurados em modo *hot-standby*, com tempos de reposição em funcionamento de apenas alguns segundos, e estando disponíveis 24 horas por dia e 365 dias por ano.

A Siemens fornece, instala e mantêm em funcionamento os sistemas de tratamento de bagagem dos principais Aeroportos de Portugal. Considerada líder mundial no sector aeroportuário, e contando com experiência internacional adquirida em mais de 300 projectos de referência, suportada por 11000 colaboradores em todo o mundo, a Siemens tem capacidade para oferecer soluções globais para os Sistemas de Tratamento de Bagagens e Carga, certificadas pelas diversas entidades aeronáuticas.

As actividades abrangem soluções que vão desde a concepção, desenvolvimento, projecto e montagem, até à optimização das instalações, oferecendo soluções integradas para plataformas logísticas.

As soluções oferecidas permitem um transporte rápido e seguro para bagagens e carga e podem ser divididas em várias tipos:

-Soluções desde o *check-in* até à recolha de bagagens

-Sistemas de tratamento e encaminhamento de bagagens
-Sistemas de tratamento de carga
-Sistemas de identificação e segurança
-Tecnologias de comando e controlo e soluções TI

Para o sector das infra-estruturas aeroportuárias as nossas equipas estão organizadas em quatro áreas distintas, nomeadamente **Engenharia, Gestão de Projecto, Gestão de Obra** e **Gestão Comercial**, oferecendo respostas e soluções adequadas para centros logísticos complexos e projectos "chave-na-mão".

Enquanto fornecedor de serviços técnicos, é colocado ao dispor dos Clientes todo o k*now*-h*ow* necessário para construir, expandir e operar. O âmbito de fornecimentos inclui:

-Infra-estruturas Eléctricas;
-Sistema de Informação Visual de Partidas e Chegadas;
-Infra-estruturas Electrónicas e de Segurança
-Sistema de Gestão Centralizada das infra-estruturas;
-Infra-estruturas Eléctricas de Iluminação da Gare;
-Rede Estruturada de Voz e Dados com Equipamento Passivo e Activo;
-Sistemas de Iluminação (Interior e Exterior)
-Iluminação para Pista e Caminhos de Circulação.

Sistemas de Segurança para Passageiros

A Siemens oferece soluções integradas e equipamentos de segurança electrónica para infra-estruturas e grandes eventos, nomeadamente desportivos e culturais. Da nossa gama de equipamentos destacam-se máquinas de inspecção, pelos Raio-X, Pórticos Detectores de Metais e Detectores de Partículas destinados à verificação e detecção de drogas, armas e explosivos.

O âmbito do fornecimento inclui montagem dos equipamentos, colocação em serviço, formação de operadores, e assistência técnica.

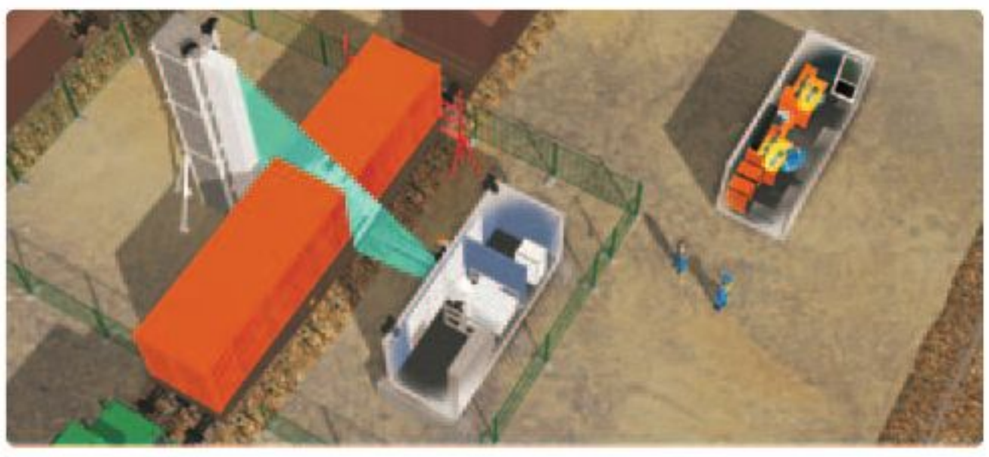
As **máquinas de inspecção pelos Raios-X** destinam-se à verificação de volumes, malas, bagagens de mão, sem recurso à abertura ou contacto físico, relativamente à presença de materiais perigosos. Satisfaz na íntegra os critérios de detecção de substâncias que possam ser considerados ilícitos contra pessoas e bens. Neste campo estão compreendidos a detecção por meio do peso atómico do respectivo material, sendo a sua localização na tabela periódica posteriormente visualizada e representada no écran por cores diferentes, diferenciando-se assim as substâncias orgânicas, inorgânicas e mistas.

Os **detectores de narcóticos** e de explosivos por análise de partículas (tecnologia *Ion Mobility Spectrometry*) cumprem na íntegra o exigido pelas normas de segurança internacionais e superam, pelas suas capacidades multi-funcionais, os critérios estabelecidos pelas detecções de explosivos, narcóticos e Agentes da Guerra Química (CWA)

O **Pórtico Detector de Metais** é composto por uma unidade electrónica transversal montada, sobre dois paneis laterais, sendo um destes emissor do campo magnético, e o outro receptor.

O pórtico é dotado de sinalizadores próprios constituídos por Led´s que acendem em caso de um alarme, indicando no respectivo pórtico a altura em que foi detectada a massa metálica suspeita. Os pórticos detectores de metais incluem um sistema de auto-diagnóstico, que identifica qualquer anomalia e que permite seleccionar e parametrizar o funcionamento do equipamento determinado pelo nível de segurança vigente quer pelas Normas Nacionais, quer pelas normas Internacionais. Os Pórticos Detectores de Metais que a Siemens fornece, utilizam tecnologia de ponta, caracterizada por uma elevada taxa de passagens através do pórtico com um mínimo de falsos alarmes. Os artigos pessoais tais como moedas, chaves, cintos passam através do campo magnético do pórtico sem causar falsos alarmes, enquanto os indesejáveis são facilmente detectados e diferenciados. Os Pórticos Detectores de Metais obedecem aos controlos de qualidade ISO-9001.

Sistema de Segurança para a Inspecção de Carga Ferroviária



Especificamente para sector o ferroviário, a Siemens, como representante exclusivo para Portugal da Smiths Detection, fornece sistemas e equipamentos de raios-x, de grande porte, que permitem efectuar grandes inspecções com elevada fiabilidade e a um custo por inspecção reduzido. Pelo facto de estes equipamentos terem sido desenhados e concebidos para a inspecção de vagons em movimento, é possível efectuar-se a inspecção pelos raios-x de todo um comboio, sem a imobilização do mesmo, dispensando-se a pesquisa manual, carruagem a carruagem, sempre falível, quando se trata de inspeccionar grandes volumes e quantidades de carga.

Em consequência, os objectos suspeitos podem ser identificados com elevada velocidade e exactidão. O uso desta solução permite uma enorme poupança de tempo, pelo funcionamento em modo automático da inspecção. Este sistema necessita apenas de uma pessoa para, posteriormente, visualizar as imagens geradas que vão sendo fornecidas pelos equipamentos de inspecção.

Os equipamentos estão disponíveis numa larga escala de dimensões, e respectivas capacidades de inspecção, podendo, por exemplo, a penetração dos objectos inspeccionados chegar aos 330mm em aço. Os rápidos tempos de instalação e elevada capacidade de processamento *throughput* permitem, obter processos de inspecção rápidos e flexíveis contribuindo, desta forma, para a dissuasão de acções terroristas e contrabandistas contra pessoas e bens.

Com todas estas características, os nossos sistemas aumentam a fluídez da inspecção do tráfego de carga ferroviária, podendo alcançar um nível de inspecção de mais de 60 carruagens por hora, assegurando a integridade dos bens inspeccionados com a total ausência de danos e deterioração das condições da carga inspeccionada.

SALEMO & MERCA

SGS

Metalomecânica de apoio às indústrias eléctrica, electrónica, telecomunicações e construção

INOVAÇÃO E QUALIDADE

S&M

Gama completa de Bastidores

Bastidores de Exterior / Racks Outdoor em Alumínio 19'' e 21'' *(Krone)*

Bastidores / Racks de Interior 19''

Dispomos de uma linha completa de bastidores com alturas, larguras e profundidades variadas.
Dispomos ainda de uma vasta gama de Repartidores / Acessórios

PROJECTAMOS O FUTURO DESDE 1982

Para além dos produtos próprios a Salemo & Merca detém uma vasta experiência na área do Subcontrato.

Dê-nos as suas ideias. Nós executamo-las.

Salemo & Merca, Lda
Estrada Municipal 533
Biscaia - Algeruz
2950-051 Palmela

Tel.: +351 212332755
Fax.: +351 212332746
geral@salemoemerca.pt

www.salemoemerca.pt

Segurança e Gestão Técnica para os Sistemas de Transporte do futuro

José Alves Baptista
Director Geral
Siemens Building Technologies

O sector dos Transportes, e em particular o sector Ferroviário, é composto por um vasto conjunto de infra-estruturas, nas quais se encontram também incluídos variados Edifícios, constituídos maioritariamente por Estações e outras edificações, tais como Obras de Arte diversas, Túneis, etc.

Nos dias de hoje, as estações representam muito mais que um simples local de acesso aos meios de transporte propriamente ditos, afigurando-se cada vez mais como edifícios completos que, dependendo do local da sua implantação, podem compreender espaços destinados à realização de actividades comerciais e lúdicas, estacionamentos cobertos ou até mesmo unidades hoteleiras associadas. Adicionalmente, as áreas reservadas aos equipamentos técnicos precisam de ser preservadas, as vias de transporte vigiadas e os túneis protegidos, medidas estas essenciais ao estabelecimento de um completo serviço de transporte.

Por outro lado, e por se tratar de espaços públicos frequentados por uma população heterogénea, diversificada e com diferentes motivações, necessidades e graus de mobilidade, são necessários equipamentos e meios que permitam responder adequadamente ao grau de complexidade em presença.

Nesta perspectiva, os níveis de segurança, bem-estar e informação a disponibilizar aos utentes são cada vez mais exigentes o que, aliado aos objectivos de automatização dos diferentes serviços associados, resulta na utilização de equipamentos técnicos inovadores que possibilitem a configuração de sistemas evoluídos, integráveis e comunicantes e que viabilizem condições de utilização eficientes e optimizadas.

Os sistemas de transporte actuais e os do futuro dependem deste conjunto de infra- estruturas, que têm necessariamente de ser dotadas de Instalações Técnicas Especiais que possibilitem a sua utilização em condições de Segurança e Conforto.

A Siemens, através da Área de Negócio de Tecnologias para Edifícios (SBT), possui valências no domínio dos Sistemas de Protecção, Segurança e Gestão Técnica fiáveis e inovadores que garantam os níveis de operacionalidade e eficiência requeridas neste tipo de aplicação.

Soluções Globais para Edifícios

As soluções globais para Edifícios baseiam-se na aplicação do conceito TBS - *Total Building Solutions* que resulta da combinação correcta de todos os sub-sistemas de Protecção e Segurança, com Automação e Gestão Técnica. Este conceito possibilita uma gestão e controlo com optimização energética, e em simultâneo a gestão e tratamento de alarmes de perigo - segurança.

Os edifícios, os túneis e demais infra-estruturas construtivas, necessárias à implementação das actividades relacionadas com um sistema de Transportes, devem ser munidas de acordo com a sua dimensão e complexidade, através de equipamentos e sistemas técnicos preparados para fazer face aos requisitos em causa.

Usualmente, é necessário equipar este tipo de infra-estruturas com um conjunto de componentes, a partir dos quais se conseguem melhorar e beneficiar instalações, bem como a sua operacionalidade e exploração.

As soluções do tipo *TBS* permitem a operação e gestão centralizada de todos os equipamentos e sistemas, de forma integrada, assegurando a sua utilização de uma forma coerente, bem como a realização de interacções automáticas entre os diferentes componentes.

