FERROVIA

Nº XXV
Agosto 2002

Bombardier Transportation: A indústria ferroviária nacional



Só uma nova rede de bitola europeia para tráfego misto serve Portugal!

FEB 2021

Editorial

Num momento em que o caminho de ferro português está à beira de decisões estratégicas que o formatarão por décadas, a FER XXI dá o seu contributo para que o esclarecimento das questões seja profundo.

As intervenções de especialistas e forças vivas da sociedade civil nas sessões públicas da ADFER sobre alta velocidade, bitola europeia e localização do novo aeroporto de Lisboa são concerteza um factor cujo peso não é despiciendo, o qual o poder político não poderá deixar de considerar, pela sua valia técnica e representatividade social.

Ao promover a sua divulgação, estamos a prestar um serviço que as gerações futuras agradecerão, com um sistema de transportes potenciador do desenvolvimento harmonioso do País.

Há comparações que mostram bem a ineficácia do «sistema» instalado na ferrovia portuguesa: enquanto **Espanha construiu integralmente num só ano um troço de 300 Km de linha nova de Alta Velocidade** no itinerário Madrid-Lérida, ao mesmo tempo que decorriam trabalhos vultuosos na construção de outras novas linhas e na modernização da rede existente, **a REFER demorará cerca de três anos para construir cerca de 5 Km** de linha entre Coina e Penalva. Haja Deus.

Não podíamos também deixar de desmitificar a ideia «politicamente correcta» de que o tráfego misto é incompatível com a alta velocidade, publicando artigos que mostram como as mercadorias convivem com o tráfego de passageiros nestas linhas por essa Europa desenvolvida fora. Talvez alguns gurus mais ou menos mediáticos finalmente sintam a careca descoberta.

A Bombardier, agora com a compra da ADTranz, é um importante construtor de material circulante ferroviário em Portugal. Actor incontornável deste sector, este número dá espaço à sua visão, imprescindível neste momento de transformação.

Diogo Andrade Correia
Director-Adjunto da FER XXI

TEX
TRANSPORTE DE ENCOMENDAS EXPRESSO

O projecto português de alta velocidade

Eng. Arménio Matias



Começo por agradecer à Câmara Municipal de Coimbra e à Comissão de Coordenação da Região Centro o apoio que conferiram a esta iniciativa.

Todos aqueles que estão atentos ao que hoje se passa no Mundo e em particular na Espanha já se deram conta que o tema desta Sessão diz respeito ao projecto que mais pode marcar o futuro de Portugal nos próximos 100 anos.

Há cerca de um século e meio os portugueses iniciaram a construção da sua rede ferroviária e da sua rede de estradas de macadame, condicionadas pelas realidades técnica, económica, social e política desse tempo, desenhadas num contexto de isolamento só vencido pelo barco a vapor e pela diligência.

O desafio que hoje se põe a Portugal terá idênticas repercussões no seu futuro.

As cidades e os sectores económicos que vierem a ser servidos pela nova rede de alta velocidade adquirirão potencialidades de progresso incomparáveis. O País ficará mais unido, aproximando as suas regiões e mais perto da Europa.

O maior desafio que se coloca a Portugal não é tanto ter ou não ter uma rede de alta velocidade. O maior desafio é ter uma nova rede que seja válida nos próximos 100 anos. Poderemos só ter recursos agora para fazer uma linha, mas que ela seja construída como uma parte dessa rede do futuro e não à medida das nossas dificuldades conjunturais e que o tempo torne inútil e obsoleta.

Nos últimos anos muitas personalidades e instituições com responsabilidades no sector dos transportes saturaram o País de conceitos errados e de equívocos enormes sobre o futuro sistema de alta velocidade, a partir de conhecimentos técnicos insuficientes, de falta de visão estratégica e por vezes de interesses inconfessáveis.

A «cidade» polinucleada do Engº. João Cravinho e do Prof. José Manuel Viegas que se estende de Sines à Corunha ao longo de mais de 600 Km é uma ficção. Existe é uma região densamente povoada, de características bipolares, que constitui a maior concentração urbana da Península e que tem todas as condições para ser servida por um eixo ferroviário de alta velocidade.

A rede de alta velocidade exclusiva para o tráfego de passageiros do Engº. João Oliveira Martins que coexistiria com uma rede em bitola europeia para o tráfego de mercadorias é um luxo e um desperdício assente em conhecimentos ultrapassados.

A não aplicação de travessas polivalentes, aptas para agora suportarem a bitola ibérica e, no futuro, a bitola europeia, como a Espanha está a fazer há mais de uma década, constituirá uma pesadíssima herança que vai duplicar os investimentos e as perturbações provocados pelas obras de modernização que vêm sendo feitas.

Por quanto tempo mais vamos continuar a esbanjar recursos ? Quando é que o Governo ou a Refer decidem?

Quando hoje se afirma que uma linha que tem um serviço de passageiros com paragens em muitas cidades intermédias tem que ser uma linha de velocidade elevada e não de alta velocidade não se sabe do que se está a falar. O Japão já equacionou esta questão, como veremos, em 1964.

Quando se diz que uma linha de alta velocidade onde circulam comboios de passageiros a 300 Km/h não pode assegurar o transporte de mercadorias não se está a ser rigoroso.
Os comboios de mercadorias circularão a 160 Km/h, e respeitarão a carga de 17 ton./eixo (25 ton./eixo, no caso da Itália).

Existem é linhas exclusivas para o tráfego de passageiros, diversas em França, uma na Alemanha, Madrid-Barcelona em construção na Espanha, que correspondem aos corredores de maior procura de tráfego de passageiros, que têm ou terão vias duplas electrificadas e em bitola europeia alternativas, para o tráfego de mercadorias, e que têm a facilidade construtiva de admitirem declives até 40 m/km.
As linhas para tráfego misto só podem ter declives inferiores a metade daquele valor.

Em Portugal só faz sentido defender uma nova linha exclusiva para o tráfego de passageiros no eixo Lisboa-Porto, onde a actual Linha do Norte modernizada e em bitola europeia constituiria a alternativa para o tráfego de mercadorias e para os serviços interregionais.

Esta é a última Sessão da ADFER de um ciclo sobre o projecto português de alta velocidade que, em colaboração com diversas entidades, nos levou a Faro, a Viseu, a Évora, a Braga e por fim a Coimbra.

Fomos a Faro alertar o Algarve para a importância que tem a articulação daquela Região com a rede espanhola de Alta Velocidade, da opção mais favorável da ligação a Lisboa via Sines e, sobretudo, da relevância

que terá a saída de Lisboa a partir da estação central, viabilizando ou comprometendo uma futura ligação Lisboa-Faro.