A implementação do conceito *TBS* desenvolve-se em quatro *layers*, cada uma com características próprias, e às quais se encontram associadas funções específicas. Assim temos:

- **Instalação**, composta por todos os equipamentos de campo destinados à aquisição e análise, tais como detectores de incêndio e gás; detectores de movimento; câmaras de vigilância; sensores de temperatura; actuadores; etc.
- **Operação local**, formada por unidades locais de comando que recebem as informações provenientes dos equipamentos de campo, procedendo ao seu tratamento de acordo com as parametrizações previamente estabelecidas. Estas unidades possuem inteligência própria, e encontram-se normalmente dotadas de MMI - *Man Machine Interface* que permite a apresentação de informações e a sua operação local.
- **Gestão e Controlo**, nível no qual se procede à operação e gestão centralizada dos sistemas, organizada por natureza de risco. Quer isto dizer que, o tratamento e a operação dos sistemas de Protecção e Segurança são realizados em condições de emergência, daí resultando a necessidade de executar acções céleres e isentas de erro para proteger pessoas e bens. Por outro lado, as ocorrências provenientes dos demais equipamentos técnicos (iluminação, ar condicionado, etc.), ainda que necessitando de intervenção e medidas adequadas não representam na generalidade, situações de perigo pelo que, as tarefas requeridas são executadas sem pressão operacional. Adicionalmente, existem casos em que as estruturas responsáveis por cada uma das áreas de Segurança e Automação são distintas, acontecendo mesmo que a operação e gestão sejam realizadas a partir de Centros de Controlo localizados em locais distintos.
- **Supervisão**, nível superior na organização *TBS* no qual se procede à supervisão geral do edifício ou complexo (poderá tratar-se de um sistema com implantação do tipo geográfico, com instalações distribuídas por locais diversos), através de uma concepção GMS - *Global Management Station*. Esta solução é composta por um ou mais Servidores de Sistema nos quais é ainda executado um *software* de gestão dedicado e customizado em que os dados são apresentados sob a forma de síntese. Normalmente é a este nível que são implementadas funções de análise geral das instalações e observados os dados estatísticos que permitam a introdução de medidas correctivas para optimizar a exploração dos Edifícios.

As plataformas sobre as quais os equipamentos e sistemas atrás indicados se baseiam são flexíveis e abertas, possibilitando deste modo a sua integração e inter operacionalidade com os restantes sistemas (distribuição horária, bilhética, som, informação a passageiros, etc), com protocolos de comunicação *standard* e normalizados (do tipo *Bacnet* e/ou *Ethernet*).

A associação correcta de todos os componentes e sistemas, em conjugação com as ferramentas adequadas e adaptadas às necessidades de cada aplicação, bem como às estruturas e meios disponíveis para a sua operação e exploração, permite a implementação de Soluções Globais de gestão centralizada em redundância com a autonomia e inteligência local.

Instalação e Sistemas

A Siemens desfruta de uma larga experiência e conhecimento no estabelecimento de Soluções Globais assentes em diferentes sub-sistemas devidamente associados e integrados. No âmbito dos seus fornecimentos incluem-se ainda serviços que vão desde o estudo e análise de riscos, passando pelo desenvolvimento, instalação e colocação em serviço, até à sua conservação e manutenção.

Os sistemas "chave-na-mão" são fornecidos utilizando equipamentos e sistemas que cumprem com as diferentes normas nacionais e internacionais, possuindo também Certificações e Homologações de diferentes organismos que atestam a qualidade e fiabilidade dos componentes e soluções daí resultantes.

Na generalidade dos casos, todos os componentes utilizados na construção das soluções são desenvolvidos e produzidos pela Siemens ou sob o regime de Parceria, quer esta seja de carácter tecnológico e/ou comercial, o que desde logo assegura a total compatibilidade entre componentes, bem como a total fiabilidade e garantia das soluções implementadas.

Neste sentido, e dando resposta a todas as necessidades e requisitos, os produtos e sistemas organizam-se em três grandes áreas: Protecção contra Incêndios (*Fire Safety*), Segurança Electrónica (*Security*) e Gestão Técnica e Automação (*Building Automation*), as quais por sua vez se sub-dividem em diferentes sistemas.

- **Protecção Contra Incêndios (*Fire Safety*)**
  Sistemas Automáticos de :
  - o Detecção de Incêndios - SADI,
  - o Extinção por Gases - SAEG,
  - o Detecção de Gases - SADG,
  - o Evacuação de Emergência - SAEE
- **Segurança Electrónica (*Security*)**
  - o Sistema de Alarme contra Intrusão e Roubo - SAIR
  - o Sistema Automático de Controlo de Acessos - SACA
  - o Vídeo Vigilância por Circuito Fechado de Televisão - CFTV
  - o Sistema de Gestão Centralizada de Perigos - SGCP
- **Gestão Técnica de Edifícios (*Building Automation*)**
  - o Controlo de AVAC, Iluminação,
  - o Energia,
  - o Unidades Terminais e
  - o Gestão Técnica Centralizada

- **Protecção Contra Incêndios (*Fire Safety*)**

SADI - Sistema Automático de Detecção de Incêndios, destinado a detectar precocemente focos de incêndio na sua fase inicial, criando deste modo condições para o seu controlo e extinção. Este sistema assinala atempadamente a sua existência por forma a proceder à evacuação de utentes e ocupantes, em condições de segurança. A gama **Sinteso**™ da Siemens dispõe de um série completa de unidades centrais de controlo, detectores para todos os tipos de risco, incluindo ambientes explosivos, complementados por outros dispositivos de alarme e comando. Para protecção em túneis, a Siemens dispõe de um sistema inovador e fiável de detecção linear de temperatura, baseado em tecnologia por **FibroLaser** com vários exemplos de aplicação em Portugal e no Estrangeiro.

SADG - Sistema Automático de Extinção por Gases, funcionando conjuntamente com o Sistema Automático de Detecção de Incêndios, os agentes extintores **Sinorix**™, propõem-se para a Extinção Automática de Incêndios em locais vitais, como sejam Salas de Informática, Salas de Telecomunicações e outros compartimentos onde se localizem equipamentos técnicos essenciais à exploração das instalações.

SADG - Sistema Automático de Detecção de Gases Tóxicos e Explosivos, para detecção da presença no ambiente de gases tóxicos e/ou explosivos, os equipamentos **Intelligas**™ da Siemens interagem de forma dinâmica com os sistemas de ventilação por forma a reduzir, ou mesmo eliminar totalmente as concentrações de gases, quando estas representam risco para os utentes e/ou constituem perigo de explosão.

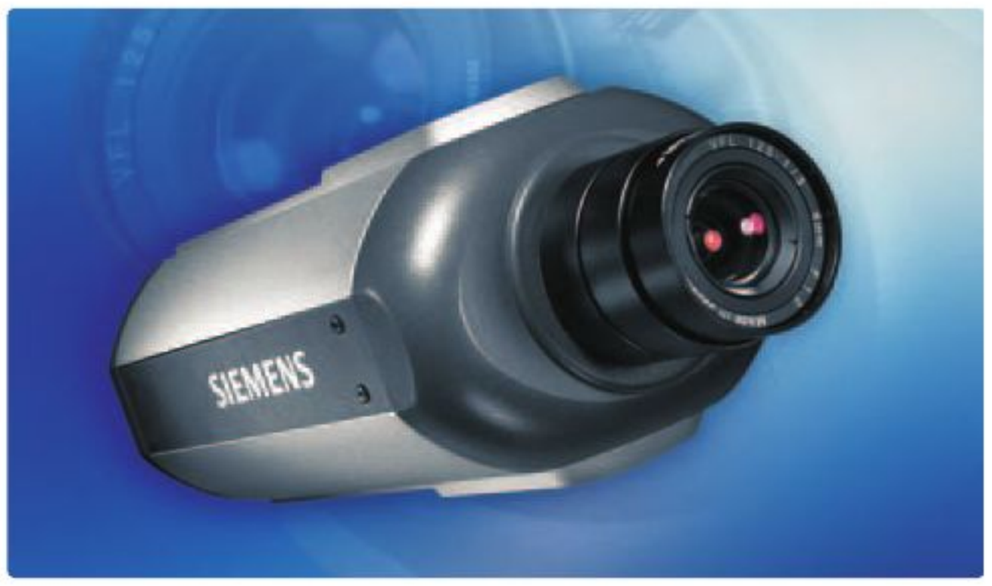
SAEE - Sistema Automático de Evacuação de Emergência, destinado a assegurar a transmissão de mensagens de emergência, permitindo reunir as condições necessárias a uma evacuação escalonada, segura e ordenada em casos de alarme. Tão importante como detectar um incêndio, é a forma como se informam os utilizadores da presença deste, principalmente em locais que recebem público. O Sistema de Evacuação de Emergência por **Voz E100** da Siemens, para além da transmissão de mensagens de emergência, pode também realizar funções *standard* de distribuição de som ambiente e outro tipo de informações aos utentes.

- **Segurança Electrónica (*Security*)**

SAIR - Sistema de Alarme contra Intrusão e Roubo - para prevenir e detectar possíveis actos de intrusão ou roubo em locais sensíveis ou de acesso restrito a Siemens dispõe de dispositivos de detecção para todo o tipo de aplicações e risco. Detectores de abertura, detectores de vibração, detectores de movimento simples e de dupla tecnologia, cujo modelo **Eyetec** se encontra dotado de sensor de infra vermelhos e sensor óptico de detecção. A Siemens dispõe também de detectores sísmicos, os quais são vitais para a protecção de ATM e máquinas de pagamento automático. Todos os componentes são associados a unidades de controlo suportadas pela família **Sintony** e S-Box.

SACA - Sistema Automático de Controlo de Acessos, destinado a restringir, condicionar e disciplinar o acesso a compartimentos e locais classificados apenas a pessoal credenciado. Os sistemas Siemens da gama **SiPass** são escalonáveis e funcionam segundo o princípio da inteligência distribuída. Segundo este princípio os leitores digitais de proximidade com ou sem teclado, ou os leitores biométricos são interligados a unidades de controlo com funcionamento autónomo e capacidade de decisão própria. A partir do Posto de Supervisão e Programação são definidos os utilizadores, os locais aos quais dispõem de acesso, os horários de funcionamento, bem como outras parametrizações relevantes para o funcionamento do sistema. Estes parâmetros são transmitidos e mantidos nas unidades de controlo local, aumentando desta forma a rapidez de resposta do sistema.

CFTV - Vídeo Vigilância por Circuito Fechado de Televisão, para efeitos de controlo, visualização e monitorização de pessoas na generalidade dos espaços, reforçando e complementando todos os restantes meios de segurança.



Para fazer face a estes propósitos, a Siemens dispõe de câmaras profissionais de vídeo vigilância a preto e branco, a cores, tipo *day/night*, disponíveis em modelos do tipo fixo, minidome e autodome, estas últimas de lentes zoom e motorização. Ao nível dos equipamentos centrais, a Siemens dispõe de vários Gravadores e Servidores Digitais de vídeo, sustentados pela gama **Sistore**, com capacidades e funcionalidades adaptáveis a qualquer tipo de requisito ou aplicação. A utilização da tecnologia digital nos sistemas de CFTV abriu novas perspectivas e possibilidades na gestão de imagens de que é exemplo a solução **SiVision** que consiste na introdução de inteligência artificial para análise de conteúdos. O emprego desta solução permite, a partir das imagens provenientes das câmaras proceder ao reconhecimento facial de pessoas ou chapas de matrículas de viaturas para por exemplo, conceder acesso a compartimentos ou estacionamentos; vigiar a presença ou o abandono de objectos prevenindo quer situações de roubo, quer fundamentalmente (e em particular nas Estações) casos de abandono de bagagens, que podem potencialmente transportar engenhos explosivos destinados à prossecução de atentados ou outro tipo de sabotagens. No âmbito de aplicação enquadra-se ainda a contagem de pessoas, permitindo conhecer os momentos e os locais de maior fluxo de utentes, possibilitando a definição de medidas correctivas.

- **Gestão Técnica de Edifícios (*Building Automation*)**

Conforto, simplicidade de utilização e custos reduzidos de operação são exigências actuais num edifício moderno. O Sistema de Gestão Técnica Centralizada **Desigo**™, para além de uma funcionalidade

optimizada e de uma operação segura, possui conceitos de operação fácil e agradável em todos os níveis do sistema, dando ao utilizador acesso imediato aos acontecimentos além de controlar e monitorizar todas as instalações técnicas do edifício automaticamente.
Este sistema compreende três níveis principais:
a) O nível de operação, constituído pela unidade central do sistema de gestão, comando e controlo distribuído. Esta unidade trabalha com o sistema operativo Windows XP e com o software de gestão **Desigo Insight** que inclui diversas aplicações de gestão, aplicativo de software para visualização, operação e monitorização de todas as unidades DDC (Direct Digital Controler) existentes e respectivas instalações técnicas associadas:
b) O nível de automação é constituído pelos autómatos programáveis do tipo DDC Desigo PX próprios para utilização em controlo de sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) e outras instalações especiais associadas aos edifícios. Os módulos microprocessadores de controlo distribuído são cartas de electrónica digital, livremente programáveis, com características PLC/DDC. São utilizadas na realização das funções de gestão de energia, comando e controlo distribuído das instalações mecânicas e eléctricas do edifício garantindo, desta forma, o funcionamento automático das mesmas com a fiabilidade que a arquitectura descentralizada do sistema permite. A comunicação dos módulos microprocessadores é estabelecida através de protocolo BACnet em BUS LON com uma velocidade de transmissão de dados de 78 kBit/s ou em infra-estrutura de rede Ethernet com uma velocidade de transmissão de dados de 100 MBit/s.
c) O nível de controlo terminal é constituído pelas unidades de controlo terminal Desigo RX dotado de um conjunto de controladores, desenhados especificamente para aplicações *standard* de controlo de unidades terminais de climatização tais como ventilo convectores, radiadores, pavimento radiante, tectos arrefecidos e caixas VAV. Para estes controladores existe ainda a possibilidade de acrescentar módulos de expansão para o controlo de iluminação e estores em gabinetes, quartos, salas, etc.
A comunicação entre controladores Desigo RX é feita por BUS LON com uma velocidade de transmissão de dados de 78 kBit/s.

Soluções Aplicadas

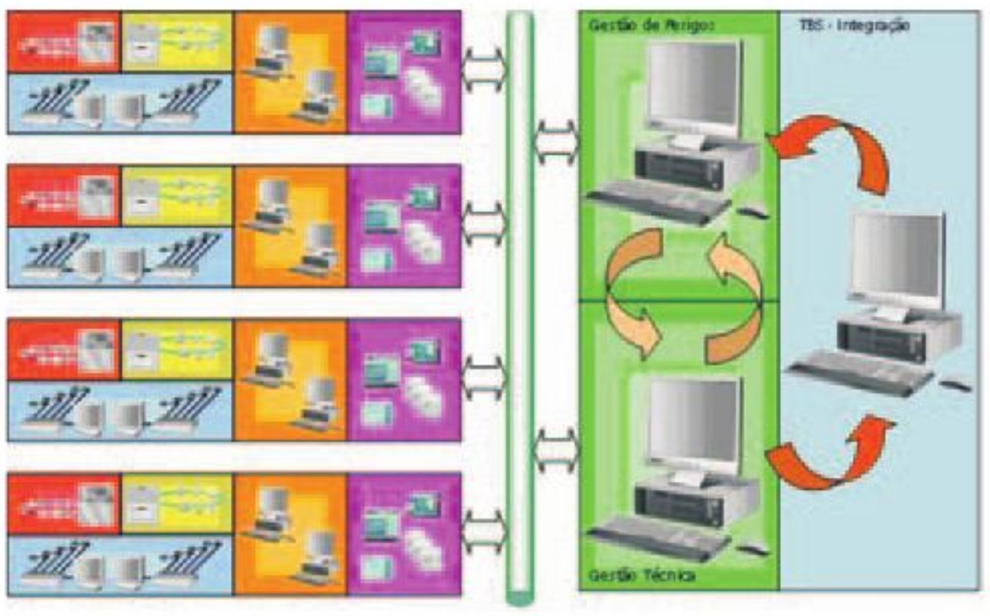
No seu todo, a Siemens conta com vários exemplos de Projectos realizadas, no domínio internacional, mas também em território nacional.
No sector dos transportes, em particular, através de fornecimentos directos ou em Consórcio, participou na implementação de sistemas:

- Aeroporto de Lisboa;
- Aeroporto Francisco Sá Carneiro no Porto;
- Gare do Oriente;
- Sistema Automático de Transporte Urbano de Oeiras;
- Metro Sul do Tejo;
- Refer - vários Edifícios/Instalações;
- Metropolitano de Lisboa - vários Edifícios/Instalações.

Nesta medida, e ainda que sucintamente, vale a pena descrever a solução implementada pela Siemens no Sistema Automático de Transporte Urbano de Oeiras pela sua abrangência e especificidade.

SATUO

A solução aqui desenvolvida e fornecida abrangeu a quase totalidade dos equipamentos e sistemas técnicos necessários, desde a Protecção contra Incêndios, Segurança, Gestão Centralizada de Perigos, Distribuição Sonora, Informação e Sincronização Horária, Automação e Gestão Técnica Centralizada, Telecomunicações, incluindo a Rede de Comunicações para a totalidade do Serviço (Estações e Material Circulante).



Ainda que não incluído nos fornecimentos Siemens, o sistema de transporte propriamente dito, assim como o Sistema de Bilhética encontram-se comunicantes e integrados através de interfaces próprios e customizados, sobre os quais são realizadas interacções entre sistemas. Por exemplo, a detecção de um possível foco de incêndio numa estação é transmitida ao sistema de transporte que interrompe assim a sua marcha, evitando deste modo a chegada de passageiros à Estação sinistrada, ao mesmo tempo que são desbloqueados todos os obstáculos (torniquetes ou portas de emergência) de saída.

Por outro lado, as máquinas de Bilhética ou outros obstáculos de acesso aos cais encontram-se ligados ao Sistema de Segurança, e em particular ao Sistema de Vídeo Vigilância, através do qual é possível comunicar e visualizar remotamente ocorrências, e ajudar os utentes a partir da Sala de Controlo; proceder à abertura de torniquetes em caso de defeito ou falha na leitura do titulo de transporte, ou desbloqueando portas especiais, facultando a entrada a pessoas com deficiências ou limitações físicas.
Igualmente ao nível da Gestão Técnica é realizado um conjunto de tarefas devidamente conciliadas com os demais sistemas que visam criar condições de conforto adequadas às necessidades, bem como cumprir objectivos de poupança e gestão energética.
Neste, como noutros casos em que o estabelecimento das linhas ocorre em ambiente urbano procede também à vigilância por câmaras da totalidade dos percursos realizados pelas composições entre Estações, por forma a detectar possíveis actos de sabotagem ou mesmo outros defeitos que condicionem o normal funcionamento do serviço de transporte.

Em suma, e conforme pode ser constatado, a Siemens possui uma larga experiência e conhecimento em Tecnologias de Infra-estruturas, valias estas que gostamos de partilhar e utilizar no acompanhamento e apoio a Clientes e Parceiros no estudo, desenvolvimento, implementação, conservação e manutenção de Soluções Globais e Integradas.

Soluções Integradas para a Distribuição de Energia

António Mira
Director Geral
Siemens Automation and Drives

Tecnologia das Instalações Eléctricas

Hoje em dia é dificil de imaginar, a vida sem electricidade. Para tornar fácil e seguro o manuseamento da electricidade, é requisito essencial que as instalações eléctricas tenham modernos equipamentos de corte e protecção.
O departamento da Siemens da tecnologia das Instalações Eléctricas trabalha neste sector há mais de 110 anos, estando constantemente a desenvolver novos produtos - Inovadores, ideais para o sector residencial, terciário e industrial, que cumprem todas as regulamentações e standards internacionais aplicáveis.
Através do desenvolvimento de novas tecnologias, tais como o instabus EIB, nós abrimos uma imensidão de novas possibilidades gestão técnica de edificios, permitindo a interligação aos sistemas de gestão industrial.

A qualidade comprovada

Todos os produtos estão sujeitos ao mais rigoroso controlo de qualidade durante a fase de produção e de testes, garantindo a compatibilidade com as especificações pretendidas de modo a oferecer aos nossos clientes apenas o melhor. Os vários certificados existentes são a confirmação do nosso esforço. Dispomos inclusivamente de uma rede de quadristas certificados que são o garante da nossa exigente Politica de Qualidade e Segurança.

Com o *Totally Integrated Power* (TIP) o grupo *Automation and Drives*, da Siemens, oferece um conjunto de soluções integradas para a distribuição de energia, desde a média tensão até à simples tomada, para edifícios públicos, industriais ou residenciais. A integração, a facilidade e flexibilidade no planeamento e execução do projecto, bem como a comunicação e os módulos de software permitem a interface perfeita no sistema de distribuição de energia para a automação industrial e de edificios, com enormes ganhos ao nível da produtividade. A modularidade dos equipamentos Siemens permitem uma perfeita integração em qualquer solução, desde a média tensão à baixa tensão, onde o nosso *portfolio* vai desde a iluminação, aparelhagem de corte e protecção, quadros eléctricos e sistemas de gestão técnica.

Vemo-nos como parceiros dos nossos clientes em todas as áreas da automação, indústria de processo, accionamentos, controlo e distribuição de energia e tecnologia de instalação.
O nosso *portfolio* de soluções integradas complementa-se com os seguintes serviços:

- A&D *Mall*: uma plataforma global de informação que, para além de ser um *shopping online*, contempla também uma enorme base de dados técnica acessível ao utilizador final em www.siemens.pt/admall

- Formação: ministramos cursos de formação no âmbito dos sistemas de automação, accionamentos.

- *Service & Support*: que oferece uma vasta gama de serviços em cada fase do projecto. Do planeamento ao comissionamento passando pela manutenção e modernização.

Distribuição de Energia

Os quadros eléctricos para a distribuição de energia (ALPHA e SIKUS) possuem todas as funções de protecção para aplicação em redes AC e DC e dão uma contribuição decisiva para assegurar a alimentação de energia às instalações. Além dos quadros eléctricos e canalizações eléctricas pré fabricadas SIVACON, oferecemos também os disjuntores de potência SENTRON, gama inovadora de 16 a 6300A, assim como um *software* muito eficiente para o Power Management.

Graças à sua capacidade única de integração o Totally Integrated Power, oferece um enorme potencial de poupança ao nível do planeamento, dimensionamento, concepção e operação.

Sistemas de Iluminação

Oferecemos no mercado soluções técnicas para iluminação que, obedecendo a um conjunto de requisitos técnicos no campo da luminotecnia, valorizam a arquitectura dos edifícios realçando a singularidade dos mesmos para os mais diversos espaços: escritórios, indústria, zonas comerciais, recintos desportivos, etc.

O tema iluminação é actualmente considerado como dos mais importantes em qualquer edificio ou infra estrutura.
Efectivamente, só a escolha de uma iluminação adequada para cada local e respectiva utilização poderá proporcionar a maximização de conceitos como a segurança e bem estar dos seus utilizadores, bem como

a adequada dimensão arquitectónica preconizada pelo seu criador.

A SIEMENS esteve envolvida nos últimos grandes projectos de impacto mundial (Expo 98, Pavilhão Multiusos e Euro 2004) realizados em Portugal e onde foi aplicada toda uma multiplicidade de conceitos (Iluminação de arruamentos, Iluminação decorativa de espaços exteriores, Iluminação interior, Iluminação de grandes área desportivas etc) que comprovam o conhecimento e capacidade para a abordagem a qualquer projecto que nos seja apresentado.

A experiência mundial adquirida em todos os continentes, aliada ao permanente desenvolvimento tecnológico, permite-nos o estudo e desenvolvimento de soluções visando as melhores performances quer do ponto de vista energético e de manutenção, conceitos fulcrais em qualquer projecto actual, quer do ponto de vista de segurança e bem estar, a proporcionar por qualquer entidade em cujas instalações se desenvolva uma actividade temporária ou permanente, de recebendo público ou meramente interna dos seus funcionários.