Fomos a Évora e a Viseu evidenciar como as duas cidades mais importantes do interior, situando-se no prolongamento natural das duas magistrais transeuropeias que a Espanha fez consagrar na cimeira de Essen, Perpignan-Barcelona-Madrid e Dax-Valladolid, que deveriam estender-se até Lisboa e ao Porto, respectivamente, poderão ser beneficiadas pela nova rede de AV.

Fomos a Braga dar relevo à importância económica, social e política do eixo atlântico de AV e da articulação em AV do Noroeste Peninsular com o exterior através do território português.

Estamos em Coimbra, não só para precisar os conceitos e as soluções, mas sobretudo para afirmar a função crucial da estação de Coimbra na articulação entre a nova rede e a velha rede, ou seja, entre os serviços que uma e outra vão oferecer no futuro, e consequentemente da sua função de distribuição multimodal em toda a Região.

No fim dos anos 80, princípio dos anos 90, em simultâneo com o surgimento do projecto de AV em Espanha e com decisões ajustadas do Governo Português e com estudos apropriados promovidos pela CP, a ADFER realizou um outro ciclo de Sessões sobre este tema. A partir de Coimbra com a presença do Ministro Ferreira do Amaral realizámos uma vídeo-conferência com auditórios no Porto e em Lisboa.

Infelizmente o Governo Português não teve a ousadia e a visão necessárias para tomar as decisões, enquanto a Espanha pôs em marcha aquele que é o mais arrojado plano de AV que hoje está em curso no Mundo.

Aqui estamos nós, de novo, à procura do tempo perdido, tentando acertar no futuro.

Permitam que historie sumariamente elementos relevantes da construção dos nossos caminhos de ferro no século XIX e que são poderosas fontes de ensinamento para o que havemos de fazer agora.

Na 2ª metade do séc. XIX operou-se em Portugal, como aliás noutros países europeus, uma autêntica revolução nas vias de comunicação terrestres.

As nossas primeiras linhas foram construídas em bitola europeia que fomos forçados a mudar por causa da opção feita pela Espanha.

Portugal optou por fazer primeiro a ligação internacional tendo a Espanha imposto a região de Badajoz para o atravessamento da fronteira e um longo percurso de mais de 800 Km, via Ciudad Real, para chegar a Madrid. A linha (então chamada do Leste) caminhou para Norte, pela margem direita do Tejo, à procura de local favorável ao atravessamento do rio.

Quando decidimos ligar Lisboa ao Porto construímos um ramal entre a zona da Barquinha e Gaia, que durante muito tempo se chamou «Caminho de Ferro do Norte».

Deste modo Portugal ficou privado, até hoje, de um verdadeiro eixo ferroviário Norte-Sul que teria seguido a EN 1.

Deste modo se consumava uma má ligação internacional Lisboa-Madrid.

Assim nascia o primeiro T ferroviário, que a história demonstrou ser uma solução desastrada para o País.

Posteriormente os portugueses fizeram o ramal de Cáceres, construindo e administrando também centenas de Kms de linhas férreas no interior da Espanha.

Desde então que a Linha do Leste, entre Torres das Vargens e Cáceres, vem definhando.

Desde então que Portugal dispõe de um segundo T ferroviário que, menos mau que o primeiro, não constituiu nenhuma solução relevante ao longo de mais de 120 anos.

Não é compreensível que possa existir quem queira reeditar em bitola europeia e alta velocidade uma solução que a história provou não servir o País !

Mais tarde, com enorme empenho do próprio Rei e contrariando os desígnios da Espanha, foi construída a Linha da Beira Alta. Para assegurar a sua articulação internacional, como a da própria Linha do Douro entretanto construída, os portugueses tiveram que executar cerca de 200 Km de linhas férreas no interior da Espanha.

Assim nascia o terceiro T ferroviário, o único ao qual se pode atribuir algum sucesso, já que por ele passaram, tal como pelo corredor rodoviário que tem a mesma directriz, ao longo do tempo, cerca de 70% das nossas relações terrestres externas.

Só seria sensato falar num T para a bitola europeia/alta velocidade se o ramo internacional seguisse pelo vale do Mondego ou pela conjugação dos vales do Vouga e do Mondego.

Era esse o itinerário que hoje seguiria o Talgo Lisboa-Madrid se a CP tivesse conseguido impor à Renfe essa sua opção.

Quando, em 1964, por ocasião dos Jogos Olímpicos, o Japão dá o primeiro passo na era da AV, adopta soluções que resolvem alguma da controvérsia ainda hoje reinante em Portugal. Uma linha de AV, seja a que velocidade for, pode ter várias famílias de comboios, as que param nas estações intermédias e as que não param ou não param em todas.

A França, o país europeu pioneiro da alta velocidade, que construiu várias linhas exclusivas do tráfego de passageiros, está agora envolvido em projectos de linhas de AV para tráfego misto, nos corredores de tráfego de passageiros menos intenso, como a ligação Rhine-Rhöne, e nas ligações internacionais com a Itália (Lyon-Turino) e com a Espanha (Perpignan-Barcelona).

A Alemanha fez a opção oposta sendo a generalidade das suas linhas de AV aptas para o tráfego misto embora a nova linha Colónia-Frankfurt seja exclusiva para passageiros.

Em Itália todas as linhas de AV são aptas para o tráfego misto.

Os diferentes estudos da AV desencadeados pela CP há mais de uma década todos consideraram cenários de tráfego misto. Apenas a nova linha Lisboa-Leiria-Coimbra-Aveiro-Porto foi estudada também como exclusiva do tráfego de passageiros, opção que viria a ser a escolhida pela CP.

Numa primeira fase os estudos efectuados foram além do Lisboa-Porto, o Lisboa-Madrid e o Porto-Valladolid, configurando uma solução em ?.

A Espanha impusera que a ligação a Madrid se fizesse por Brazatortas (sobre a nova Linha Madrid-Sevilha) reeditando a solução do século XIX.

Ferreira do Amaral, logo que iniciou funções, rejeitou esse longo percurso e mandou estudar, por razões tácitas e não como opção final, na minha opinião, uma solução em T.

Os primeiros traçados ligando a região de Leiria/Rio Maior à Beira Baixa revelaram-se incomportáveis.

Os traçados mais a sul da opção em T, que foram a seguir estudados, demonstraram que a solução menos desfavorável era a que partia de Vila Franca de Xira rumo a Cáceres pelo Alto Alentejo. Mas o Porto ficava distante da fronteira quase uma hora a mais do que Lisboa!

Porque se enganou o País, com um objectivo irrealizável, de colocar simultâneamente Lisboa e o Porto a menos de 3 horas de Madrid através de uma única ligação internacional?