A integração de todos os sistemas de iluminação visando a exploração eficiente do ponto de vista energético de uma instalação é uma capacidade que apresentamos e que actualmente representa um factor importantíssimo na gestão de equipamentos.

Power distribution made easy
*And ready for fast **installation** in the building*

Experiência e Know-How consagrados nos vários sectores da Indústria

A Siemens procura estabelecer relações de parceria com os seus clientes, sendo para nós fundamental a percepção tecnológica do seu processo industrial.

Este conhecimento permite-nos aplicar os nossos conceitos no desenvolvimento de soluções adequadas às necessidades dos seus clientes.

O nosso dominio no campo da automação, dos accionamentos e da instrumentação, apoiados num software adequado, são o garante de uma exploração eficiente com ganhos de produtividade e redução de custos para os nossos clentes.

O domínio de matérias tão variadas como a automação, os accionamentos e a instrumentação, bem como a utilização de software adequado para cada solução, permitem-nos proporcionar aos nossos clientes uma exploração mais eficiente dos seus sistemas, originando uma redução de custos e ganhos de produtividade, que surgem associados às nossas soluções.

O nosso conceito *Totally Integrated Automation* (TIA) representa o compromisso a longo prazo que pretendemos celebrar com os nossos parceiros, reforçando uma relação de confiança que não se esgota numa simples relação comercial.

A recém inaugurada Estação de Berlim, um projecto com a participação da Siemens Automation and Drives

©Peter Ginter

Inovação em Sistemas de Bilhética

Pedro de Melo Pereira
Business Development Manager
Siemens Transportation Systems

A Siemens é pioneira na apresentação de uma nova geração de sistemas de bilhética inteligente, concebida para revolucionar a experiência de utilização de transportes públicos. Um dos factores de inovação deste sistema reside no registo automático dos passageiros a bordo. Com efeito, o passageiro fica dispensado de validar bilhetes, bastando para isso entrar no veículo e seguir viagem tranquilamente, sem ter que se preocupar com títulos de transporte.

Em Fevereiro de 2005, a Siemens iniciou em Dresden um projecto piloto sob o nome **"ALLFA"**, que consiste na implementação de uma tecnologia de bilhética que integra um sistema de detecção de passageiros e o registo automático da sua presença. Com este sistema, o passageiro apenas necessita de trazer consigo um telemóvel configurado para este sistema ou um bilhete electrónico, na forma de cartão inteligente (*SmartCard*).

No período inicial de testes foram equipados mais de 53 veículos com esta tecnologia, incluíndo eléctricos urbanos, autocarros e comboios suburbanos, num cenário de intermodalidade plena, que serviu mais de 3000 clientes registados logo desde o início da fase piloto.

Existe o objectivo de vir a transformá-la num *standard* na Alemanha pelo que os utilizadores poderão usar os mesmos bilhetes ou telemóveis em viagens de longa distância e em outras cidades.

A solução tecnológica: *Be-In-Be-Out*

Este sistema inovador, instalado no modo de transporte respectivo, detecta automaticamente a presença de um bilhete electrónico (telemóvel ou *SmartCard*), sem qualquer acção do seu portador. O registo do cliente é assim baseado neste princípio, designado ***Be-In-Be-Out*** (BIBO).

Antes de entrar no veículo, e a fim de poupar energia no bilhete electónico, este está em estado de "hibernação", sendo apenas despertado quando o seu portador entra efectivamente num veículo. O sistema embarcado atribui-lhe então um "selo" electrónico. Enquanto o veículo se mantiver parado na estação, paragem ou plataforma, consoante o meio e rede em questão), o sistema "despertou", mas não regista o cliente, pelo que este tem ainda a possibilidade de abandonar o transporte antes da partida, sem incorrer em nenhum pagamento. Alguns segundos depois da partida, todos os bilhetes são detectados, identificados e registados no sistema embarcado do veículo.

O *SmartCard* incorpora um visor com duas linhas de texto e duas teclas para operação, que permitem visualizar informação sobre a viagem em curso e alterar parâmetros. O modelo embebido no telemóvel funciona de modo em tudo idêntico, recorrendo agora ao visor do dispositivo para apresentar informação ao utilizador e ao seu teclado para interacção com o sistema. Este integra um transmissor via rádio de baixa energia, com um código de identificação que permite registar um passageiro automaticamente, assim que este entra num transporte público.

A "detecção de presença" recorre a antenas integradas no tecto dos veículos, que recebem os sinais dos bilhetes electrónicos e enviam a informação a um computador embarcado, que gere imediatamente uma base de dados dedicada.

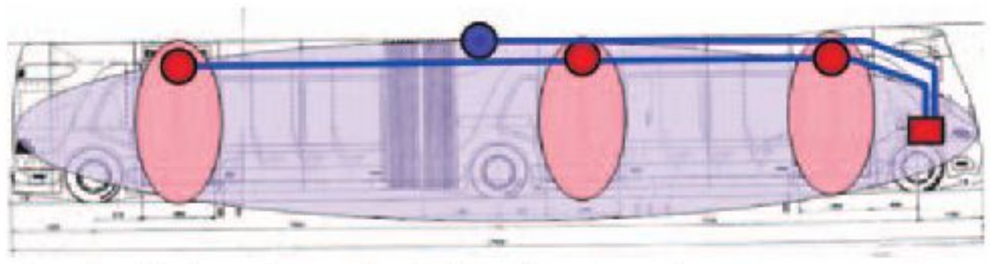
Quando o passageiro abandona o veículo, o sistema regista igualmente a sua saída, através da detecção dos bilhetes depois do novo arranque do veículo. O sistema reconhece a "não-presença" do bilhete anteriormente registado e possui assim a todo o momento informação precisa do tempo no veículo e do percurso efectuado pelo respectivo passageiro, além de quantos e quais os clientes a bordo de cada veículo, de forma perfeitamente automática, sem necessidade de qualquer acção dos passageiros ou dos agentes do operador.

Equipamento instalado a Bordo

Em rigor, o equipamento instalado a bordo compreende o computador embarcado, o leitor BIBO, as antenas de activação (1 por porta) e uma antena de detecção de presença.

O leitor BIBO é responsável por controlar as antenas (no cartão ou no telemóvel) dos clientes. As antenas de activação permitem "despertar" todos os cartões que entrarem no veículo, ainda que em simultâneo e com grande cadência. As antenas de detecção de presença assumem o papel de registar os utilizadores no sistema, o que envolve um protocolo complexo, invocando uma série de mecanismos de segurança.

Uma tarefa importante do computador é controlar todos os componentes de registo e implementar procedimentos de segurança. Permite ainda avaliar os dados do veículo, garantir a comunicação com o sistema central e a transmissão dos dados de posicionamento (fornecidos por um sub-sistema GPS também integrado). O sistema consegue assim determinar em que estação ou paragem se encontra, actualizando os cartões dos passageiros com essa informação. A comunicação com o sistema central é *on-line* e assegurada através de GSM/GPRS, mas pode igualmente recorrer a UMTS ou mesmo Wi-Fi (WLAN 802.11b+g).



Localização do equipamento de detecção embarcado

Modalidades de Facturação e Pagamento

No que respeita a facturação, o cliente pode escolher entre a opção de pre-pagamento ou *a posteriori*, como num serviço telefónico comum. Escolhendo a segunda opção, o passageiro deverá ser registado com dados, tais como nome e endereço, pelo que será necessário garantir protecção dos dados pessoais. Por este motivo, o sistema foi desenvolvido logo à partida em absoluta conformidade com todas as exigências actuais nesta matéria. Caso o cliente prefira não fornecer essa informação, pode usar a modalidade de pré-pago e usar a tecnologia de forma perfeitamente anónima.

De acordo com o método de pagamento seleccionado, as tarifas correspondentes são imediatamente facturadas de forma totalmente segura (posteriormente apresentadas de modo semelhante a uma factura telefónica) ou então o cliente terá que ter carregado *a priori* o seu passe, dotando-o de crédito suficiente para a viagem a efectuar, para que este possa ser validado.

Conclusão

Este inovador sistema apresenta vantagens tanto para os clientes como para os operadores de transportes públicos, pois uma utilização mais fácil e cómoda do serviço irá de forma muito directa propiciar um aumento do número de passageiros.

Para os operadores de transportes, o objectivo primordial de introduzir o bilhete electrónico é reduzir custos operacionais. Representa, por exemplo, num arranjo de intermodalidade, poder prescindir de uma série de inquéritos e estudos que de outra forma seriam preciosos para definir um modelo apurado de partilha de receitas entre os diversos operadores.

Por outro lado, com este sistema os modelos complexos de tarifas por zonas pertencem ao passado, assim como o chamado título de transporte. Os custos do serviço são calculados automaticamente, baseados nas distâncias reais de viagem. Permite ainda a criação de estruturas de tarifas mais flexíveis, esquemas de bónus ou prémios. Possibilita ainda algo de muito valioso para um operador: dispôr em tempo-real de uma contagem apurada de passageiros em cada veículo, com informação precisa sobre os percursos seguidos e conhecer inclusivamente o perfil do cliente (caso este tenha adoptada a modalidade de serviço pós-pago). Este conhecimento permite uma gestão mais apurada da exploração, aplicando com eficácia práticas optimizadas de CRM (*Customer Relationship Management*).

A importância do Parque de Material e Oficinas em Projectos Ferroviários

Pedro Grossmann
Project Manager
Siemens Transportation Systems

Uma das áreas cruciais num sistema ferroviário é o Parque de Material e Oficinas (PMO).

O Parque de Material e Oficinas é um sistema de elevada complexidade, constituído por várias unidades e componentes que, em conjunto, têm de funcionar de forma perfeita e eficiente. Só assim um PMO estará à altura dos desafios que a manutenção de um sistema moderno de transportes ferroviários coloca diariamente.

Os equipamentos e as instalações de um sistema de transportes moderno devem funcionar de forma a garantir à exploração, e por consequência aos passageiros o serviço procurado com o máximo de segurança e conforto.

O objectivo prioritário da manutenção é o de pôr a qualquer momento à disposição à exploração o número necessário de veículos para garantir a disponibilidade e fiabilidade exigida para o serviço aos passageiros.

A concretização deste objectivo passa por uma boa fiabilidade e manutenção do material circulante e pela execução de infra-estruturas e de uma organização de manutenção moderna e funcional, permitindo atingir os objectivos fixados, em matéria de disponibilidade, desempenho, segurança e conforto dos passageiros.

Os meios materiais e a organização da manutenção previstos para um PMO deverão permitir satisfazer o conjunto das operações de manutenção necessárias, nomeadamente a manutenção preventiva (serviço regular, inspecção de rotina, manutenção programada), correctiva (pesquisa / reparação de avarias, manutenção não programada) e complementar (trabalhos de beneficiação, rehabililitações)

No caso do Projecto Metro Sul do Tejo, o PMO assegura as seguintes operações e funções principais:

- o conjunto das operações de inspecção, manutenção e limpeza dos veículos;
- a recolha dos veículos do parque de material circulante;
- a manutenção das instalações fixas compreendendo o conjunto dos equipamentos e das infra-estruturas da rede de transporte;
- os locais de exploração, o acolhimento e a entrada ao serviço dos condutores, pessoal da manutenção;
- a supervisão da exploração da rede, ao nível do posto de comando central (PCC).
- armazenamento de Equipamento e Peças
- a administração da entidade exploradora.

A construção do PMO foi executada pelas empresas de Construção Civil, subcontratadas pela Concessionária MTS, tendo a Siemens participado no fornecimento, na instalação e na colocação em serviço de todo o equipamento oficinal. O PMO situa-se no município do Seixal, no lugar designado por "Quinta da Princesa". O layout do PMO, está dividido em diversas áreas, das quais se destacam:

- Edifício Principal, composto por:
  -Nave Oficinal (Área de grandes reparações / manutenção pesada)
  -Naves de Parqueamento (Zona de estacionamento de comboios)
  -Instalações Fixas, incluindo armazém e oficinas electromecânicas.

-Edifício Administrativo, que inclui o PCC e todos os locais técnicos e administrativos

- Estação de Serviço (Área de inspecções/pequenas reparações)
- Estação de lavagem de comboios
- Portaria
- Subestação de Energia
- Torre de Telecomunicações
- Parque de Resíduos Sólidos

A oficina de manutenção na nave oficinal contempla 3 vias de manutenção.

O 1º terço destas vias está equipado com catenária e plataformas de acesso ao tejadilho as quais contemplam um sistema de encravamento com a catenária de modo a permitir o acesso em segurança ao tejadilho dos veículos. Neste 1º terço duas das vias contemplam fossos para a realização de trabalhos por baixo dos veículos.

Para os restantes terços as três vias têm funcionalidades diferentes embora toda esta área esteja ao alcance de uma ponte rolante de capacidade de 5 toneladas que permite a movimentação de todas as cargas/peças que necessitem de manutenção.

Nesta área sem catenária uma via está projectada para a montagem / des-montagem de *bogies* com recurso a macacos de elevação, os quais elevam o veículo após o desacoplamento dos bogies. Os *bogies* são então movimentados ao longo da via para a sua área de manutenção no último terço desta via onde podem ser reparados ou limpos. A segunda via contempla um torno de fosso, onde será realizada a rectificação das rodas dos veículos. A terceira via contempla mais uma plataforma de acesso ao tejadilho dos veículos e uma área reservada para a pintura dos veículos através de equipamento que confina em segurança a área em torno da zona a pintar recorrendo ao equipamento de tratamento de superfícies.

Necessário aos diversos trabalhos de manutenção, todas as vias, plataformas de trabalho e fossos estão equipados com pontos de acesso de ar comprimido abastecidos pelo sistema de ar comprimido instalado e de energia alimentada pela subestação de tracção localizado no PMO.

Á área de parqueamento está projectada para o estacionamento da totalidade da frota de veículos, contemplando ainda as infra-estruturas necessárias para a realização de trabalhos de manutenção ligeira, como por exemplo o enchimento de areeiros utilizando as unidades móveis de enchimento de areia fornecidas para o efeito ou a limpeza dos veículos recorrendo também aos equipamentos de limpeza fornecidos.

A estação de serviço será o local onde serão realizadas as inspecções diárias e a manutenção ligeira dos veículos. Para além das infra-estruturas básicas necessárias, a estação de serviço está equipada com duas vias elevadas suportadas por pilaretes, com plataformas de acesso ao tejadilho dos veículos e com um sistema de aspiração central que permite a aspiração tanto do interior do veículo como das áreas ao nível do tejadilho (pantógrafo, contentor de tracção, etc.).

O pórtico de lavagem fornecido pela Siemens permite uma lavagem automática do exterior do veículo incluindo ainda uma estação de tratamento e reciclagem das águas utilizadas. Assim, apenas uma pequena percentagem de água nova é utilizada em cada lavagem realizada. A área de lavagem contempla ainda um fosso de lavagem que com auxílio das unidades de lavagem à pressão permitem a lavagem da parte inferior dos veículos (*bogies*, articulações, etc.).

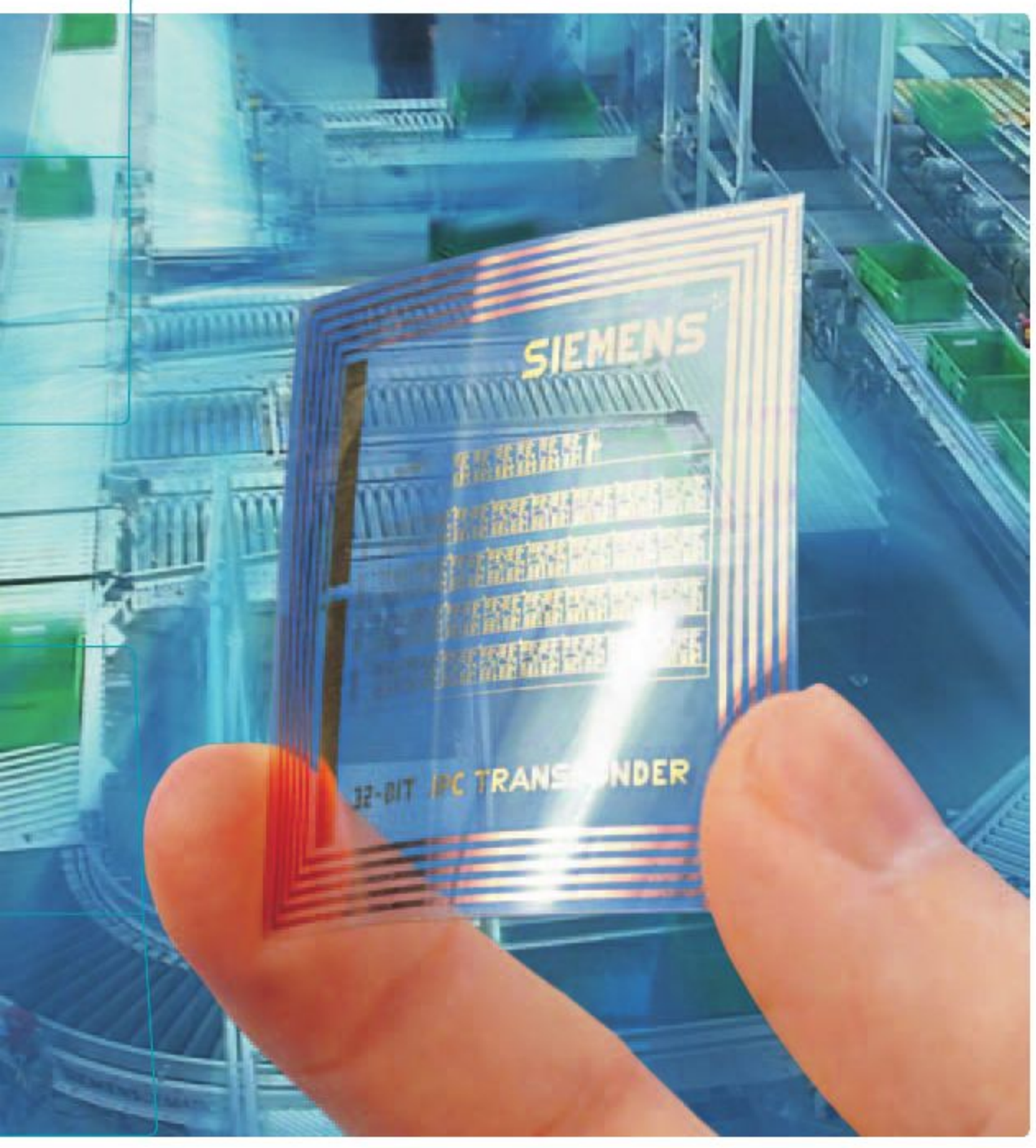
No edifício principal localizam-se ainda as instalações fixas que incluem as oficinas electromecânicas, os armazéns e as salas técnicas. Neste âmbito a Siemens também forneceu todo o equipamento oficinal necessário para a manutenção tanto dos veículos como das infra-estruturas de longa duração, ILDs (catenária, sinalização, subestações, telecomunicações, etc.). Neste lote de equipamento incluem-se, para além dos equipamentos já mencionados anteriormente, os equipamentos de medição e ensaios, de soldadura, de protecção individual, de encarrilamento, de armazenamento e transporte assim como ferramentas especiais ou equipamentos específicos como um empilhador ou uma estação para recolha de óleos usados. Também é do fornecimento Siemens todo o Posto de Comando Central e respectivas salas técnicas, que contemplam entre outros os sistemas de ajuda à exploração, de sinalização e o SCADA.

De salientar ainda o fornecimento de dois veículos de serviço, nomeadamente de um veículo multifuncional para a manutenção, que permite a realização de reparações às ILDs até uma altura de 14 metros, e de um veículo de socorro bidireccional que permite o resgate/encarrilamento de veículos ao longa de toda a via.

RFID - Identificação por radio frequência

Hugo Encarnação
Account Manager
Siemens Business Services

Tecnologias, Benefícios e Aplicações na identificação de Passageiros e Mercadorias



O mercado é caracterizado por um enorme ritmo de mudança, pelo que as empresas têm de actuar de forma rápida para que consigam acompanhar os ciclos de vida dos produtos e serviços, cada vez mais curtos. Ao mesmo tempo, existe a pressão constante de gerir estas mudanças permanentes sem necessidade de grandes investimentos em tempo e esforço.

A tecnologia RFID(*Radio Frequency Identifier*) possibilita efeitos de racionalização e aceleração sobre os processos de negócio, essenciais para que empresas de diferentes sectores consigam lidar com a pressão competitiva e com o nível de redução de custos.
A Siemens lidera o caminho do desenvolvimento das soluções para identificação por rádio frequência. Os principais Clientes começaram já a implementar esta tecnologia em grande escala e as aplicações iniciais no campo da logística têm sido extremamente promissoras.

Vantagens competitivas

Um *chip RFID* anexado a um objecto é o suficiente para seguir esse objecto sem necessidade de contacto, de uma forma oportuna e eficiente durante todo o seudesenvolvimento . Poderá ser um documento, o fluxo de materiais para a produção de bens ou até um paciente de um hospital, no qual se coloca uma pulseira com um chip, possibilitando a sua identificação inequívoca e o acesso a toda a informação do seu histórico clínico para fins de tratamentos médicos personalizados.

Há ainda uma outra vantagem que caracteriza a tecnologia RFID no geral, independentemente da área de aplicação: através da integração do RFID nas aplicações e/ou bases de dados já existentes, a qualidade dos serviços prestados é aumentada significativamente.

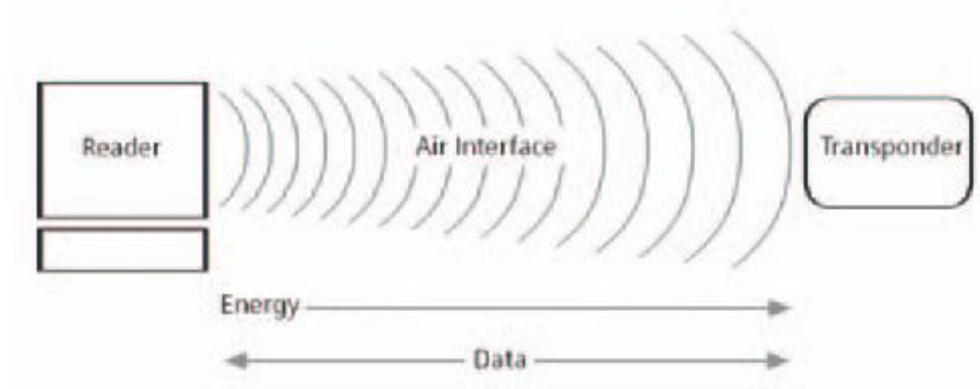
O elevado potencial de racionalização, aceleração e qualidade da tecnologia RFID leva-nos a concluir que será um requisito tecnológico indispensável para assegurar a competitividade das empresas e garantir a sua sobrevivência no mercado a longo prazo, face às constantes mudanças e pressões de custos.

O Conceito RFID

O RFID é uma tecnologia que identifica, de uma forma simples, todo o tipo de objectos e materiais sem necessidade de contacto ou linha de visão.
Esta tecnologia permite a aquisição de dados de uma forma rápida e automática, utilizando a rádio-frequência e, ao contrário do código de barras, possibilita a leitura, escrita, gravação e transmissão de dados na etiqueta (*tag*) que é aplicada a objecto ou material, independentemente da sua localização, tipo de ambiente, contacto ou visibilidade.
Por este motivo, o RFID abre novos horizontes e oportunidades nas áreas de identificação, monitorização e localização, logística e gestão de inventários, produção entre outras.

O RFID tem como base o conceito de identificação de objectos sem necessidade de contacto utilizando para isso ondas electromagnéticas.