Porque se enganou Coimbra informando que o Nó do T se situaria bem próximo, em Taveiro ou mesmo em Pombal, como se essa opção fosse viável?

Porque se continua a esbanjar tempo e dinheiro em estudos desnecessários em vez de se fazerem as opções estratégicas e de se passar aos anteprojectos?

Porque não seguimos o exemplo da Espanha e, à nossa escala, não adoptamos e não iniciamos um novo Plano Ferroviário de bitola europeia que integre as novas linhas de AV e a reconversão das linhas principais herdadas do século XIX?
Todas as grandes e médias cidades de Espanha estão a ficar muito próximas de Madrid. A nova rede espanhola ficará mais próxima de Portugal em Vigo (a 4 h de Madrid), em Salamanca (a 1 h e 20 min) em Badajoz (a 2 h e 05 min) e em Huelva (a 3 h e 20 min).

A nova linha Madrid-Sevilha, concluída em 1992, foi financiada em cerca de 80% pela EU e apresentou resultados positivos em 1997 e um resultado positivo de 8,2 milhões de contos em 2001.

A nova linha de AV Madrid-Barcelona, chega a Lérida este ano e a Barcelona em 2004.

A nova ligação internacional, apta para o tráfego misto, Barcelona-França, fica concluída em 2005.

Estão em construção, entre outras, as ligações Córdova-Málaga, Madrid-Segóvia-Olmedo-Valladolid/Medina e vários troços na Galiza.

O desenho da futura rede espanhola dita uma solução óbvia para a nova rede portuguesa.

Uma grande extensão da futura rede espanhola de bitola europeia será construída para 300/350 Km/h. Puebla de Sanábria, muito perto de Bragança, fará parte dessa rede, proporcionando novas acessibilidades externas aos transmontanos.

O «site» do Ministério do Fomento de Espanha proporciona a quem o quiser consultar informação abundante sobre o ambicioso plano ferroviário do País vizinho.

A Espanha, para além das duas magistrais transeuropeias, já referidas, tem vindo a negociar com a França a reabertura da ligação por Canfranc, também em bitola europeia e para tráfego misto.

Os elementos para análise da viabilidade e da função de um novo eixo de AV são hoje perfeitamente conhecidos e entre eles têm especial relevo os aspectos energéticos e ambientais.

Com a mesma energia consumida um passageiro percorre de comboio uma extensão 3 vezes superior do que de automóvel e 5 vezes superior do que de avião. O comboio é o menos poluente de todos os modos de transporte e, como se disse, o menos consumidor de energia.

É também o que provoca menos custos ambientais (acidentes, ruído, poluição, alterações climáticas).

Os exemplos das ligações Paris-Viena e Paris-Bruxelas dão-nos conta dessa vantagem.

Uma linha ferroviária exige apenas cerca de 1/3 da superfície do solo de uma estrada equivalente e tem também vantagens inequívocas, quanto a esse parâmetro, em relação a um Aeroporto.

Um comboio de alta velocidade, que transporta até 800 passageiros, provoca ruído durante 8 segundos. Numa estrada, durante 8 segundos, passam 4 veículos com um máximo de 20 pessoas.
A quota de mercado do comboio de AV em relação ao transporte aéreo, para distâncias entre os 300 e os 500 Km, aproxima-se dos 90%. Este será o caso do eixo atlântico Lisboa-Porto-A Corunha.

A quota de mercado do comboio versus avião para distâncias entre 500 e 600 Km é de cerca de 50%. Este será o caso de Lisboa-Madrid.

Na relação Madrid-Sevilha o comboio de AV asfixiou o transporte aéreo. A mudança de modo de transporte pelos passageiros foi feita assim que o novo serviço se iniciou.

Na relação Paris-Bruxelas o novo Comboio de AV reduziu a quota do avião e da rodovia a pouco mais de metade.

As Companhias de transporte aéreo, conscientes da virtualidade da AV estão a substituir nalgumas relações o avião pelo comboio, oferecendo aos clientes um serviço combinado.

O transporte de AV tem tido um grande sucesso comercial e está plenamente adquirido que vai ter um lugar muito importante no futuro.

Mas quais os parâmetros principais definidores da rede portuguesa de AV?

São os aeroportos do Porto, de Lisboa e de Faro.
São as grandes conurbações do Porto e de Lisboa e a região turística do Algarve.
São os principais portos portugueses.
São as cidades espanholas mais próximas de Portugal servidas pela futura rede de AV.
São os fluxos de tráfego externo de Portugal, nomeadamente das nossas exportações.

Daqui resulta um conceito de nova rede, que não é obviamente conjuntural, que deve ser faseada de acordo com os recursos disponíveis e com a ousadia e a visão dos dirigentes do País, que fundamentalmente deve ligar o Norte e o Centro do País à magistral transeuropeia Valladolid-Dax e o Sul do País à magistral transeuropeia Barcelona-Perpignan e dar corpo ao eixo atlântico.

Para concluir permitam-me que dê ênfase a dois aspectos relevantes :

O principal problema de Portugal é não dispor de uma rede de via dupla em bitola europeia com todos os padrões técnicos e de segurança que garantam a nossa plena integração económica na UE com base na total interoperabilidade das redes de Portugal, da Espanha e da França. O tema desta Sessão vem sendo inquinado pela supremacia dada à velocidade e pela rigidez dos tempos de percurso.