A figura seguinte apresenta um conjunto de componentes que caracterizam um sistema RFID:



A Etiqueta (Tag) com um chip RFID: É um dispositivo (meio) de armazenamento de dados que compreende um chip de memória, que se encontra ligado a uma antena. Esta componente é também chamada de *transponder*, etiqueta RFID (*RFID tag*) ou etiqueta inteligente (*Smart Label*), dependendo do seu design. Podem ser utilizados transponders passivos (em que a energia é absorvida via o campo da antena) ou *transponders* activos, que têm a sua própria fonte de energia (por ex.: bateria). O que é especial sobre os *transponders* é o facto de terem um número global de identificação único (UID) Esta identificação permite a um objecto ser identificado de forma única em qualquer altura e em qualquer local.

A Antena: A antena estabelece o campo electromagnético e fornece ao *transponder* a energia necessária para o processo de escrita e/ou leitura de dados.

O Leitor RFID: O leitor é responsável por converter as ondas electromagnéticas em dados passíveis de serem lidos por um computador ou aplicação.

Rede TI/RFID *Middleware*: Age como um interface entre os dados RFID e a sua ligação a sistemas já existentes e/ ou aplicações como o SAP. É a plataforma de integração dos sistemas RFID.

Vantagens do RFID face ao Código de Barras

À primeira vista, o RFID pode ser comparado com os sistemas de código de barras, muito utilizados nos dias de hoje. Contudo, se fizermos uma análise mais profunda, constatamos que os sistemas RFID oferecem importantes vantagens comparativamente aos sistemas de código de barras. A seguinte tabela demonstra-nos esse mesmo facto:

Código de Barras	RFID
Diferentes códigos de barras contêm os mesmos dados	Cada transponder tem um Número de Identificação Único (UIN)
Permitem uma única leitura	Permite a única leitura ou leitura em série (Leitura e registo simultâneo de vários transponders)
Leitura de dados necessita de contacto visual	Leitura de dados não necessita de contacto visual (pode ser lido se, por exemplo, se a caixa estiver fechada)
Leitura dependente da direcção	Leitura independente da direcção
Não é reutilizável, escreve apenas uma vez	É reutilizável e pode ser escrito inúmeras vezes (> 100,000)
Não tem de funções de segurança	Possui várias funções de segurança (Exemplo: encriptação, autenticação, autorização)
Utilização vários códigos de barras durante o ciclo de vida de um produto.	Utilização de um transponder RFID durante todo o ciclo de vida de um produto
Não dispõe de sensores	O transponder RFID dispõe de sensores (Temperatura, condições físicas, deteriorações, outros)
Problemas de leitura causados por sujidade, humidade, efeitos mecânicos	Resistente a problemas de leitura devido à sua robustez para todas as áreas de aplicação.
Utilização standardizada, favorável à produção, consequente baixo custo	Preço mais elevado
Possibilita a escrita de 12-15 caracteres	Possibilita a escrita e armazenamento até 72Kbytes

Hardware RFID - Os Transponders

As peças centrais de qualquer sistema RFID são os transponders com o seu Número de Identificação Único (UID), que é logo atribuído durante o processo de produção do fabricante. Com as várias áreas de aplicação do RFID, surgiu também uma grande variedade de transponders com vários designs e características.

Design	Área de Aplicação - Exemplos
Pulseira	Para identificação de pacientes no Hospital, em grandes eventos, parques temáticos, etc.
Etiqueta	Bilhetes de entrada/admissão, gestão documental, etiquetagem em vestuário, embalagens ou caixas
Aplicação em Metal	Transporte de contentores, ambientes em metal
Aplicação em Plástico	Área externa com requisitos rígidos ao nível de protecção contra sujidade, humidade, stress mecânico (por ex.: caixotes de lixo, identificação de paletes, etc.)
Transponder para vidro	Aplicações sub-cutâneas para animais ou em conjunção com componentes de plástico (por ex.: chaves de automóveis)

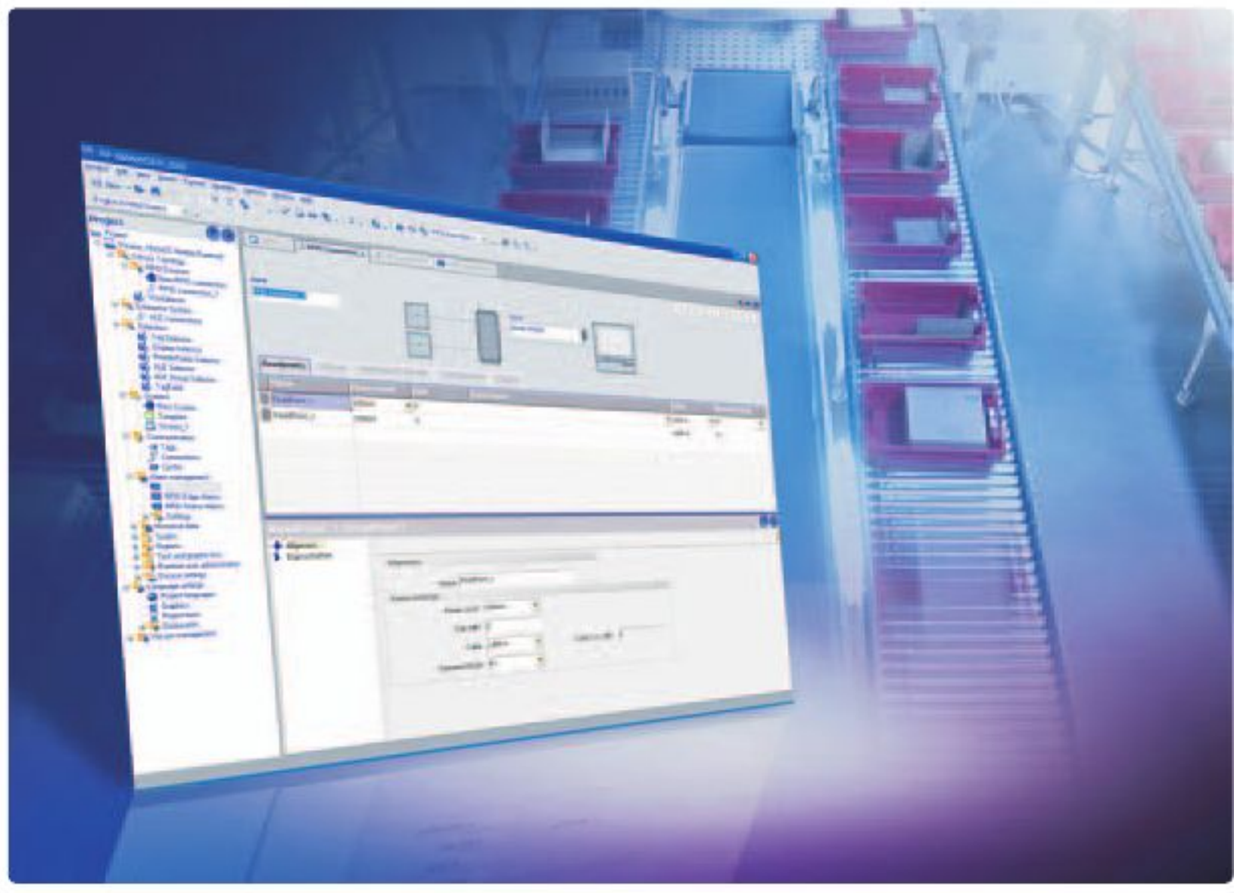
Tipo de Transponder	Área de Aplicação - Exemplos
Apenas de leitura	Para identificação de objectos via UID. A informação e os dados adicionais para o UID são armazenados numa base de dados central.
WORM (escreve 1 vez, lê muitas vezes)	Aplicação no sector do retalho. Os transponders são escritos unicamente com o Código Electrónico do Produto (EPC). O EPC inclui informação sobre o vendedor, a unidade de distribuição, o tipo e número do produto, etc.
De escrita e Leitura	Utilizado em cadeias de processos ou processos de tratamento em que os passos individuais do trabalho são documentados no transponder.

RFID: Áreas de Aplicação

As aplicações RFID são já muito comuns hoje em dia, em diversos sectores. *Transponders* de 1 *bit* têm sido utilizados desde há vários anos em lojas de retalho, como forma de protecção contra roubo. Da mesma forma, dispositivos anti-roubo para veículos têm por base os *transponders*, colocados dentro do veículo, sendo identificados por uma antena colocada na porta. Na indústria automóvel, os *transponders* são utilizados desde há muito tempo, como forma de controlar os processos produtivos.

Abaixo descrevemos um conjunto de áreas funcionais em que esta tecnologia poderá ser utilizada:

>Identificação



A implementação mais simples é a identificação de objectos utilizando o RFID. Um *transponder* é anexado/colocado no objecto. O Número de Identificação Único (UID) é atribuído ao objecto e gerido numa base de dados. Se o UID for exportado num processo, o objecto é identificado inequivocamente.
Este tipo de implementação é comum nos dias de hoje para aplicações ao nível de controlo de acessos, cartões de identificação, empréstimo de livros em bibliotecas, ou para identificação de documentos, objectos ou ferramentas.

Controlo

O passo seguinte é o controlo de processos com base no RFID.
Por exemplo, uma peça de trabalho para processamento pode ser fornecida já com um transponder onde toda a informação adicional é guardada no mesmo para o processamento da peça. Por exemplo, se a peça é enviada para pintura, a cor a utilizar pode ser automaticamente identificada através dos dados presentes no *transponder*.

Armazenamento de Dados

Dados adicionais podem ser armazenados num transponder, além do Número de Identificação Único (UID). Esta aplicação é desejável por exemplo para situações em que o transponder é trocado entre vários parceiros na mesma cadeia logística, que não estão ligados um ao outro via TI. Neste tipo de configuração, a informação adicional requerida pelo parceiro pode se fornecida pelo transponder.

Vários passos de um trabalho podem ser documentados num processo de produção. Permanecendo com o exemplo da peça que vai ser pintada: antes de ser pintada, é verificado se há registo no transponder de defeitos da peça, por parte do controlo de qualidade.

Segurança de Dados

Os dados nos *transponders* podem ser protegidos através de vários mecanismos.
A alteração dos dados por pessoas não autorizadas pode ser prevenida utilizando transponders WORM (***W****rite* ***O****nce* ***R****ead* ***M****any*).
Os dados podem ainda ser codificados evitando que sejam lidos por pessoas não desejadas e podem ainda ser protegidos através de mecanismos de autenticação e autorização, contra acessos não autorizados.

As identificações e o armazenamento de dados pessoais e biométricos são bastante seguros neste tipo de mecanismos de segurança.

Princípio de Proximidade

O princípio de proximidade utiliza a característica de raio de leitura restrito para aplicações ao nível da segurança.

Exemplos da sua aplicação incluem, por exemplo, dispositivos anti-roubo, em que ao objecto a ser protegido é anexado um transponder num local onde não seja visível ao observador. No caso de um quadro famoso em exposição, é montada uma antena atrás da parede onde o mesmo está colocado. Numa situação em que o quadro (e o *transponder* que contém) é removido do raio de leitura da antena, o alarme é automaticamente accionado.

Localização / Posicionamento

Os sistemas RFID podem ser utilizados individualmente ou em combinação com produtos *add-on* para localização e/ou posicionamento. Existem inúmeras possibilidades com diferentes precisões para o posicionamento:

Posicionamento com RFID: Uma implementação simples para determinação da localização,. Por exemplo : num armazém, pode ser feita através da instalação de *transponders* no chão, em que os dados da posição e do UID do *transponder* são armazenados no sistema. Adicionalmente, um leitor é anexado à forquilha de um porta-paletes. Quando o veículo deposita uma palete no armazém, o leitor identifica imediatamente o *transponder*. O posicionamento da palete pode então ser estabelecido a partir dos dados lidos no *transponder*.

Posicionamento através de WLAN: Uma área é medida através de vários *WLAN hotspots*. O campo de forças em vários pontos é calibrado e armazenado na aplicação de posicionamento. Os pontos de medição são utilizados mais tarde para calcular a posição dos objectos. Os dados do objecto são depois lidos através de um leitor RFID portátil, um PDA por exemplo, e enviados através da WLAN para um servidor de base de dados. Ao mesmo tempo, a posição do PDA pode ser determinada quando os dados são transmitidos via WLAN, e toda esta informação é armazenada na base de dados. Com o posicionamento através de WLAN consegue-se uma precisão de poucos metros, dependendo sempre do número de *hotspots* e outras condições do ambiente envolvente.

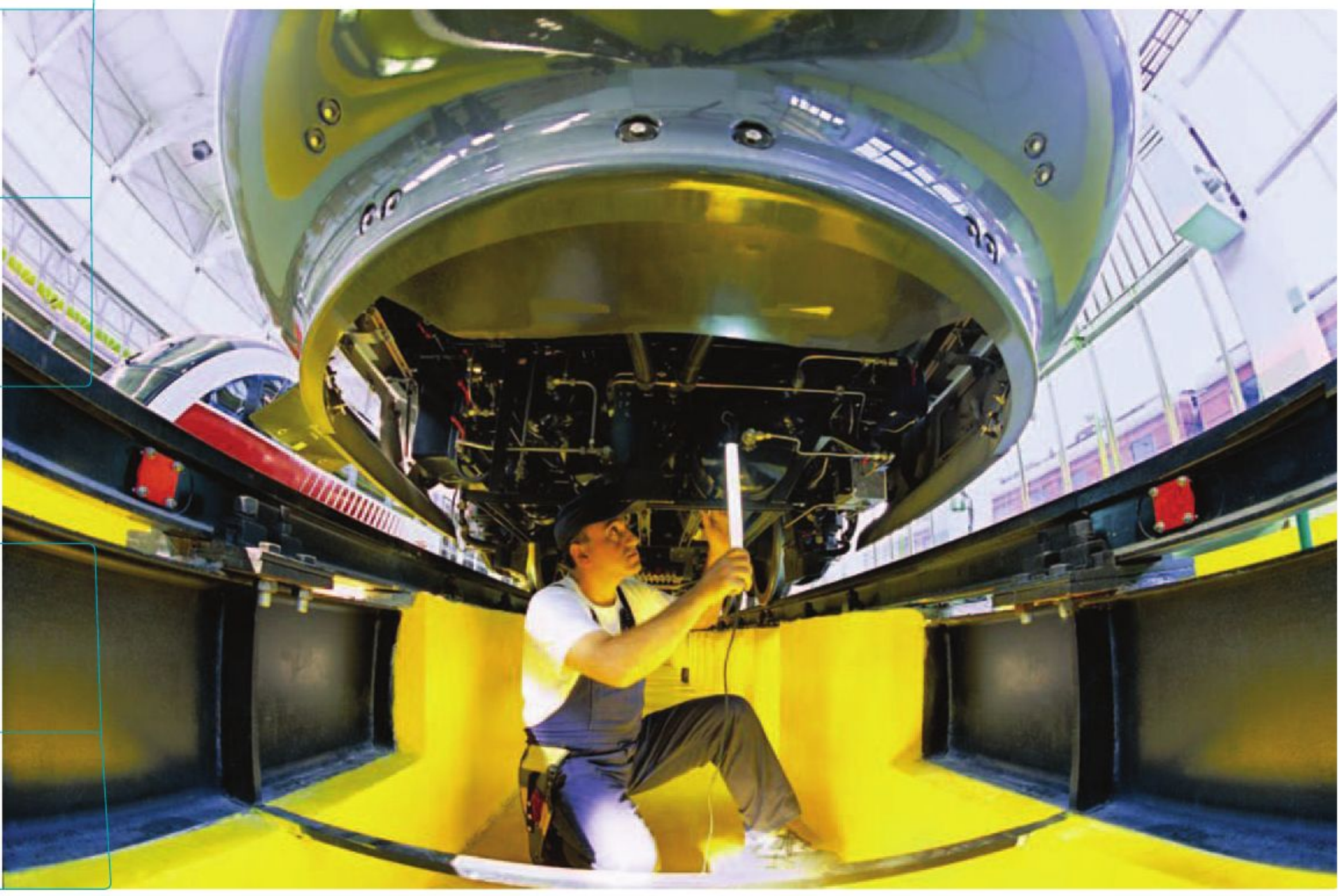
RFID com GPS: Esta combinação é especialmente indicada para o registo de objectos em áreas de dimensão alargada (como por exemplo instalações fabris, parques de estacionamento, entre outras). Uma aplicação possível é a procura/localização de contentores especiais em grandes instalações fabris. Para isso é utilizado um veículo equipado com uma antena RFID e um sistema de GPS, que percorre toda a área das instalações. Se um contentor especial (equipada com um *transponder*) for detectado, os dados do transponder são transmitidos em conjunto com os dados GPS do veículo para o sistema de administração. A precisão deste sistema é de um raio de 10 metros.

Monitorização/ Sensores: Novas áreas de aplicação estão a emergir da combinação do RFID com sensores. Esta situação envolve geralmente *transponders* activos, equipados com sensores, por exemplo para registo de temperaturas ou ondas de choque. Os transponders podem ser configurados com base em intervalos de medição, duração da medição e ciclo de armazenamento. Os dados são lidos num procedimento *contactless* (sem contacto) através de uma antena de leitura RFID.

		Produção	Logística	Armazenagem e Distribuição	Operações na loja
METRO Group	Consultoria de processos, cálculo de eficiência económica e implementação de solução RFID na logística para optimização da cadeia de fornecimentos	■	■	■	■
OTTO	Consultoria, configuração e desenvolvimento de um teste de campo com tecnologia de 13,56 MHz. Desenvolvimento de estudo de fiabilidade			■	
Airbus	Consultoria de processos e criação do conceito "Paintshop" A380. Teste de campo com base em tecnologia de 134KHz e 13,56MHz.	■			
Gerry Weber	Consultoria ao longo da cadeia logística (produção, distribuição, retalho)	■	■	■	■

Nertus - Um novo paradigma para Manutenção de Material Circulante

Francisco Rosa
Project Assistant
Siemens Transportation Systems



O serviço de manutenção de material circulante estava tradicionalmente incluído dentro das actividades da Renfe. Além disso o operador possuía as suas próprias infraestruturas, com a presença de fornecedores limitada quase exclusivamente ao fornecimento de peças de reserva.

A ideia de criar uma empresa que combinasse os recursos e conhecimentos da Renfe e da Siemens, sendo capaz de prestar serviços de manutenção de material circulante independentemente do seu fabricante foi desenvolvida no ano 2000, muito embora tenham sido detectadas anteriormente necessidades de colaboração conjunta.

Em 2002 a Siemens desenvolveu conjuntamente com o Renfe Espanha uma nova fórmula para a realização de Manutenção de Unidades Sub-urbanas, fundando a sociedade anónima NERTUS, Manutenção Ferroviária.

Desde a sua formação a companhia mantém mais de 50 comboios urbanos e regionais em Barcelona, atingindo os maiores rácios de qualidade na manutenção das unidades suburbanas UT-S-447, com disponibilidades superiores a 99% e uma fiabilidade recorde no ano de 2004 superior a 400.000 km entre incidências.

As instalações

A Nertus desenvolveu um novo centro localizado em Cornellá - Barcelona. As Instalações foram financiadas pela Unidade de Negócio de Suburbanos, contando com a colaboração da MIT (*Mantenimiento Integral de Trenes*, Unidade de Negócio de manutenção de material ferroviário da Renfe) no desenho e construção das mesmas.

A oficina apresenta uma nave central, com 2 vias que permitem a manutenção de 4 comboios em simultâneo, e um edíficio anexo, dotado de um torno para o reperfilamento de rodados.
No que respeita ao equipamento, as instalações contam com uma moliana, duas pontes móveis, instalações para manutenção de WC, um armazém, uma plataforma elevatória eléctrica, sistema de ar condicionado e aquecimento, bem como as mais recentes tecnologias para a manutenção de equipamentos pneumáticos eléctricos e auxiliares.
Em suma, trata-se de um centro de trabalho de dimensões reduzidas mas dotado de elevado nível de equipamento e preparado para quase todos os tipos de intervenções (à excepção das grandes intervenções tipo R, as quais exigem instalações de maior envergadura, pelo tipo de actividades que envolvem).

Modelo Organizativo

O modelo da nova sociedade anónima NERTUS, conta com um capital social de um milhão de euros onde a Siemens assume 51%, e a Renfe os restantes 49%.
O Conselho de Administração da empresa de manutenção é constituído por quatro elementos, dois por cada uma das partes, sendo o presidente designado pelo accionista maioritário.
No que respeita à gestão, procurou-se um equilíbrio a todos os níveis da organização que garantisse a representação das empresas accionistas.

Embora o presidente do conselho de administração seja designado pela Siemens, a Renfe reserva o direito de reprovação. Por outro lado, todas as decisões importantes a ser tomadas por parte do conselho de administração exigem sempre uma maioria qualificada.
O Sucesso da NERTUS reside na participação efectiva da MIT na prestação do serviço, não se limitando somente a uma contribuição do pessoal garantindo-se desta forma uma transferência de conhecimento não só ao nível operacional, mas também ao nível da gestão integral do serviço.
Neste sentido, o acordo alcançado para a constituição da NERTUS contempla a incorporação, de forma voluntária, de colaboradores da MIT, admitindo a sua suspensão laboral com a Renfe. Este modelo de contratação está previsto tanto para lugares chave da organização como para postos de mão de obra directa.

Selecção de Pessoal

Segundo acordo de ambas as partes, os trabalhadores provenientes das MIT irão desempenhar funções nas áreas de logística e fornecimento, controlo de avarias ou áreas de engenharia, e cinco dos dez chefes de equipa previstos serão provenientes da MIT.
Para a Renfe, esta forma de colaboração com a indústria privada é muito superior a qualquer outro tipo de aliança estratégica com empresas do sector, sendo a integração dos trabalhadores a todos os níveis da organização, uma garantia de transferência de tecnologia e conhecimento.

Uma Equipa Coesa e Comum

Além de gerar novos activos, benefícios e mais valias, a nova fórmula de colaboração entre a MIT e a Siemens pressupõe a união da experiência e potencial humano acumulado ao longo dos vários anos na MIT com os conhecimentos de tecnologia possuidos pela Siemens

Modelo de gestão da parceria de manutenção

na fabricação de Material circulante.

Uma das principais vantagens da NERTUS é a criação de uma equipa coesa e comum, que utiliza os seus pontos fortes de forma partilhada e equilibrada competindo no mercado de transportes onde a Siemens se assume com a responsabilidade pela Manutenção e garantia de qualidade do serviço prestado.

O modelo é claro, a Renfe fornece o saber e a tradição enquanto especialista na manutenção e a Siemens sustenta a parceria com seu dinamismo de gestão do negócio de acordo com uma lógica de gestão privada, rompendo-se assim com padrões estabelecidos, oferecendo ao mercado uma solução fortemente replicável. Tudo isto com um único objectivo: fornecer ao Cliente o melhor serviço.

A filosofia de trabalhos conjunto Cliente-Siemens apresenta-se como uma experiência que pode ser interessante para outras unidades de negócio ou outras empresas do ramo ferroviário.

Em Portugal grande parte do material circulante em operação tem a componente eléctrica Siemens, pelo que a criação de uma sociedade semelhante à NERTUS poderá resultar numa sinergia fabricante-operador, proporcionando a transmissão mútua de conhecimentos e respectiva redução de custos efectivos de manutenção.

PMO da Nertus em Espanha

Filosofia de Manutenção de Suburbanos

A Nertus foi desenvolvida com o objectivo de realizar manutenção de 50 unidades Suburbanas.

Os trabalhos de manutenção preventiva e correctiva programados incidem sobre as 50 unidades, que representam cerca de 30% do parque de suburbanos de Barcelona. No âmbito destes trabalhos está ainda incluída a assistência técnica em linha, a resolução da totalidade das avarias que se possam registar e as ocorrências resultantes de vandalismo; a garantia de limpeza interior do veículos, a conservação das instalações e a gestão das licenças municipais para o início da actividade da Empresa são outros aspectos contemplados.

Com objectivo de redução de custos (nomeadamente de exploração) e garantia de um melhor serviço ao Cliente, foram definidos um conjunto de parâmetros e indicadores, entre os quais podemos destacar os índices de disponibilidade, fiabilidade e resolução de incidentes. A filosofia subjacente à formulação de tais índices está apoiada numa lógica de indicadores semelhantes aos exigidos e praticados no mercado.