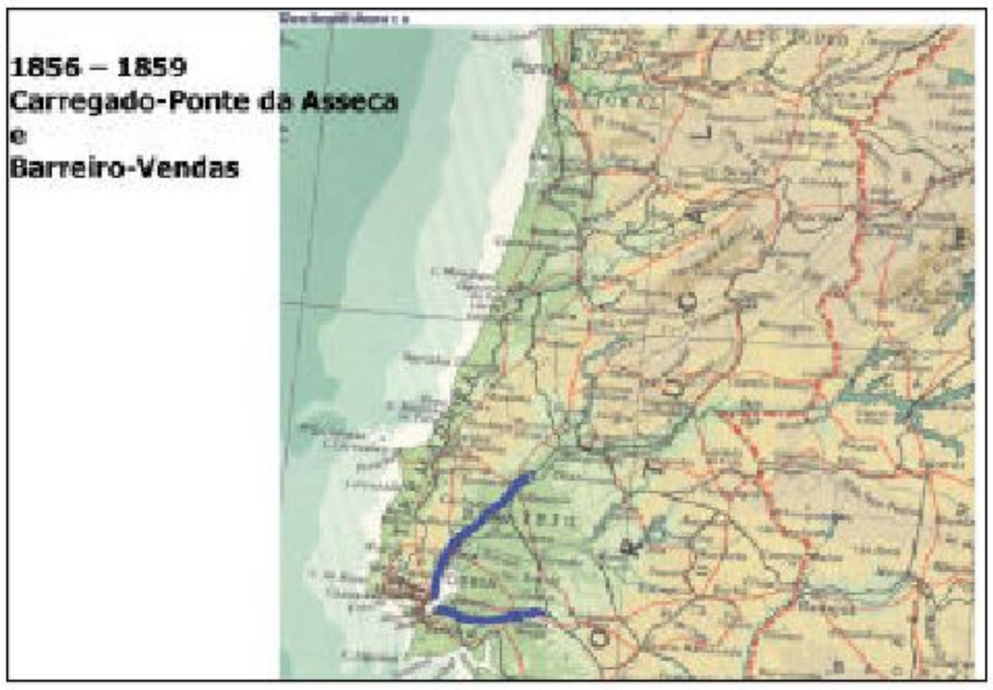
A comparação das duas teses em confronto, sob o ponto de vista dos custos de investimento, nunca foi feita com rigor. Circunscrevendo a comparação à zona do território onde ela pode ser feita, isto é entre a cidade do Porto e Sines, e se houver a preocupação de rentabilizar as centenas de milhões de contos que vêm sendo investidos na Linha do Norte, a conclusão pode ser bem diversa da mais propagandeada.

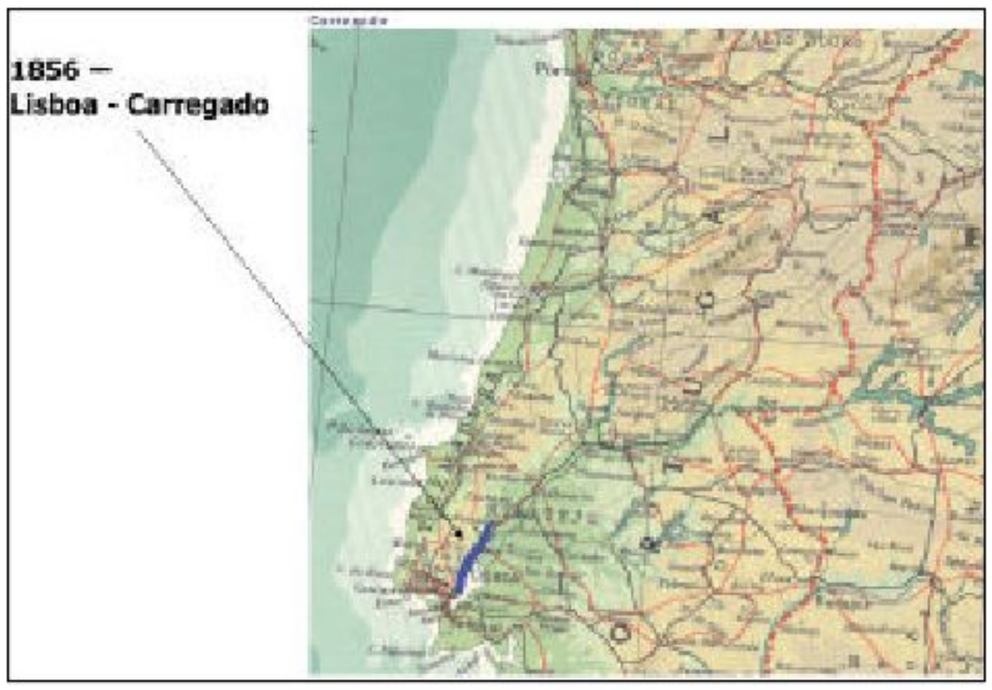
É que uma solução em T em bitola europeia exclusiva para passageiros só é credível se for feita de uma só vez. E a ela está associada uma linha, em grande parte nova, entre Sines e Badajoz para o tráfego de mercadorias.

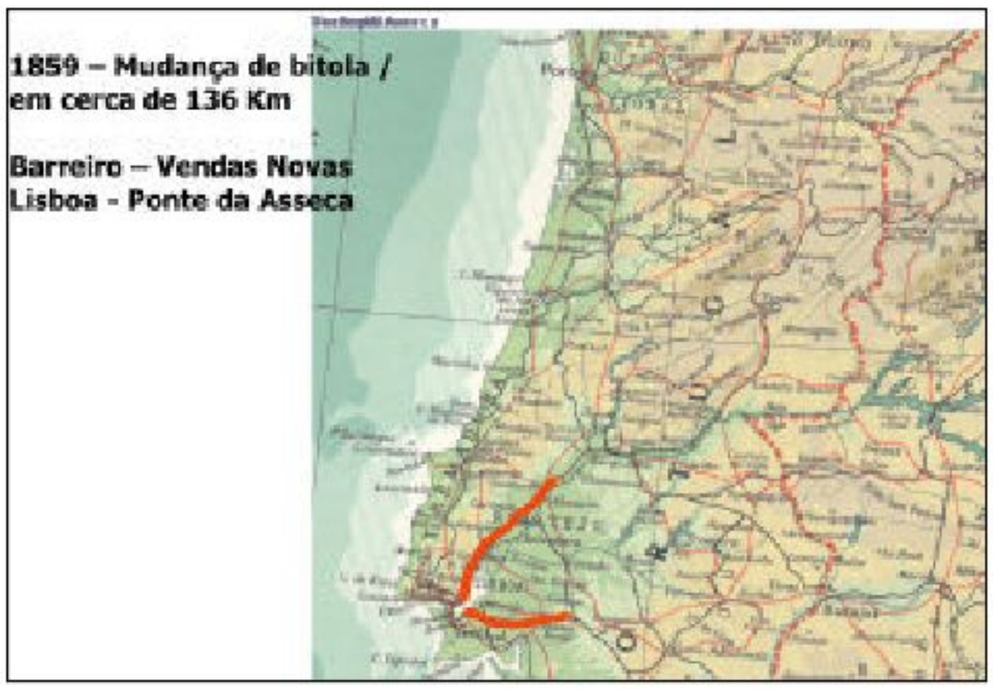
A solução em ? só exige que nos anos mais próximos se façam as duas principais ligações internacionais, aptas para o tráfego misto.
Deus permita que o Governo português tenha a sabedoria para decidir hoje o que no amanhã longínquo continue válido.