Sinergias Siemens-Cliente

Este modelo organizativo traduz-se em enormes vantagens para os intervenientes. Por um lado, o Cliente aloca ao projecto recursos humanos com elevada experiência técnica e operacional no campo da manutenção, por outro lado, o parceiro tecnológico (no caso, a Siemens) transfere para essas equipas conhecimentos no âmbito tecnológico e de gestão dos equipamentos. Este processo constitui um enriquecimento e actualização tecnológica permanente das competências existentes.

Existe ainda uma maior rentabilização dos investimento feito nas instalações, uma vez que a sua configuração é exactamente determinada pelas necessidades: são instalações mais pequenas mas que permitem elevadas prestações, verificando-se também uma redução do investimento em peças de reserva e a utilização de oficinas já existentes.

Oportunidades

Cumpridas as expectativas iniciais do modelo de manutenção, desenvolvido na base das sinergias fornecedor-Cliente, é agora objectivo da Nertus vir a ser a maior empresa de manutenção do sector ferroviário em Espanha, sempre com o compromisso de gerar valor para o Cliente e accionistas, mantendo os seus elevados padrões de qualidade.

O trabalho realizado com a Renfe criou ainda a possiblidade para a participação da Nertus na montagem dos Velaros para Espanha e este tipo de parceria abre ainda caminho para a execução dos respectivos trabalhos de manutenção.

Modernizar Infra-Estruturas Ferroviárias com Rapidez e Economia

Herbert Seelmann
Turnkey Systems Division Director
Siemens Transportation Systems

Projectos chave-na-mão

Os projectos de modernização de infra-estruturas ferroviárias existentes geram, normalmente, grandes perturbações na exploração das linhas envolvidas e causam por vezes a interrupção total ou parcial do serviço, com desvantagens significativas para os Operadores e Utentes.

A fim de minimizar os efeitos negativos referidos, e para garantir a rápida conclusão da obra, os Clientes têm optado cada vez mais pela modalidade tipo "chave-na-mão". A Siemens tem realizado alguns projectos neste domínio e a experiência adquirida permite-nos sintetizar as principais vantagens para o Cliente:

- A responsabilidade da gestão, implementação e execução atempada do projecto é da Siemens;
- Todas as subcontratações são feitas apenas por uma entidade;
- A experiência da Siemens pode ser canalizada directamente para o projecto, resultando em menos problemas de coordenação e menos tempo gasto.
- O Cliente pode concentrar-se na supervisão do projecto.

Para a execução dos trabalhos, a Siemens recorre a parceiros e empresas locais, que, para além dos trabalhos de construção, podem participar no planeamento do projecto, concurso e adjudicação de subcontratos, calendarização e gestão do projecto.

Esta medida permite concretizar três objectivos fundamentais:

- Poupar tempo, utilizando a experiência local.
- Garantir localmente o maior número de postos de trabalho possível.
- Efectuar a transferência de *know-how* entre a Siemens e os parceiros locais.

A Siemens possui competências nas diferentes vertentes ferroviárias desde o fornecimento de energia, catenária, sinalização, telecomunicações até ao material circulante, não só para sistemas novos, como também para modernizações e reabilitações de infra-estruturas existentes.

Portfolio abrangente

A gama de serviços inclui o planeamento e a coordenação de todas as actividades de Projecto; a reparação e construção de pontes, passagens inferiores e passagens de nível, assim como a melhoria da super estrutura da via, adaptação da via, modernização das paragens / estações, travessas e agulhas.

O fornecimento de equipamento eléctrico e respectivos serviços englobam toda a sinalização ferroviária e sistemas de segurança (incluindo o sistema de encravamentos controlado por microprocessador), catenária e as subestações para a energia de tracção, rede de telecomunicações e de telecomando (SCADA) e o Sistema de Ajuda à Exploração.

Gestão do Projecto

Depois de um rigoroso controlo dos padrões de qualidade e custos, o factor tempo tornou-se crucial na realização de modernos projectos ferroviários.

Para cumprir os prazos exigidos no contrato, a Siemens assume a responsabilidade pela coordenação de todo o trabalho de engenharia de fornecimentos e serviços a fim de cumprir o calendário acordado., durante as fases de planeamento e implementação do projecto, e pela

gestão de todas as actividades de planeamento, construção, instalação, ensaio e colocação em serviço.

Normalmente, os trabalhos de construção têm início após a conclusão do planeamento detalhado dos trabalhos de engenharia. Nos Projectos de modernização, contudo, planeamento e implementação ocorream ao mesmo tempo, ou seja, a implementação é feita numa fase única.

Nos projectos de gestão convencional, o procedimento usual é exisitr um planeamento inicial seguido de proposta, adjudicação, engenharia detalhada e implementação do projecto.

Esta nova abordagem traduz-se na possibilidade de fazer tudo isto em simultâneo: Planeamento inicial, planeamento em pormenor e implementação. Em consequência disso, os trabalhos de construção podem ser iniciados assim que uma secção de via fique pronta em termos do Projecto de Execução. Com a aplicação deste método é possível reduzir significativamente os prazos e os custos de execução

Projecto Magdebourg Marienborn

Como referência, apresentamos o modo como se desenvolveu o projecto Magdebourg Marienborn, na Alemanha. O factor tempo era fundamental para a execução deste projecto e o objectivo, era o de causar o menor impacto possível no normal funcionamento deste sistema.

Três factores contribuiram definitivamente para que este projecto fosse adjudicado à Siemens como projecto chave-na-mão:

- o reduzido tempo disponível para planeamento;
- a insuficiência de meios técnicos para o planeamento e supervisão do projecto;
- a falta de experiência do Cliente na realização de projectos de modernização em tempo reduzido (de acordo com os padrões exigidos e dentro da legislação da altura).

Coordenar as actividades de planeamento e de construção num projecto deste tipo exige máxima cooperação entre os gestores de exploração e o líder do consórcio - Siemens. Os serviços nas linhas envolvidas devem continuar a funcionar de acordo com horário estabelecido, ou com o mínimo de alterações possíveis, a fim de não prejudicar o cliente final (passageiro) e manter as receitas a um nível aceitável.

A fim de cumprir os diversos objectivos do projecto, foi estabelecido um cronograma de 3 fases onde prazos e trabalhos foram acordados entre o Cliente e a Siemens.

- A **fase 1** compreendia a discriminação de todo o projecto em actividades a realizar durante a exploração ferroviária, com e sem interrupções;
- Na **fase 2** é feita a especificação da duração dos períodos de planeamento e de construção para cada área e são estabelecidos os prazos das actividades preliminares a realizar antes do início dos trabalhos de construção.
- Finalmente, na **fase 3**, é elaborada a base para os trabalhos de construção no local e para os procedimentos (exploração ferroviária e construção).

Estes cronogramas contemplam as dependências mútuas e responsabilidades dos intervenientes. Indicam, por exemplo,

- quando o serviço ferroviário será interrompido, a fim de se poder prosseguir com trabalhos de aterros;
- quando pontes temporárias têm de ser montadas e desmontadas, quando os testes de recepção seriam feitos e quais as condições na obra em qualquer altura.

Ao contrário do habitual, todo o trabalho para os Projectos de modernização - desde o planeamento até a colocação em serviço - esteve sujeito à máxima: *trabalhar sem interrupções do serviço.*

Na execução dos projectos cada segundo que passa tem a máxima importância e no caso particular deste projecto, ciculavam diariamente mais de 140 comboios quer na linha antiga quer nas secções que iam sendo modernizadas. Apesar do esforço em minimizar as perturbações no serviço, planeando grande parte dos trabalhos para acontecerem de noite, durante o dia o serviço ferroviário sofria uma interrupção até 90 minutos. Com a execução deste projecto foram modernizados 43 km de via e o tempo de viagem foi reduzido para metade, passando dos iniciais 56 para apenas 28 minutos.

Conclusão

A experiência acumulada neste e noutros projectos demonstra as enormes vantagens que decorrem do facto de ser a Siemens a controlar todos os prazos críticos e os intervenientes necessários. Através de uma gestão de projecto competente é possível garantir a conclusão atempada dos projectos sem desvios com impactos mínimos no funcionamento dos sistemas. A parceria com empresas locais mostra-se vantajosa para todas as partes. O Cliente pode concentrar-se na supervisão do projecto e do cumprimento dos requisitos exigidos para a satisfação dos seus Clientes.

Manuel Nunes

Caldeira dos Santos

Electrification & Rail Automation

José Veloso | Ricardo Soares | Adriano Fialho | Joaquim Ventura | Luís Monteiro | Pedro de Melo Pereira | Pedro Sousa | Ricardo Aires

Rolling Stock

Paulo Viçoso | Sandra Oliveira | Carlos Lopes | Rogério Gomes | Nuno Baptista | João Sá Tereso | Luís Pires

Turnkey Systems

Ricardo Nunes | Herber Seelmann | Pedro Grossmann

Integrated Services

Álvaro Santos | Luís Cunha | Francisco Rosa | Carlos Teodoro

Quality

Vitória Farola

Marketing

Salomé Faria

Special Projects

Roberto Mühlenkamp

'Quem é Quem' na Siemens Transportation Systems em Portugal

1 - Manuel Nunes, General Manager (manuel.nunes@siemens.com); **2 - Caldeira dos Santos,** Financial Director (caldeira.santos@siemens.com); **3 - José Veloso,** Project Manager (veloso.jose@siemens.com); **4 - Ricardo Soares,** Project Manager (ricardo.soares@siemens.com); **5 - Adriano Fialho,** Project Manager (adriano.fialho@siemens.com); **6 - Joaquim Ventura,** Project Manager, Traction Substations (joaquim.ventura@siemens.com); **7 - Luís Monteiro,** Division Finacial Manager (luis.monteiro@siemens.com); **8 - Pedro de Melo Pereira,** Business Development Manager (pedrom.pereira@siemens.com); **9 - Pedro Sousa** Rail Automation Technician (pedrom.sousa@siemens.com); **10 - Ricardo Aires,** Project Manager (ricardo.aires@siemens.com); **11 - Paulo Viçoso,** Division Director (paulo.vicoso@siemens.com); **12 - Sandra Oliveira,** Project Manager (oliveira.sandra@siemens.com); **13 - Carlos Lopes,** Division Financial Manager (carlos.lopes@siemens.com); **14 - Rogério Gomes,** Project Manager (rogerio.gomes@siemens.com); **15 - Nuno Baptista,** Project Manager (nuno.baptista@siemens.com); **16 - João Sá Tereso,** Comissionamento MST (joao.tereso@siemens.com); **17 - Luís Pires,** Comissionamento MST (luism.pires@siemens.com); **18 - Ricardo Nunes,** Division Financial Manager (ricardo.nunes@siemens.com); **19 - Herbert Seelmann,** Division Director (herbert.seelmann@siemens.com); **20 - Pedro Grossmann,** Project Manager (pedro.grossmann@siemens.com); **21 - Álvaro Santos,** Division Financial Manager (alvaro.santos@siemens.com); **22 - Luís Cunha,** Division Director (luis.cunha@siemens.com); **23 - Francisco Rosa,** Project Assistant (francisco.rosa@siemens.com); **24 - Carlos Teodoro,** Spare Parts (carlos.teodoro@siemens.com); **25 - Vitória Farola,** Quality Manager (vitoria.farola@siemens.com) **26 - Salomé Faria,** Marketing Manager (salome.faria@siemens.com); **27 - Roberto Mühlenkamp,** Contract Manager (robert.muehlenkamp@siemens.com)

Transportation Systems

SIEMENS

A Inovação é um movimento perpétuo. Mas o tempo de agir é agora.

SIEMENS

Como empresa empenhada no futuro de Portugal, a Siemens investe anualmente mais de 2 Milhões de horas em Investigação & Desenvolvimento. Lançámos parcerias com universidades nacionais e somos um dos mais activos parceiros da comunidade tecnológica portuguesa, criando sistematicamente soluções inovadoras para o seu negócio.

O nosso futuro depende do que fizermos hoje. Juntos podemos fazer Portugal mais forte.

www.siemens.pt