Muito obrigado. Coimbra,11 de Julho de 2002



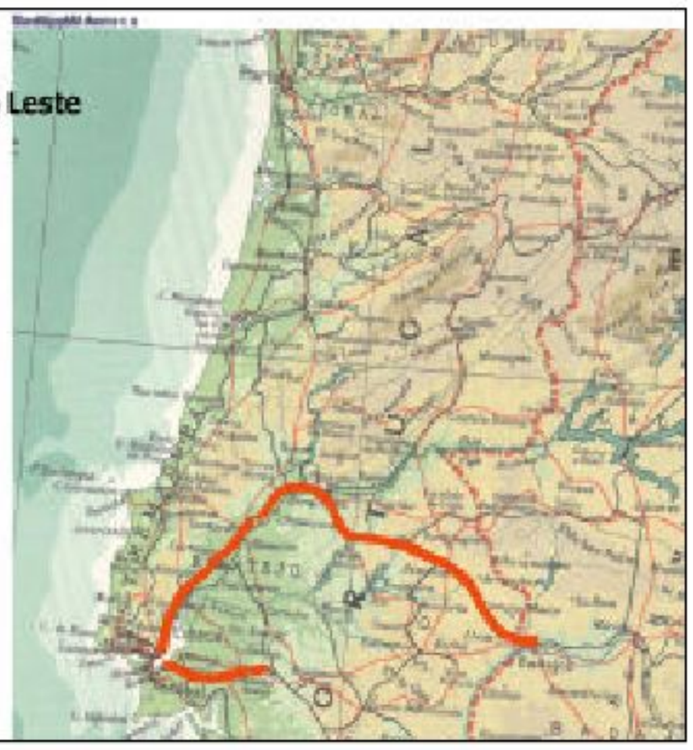




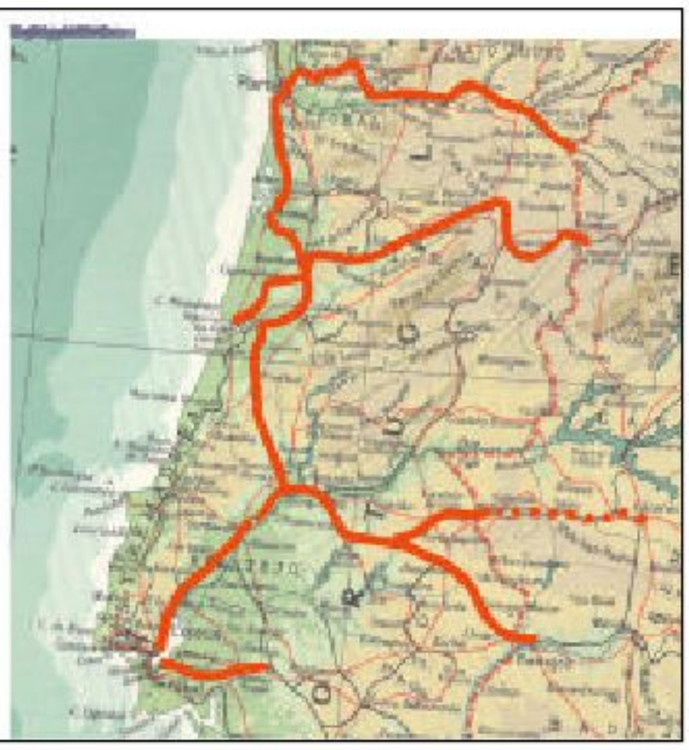


1863 –
Concluída a Linha do Leste

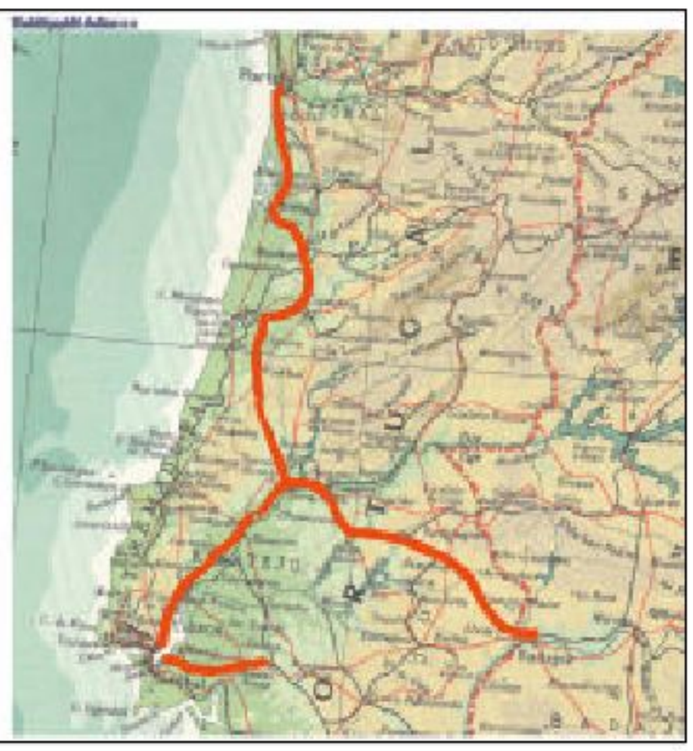
1859 –
É assumida a Ligação Internacional e o Caminho de Ferro do Norte (ramal para o Porto)



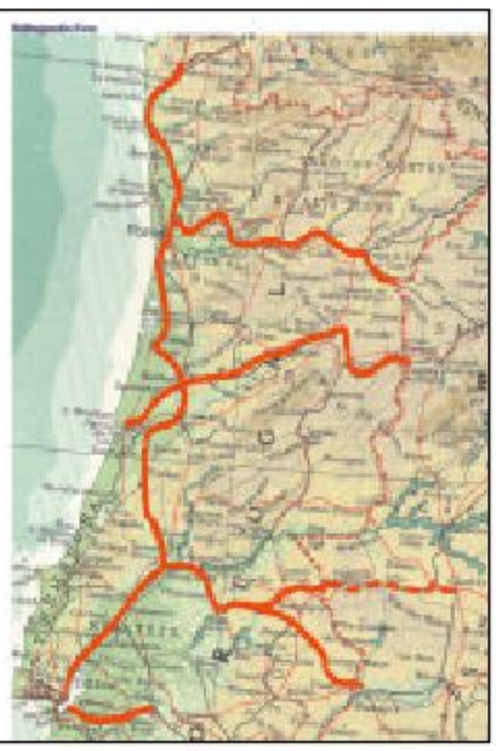
1872 a 1887
Linha do Douro



1864 –
O comboio chega a Vila Nova de Gaia

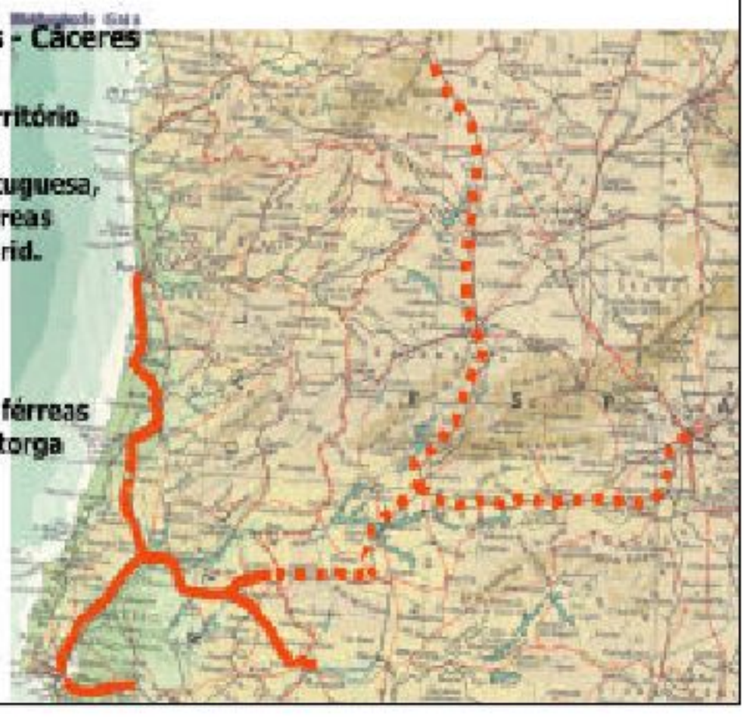


1872 a 1886
Porto - Valença

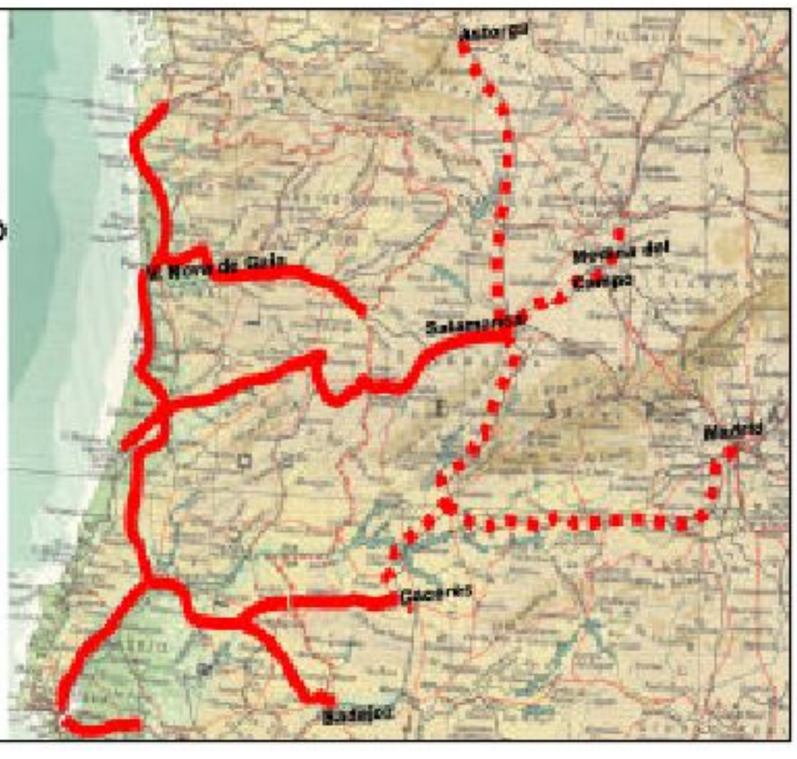


1877 – 1881
Torre da Vargens - Cáceres

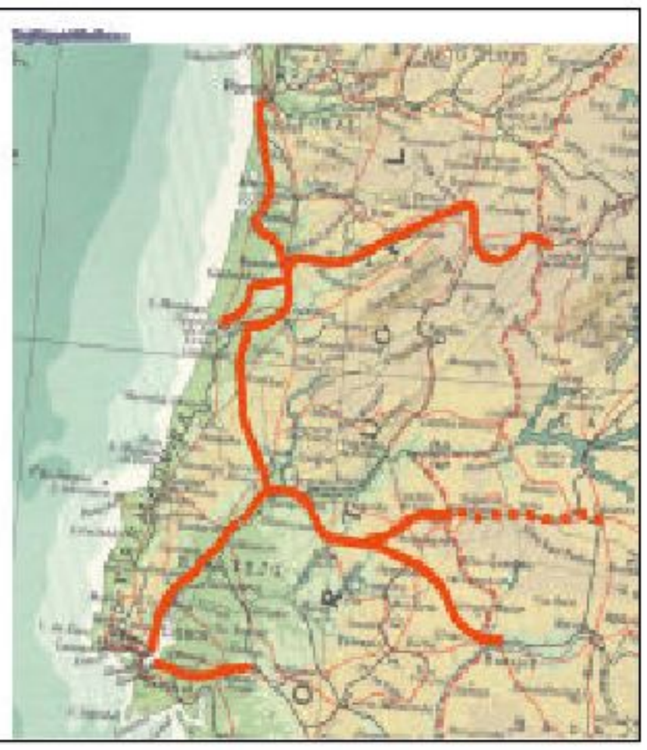
- **Realiza-se em território espanhol, mas sob administração Portuguesa, 429 Km de vias férreas para ligação a Madrid.**
- **Construção por Portugueses de 350 Km de vias férreas entre Cáceres e Astorga**



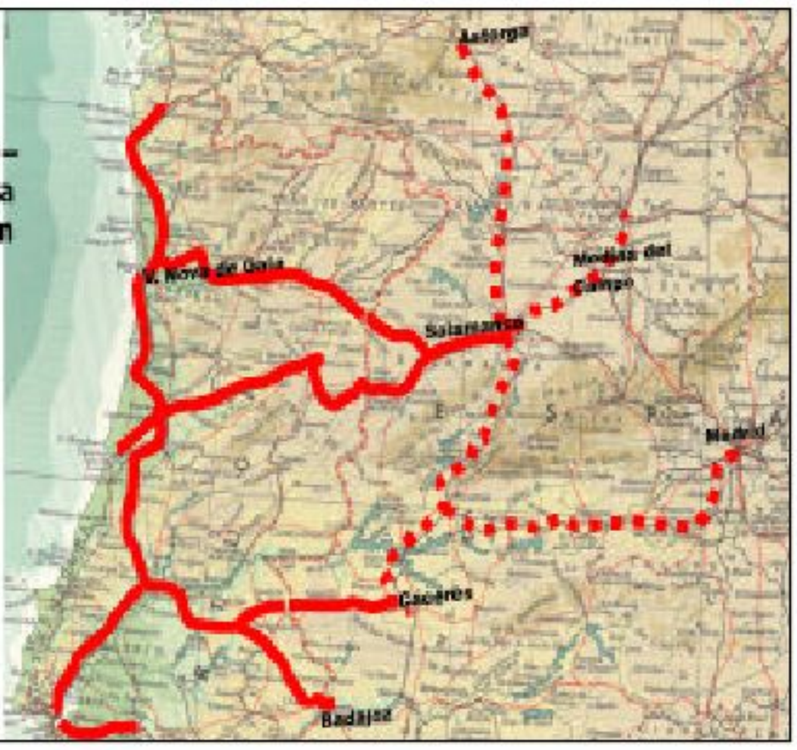
1882 – 1884
Vilar Formoso - Salamanca

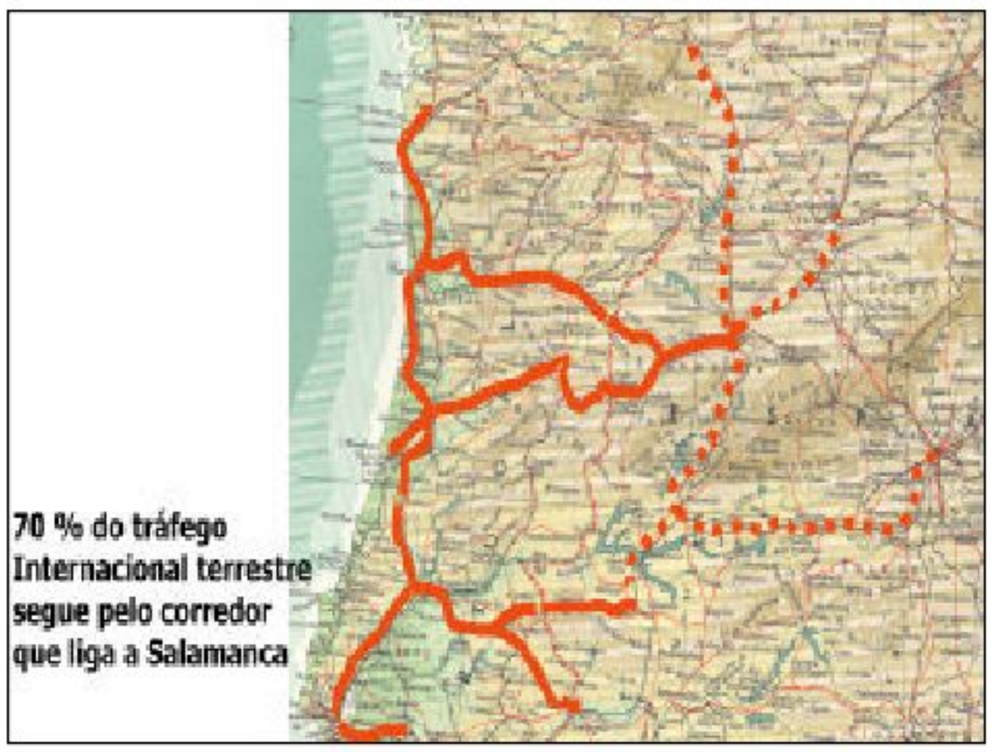


1878 – 1882
Linha da Beira Alta (em 45 meses)



1882 – 1887 –
Barca de Alva – São Esteban







1964 (Japão) - Ligação Tokyo – Osaka

515 Km de vias férreas de AVF
Tempo de percurso 3H e 10 m
Velocidade 240 Km/h



Linha Tokaido Shinkansen

65 Km de túneis
18 Km de pontes
45 Km de viadutos

Copyright (C) 2001 D A J Fossett

-1ª Família
(a todas as horas e de 20 em 20 minutos às horas de ponta)
duas paragens intermédias em Nagoya e Kyoto

- 2ª Família
(todas as meias horas) com
paragens em 10 estações intermédias,
ou seja mais ou menos de 50 em 50 Km.



Rede de Alta Velocidade Francesa



- 1981/1983
  Paris - Lyon (França)
  (TGV Sud-Est)
- 1990
  Recorde de velocidade
  O TGV atinge os 515,3 Km/h
- 2001
  O TGV percorre 1067 Km, entre Calais e Marselha, em 3H 30 m a uma velocidade média de 306 Km/h

- Declive máximo 3,5%
- Maioria das linhas exclusivas de tráfego de passageiros.
- Novas linhas em projecto, aptas para tráfego misto.

Rede de Alta Velocidade Alemã

- Maioria da rede apta a para tráfego misto
- Nova linha Colónia-Frankfurt exclusiva para comboios de passageiros
- Declive máximo de 4,0 %

1988 – O comboio ICE atinge os 406 Km/h



ESTUDOS PORTUGUESES PARA A REDE DE ALTA VELOCIDADE

Estudo dos Traçados
Lisboa – Porto (1990)

Opção A
Tempo de percurso: 1h e 30m;
Vmáx. 300Km/h; Só Passageiros
Opção B
Tempo de percurso: 2h;
Vmáx. 250Km/h; Tráfego Misto

Comboios/dia/sentido: 26 (início), 55 em 2018
Previsão de tráfego: 8 milhões de Pax(início), 17 (2018)

Rota e opção escolhidas:
Lisboa – Leiria – Coimbra – Aveiro – Porto
Só Passageiros, declive 3,5%

297,1 Kms, 57% recta, 22,2kms túneis, 21kms viadutos

Custos:
470 M de contos e 1,25 M de contos/km



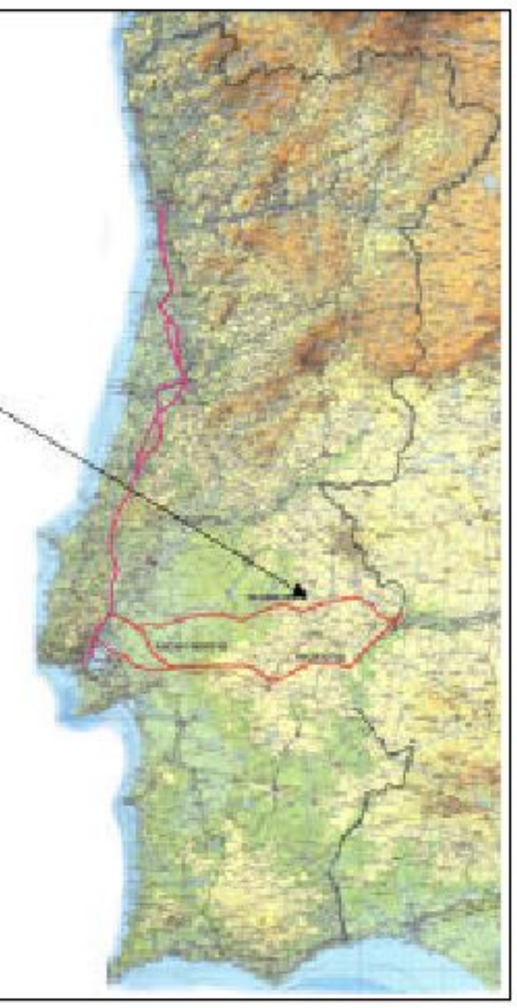
Estudo de Traçados
Lisboa – Badajoz (1990)

- Lisboa – Madrid em 3h30 a 4h (via Brazatortas)
- Tráfego misto
- Declive 1,2 a 1,5%
- Velocidade máxima = 300kms/h

Rota e opções:
Via Évora - 3h30 a Madrid
Mercadorias 120 a 160kms/h e 17 ton./eixo
Lisboa, Montijo, Poceirão, Vendas Novas,
Montemor, Évora e Elvas.

- Características
  212,4kms até à Fronteira
  Tempo percurso 53,5 min.

- Custos: 164,5 M. de contos,
  0,775 M de contos/km



Estudo de Traçados
PORTO/BRAGA/AVEIRO – ESPANHA (1989)

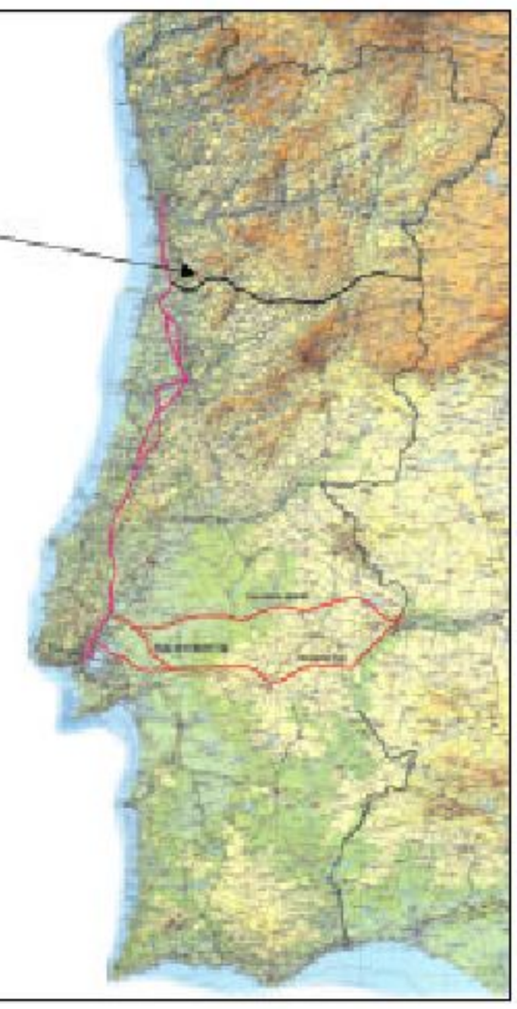
- Via dupla, em bitola europeia
- tráfego misto,
- declive 1,2 a 1,5%
- Velocidade Máxima: 200 kms/h

Rota: Avanca/Estarreja, Sever do Vouga,
Oliveira de Frades, Viseu (a 1,5kms),
Mangualde, Fornos, Celorico, VF Naves,
Pinhel, Almeida, Sanct Spíritus

- de Avanca/Estareja à Fronteira 178,3kms,
Tempo percurso de 67min., a uma Vméd. 160kms/h

- Traçado: 14,5 kms túneis, 21,8kms pontes e viadutos

- Custos: 182 M de contos, 1 M de contos/km



Estudo de Traçados
PORTUGAL – ESPANHA pelo CENTRO (1992)

Lisboa – Madrid em 3h. pela margem direita do Tejo

Rota e opções:
Traçados Leiria-Castelo Branco e Leiria- Tomar abandonados por incomportáveis.

Opção: Rio Maior, Entroncamento, Mação, Rodão.

Característ. 213,6kms entre eixo Lx –Porto e a Fronteira
5,5kms de viadutos,
31,4kms túneis

324,7 M. de contos, 1,6M. de contos/km.



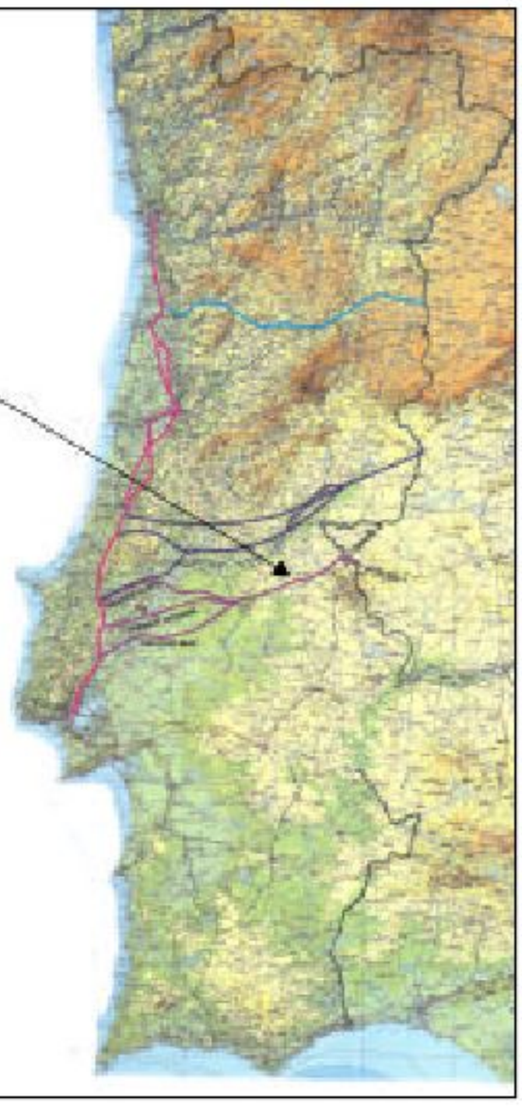
Estudo de Traçados
PORTUGAL – ESPANHA
via MARVÃO e CÁCERES (1992)

Pela margem esquerda do Tejo,
Tráfego misto
declive 1,25%

Tempos de percurso: Lisboa – Fronteira 43min.
Porto – Fronteira 98min. pelo traçado mais vantajoso Vila Franca de Xira, Ponte de Sôr

Características
155,1kms entre eixo Lx – Porto e Fronteira
3kms de viadutos

Custo 167,9 M. de contos, 0,98 M. de contos/km



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE EUROPEIA DE ALTA VELOCIDADE

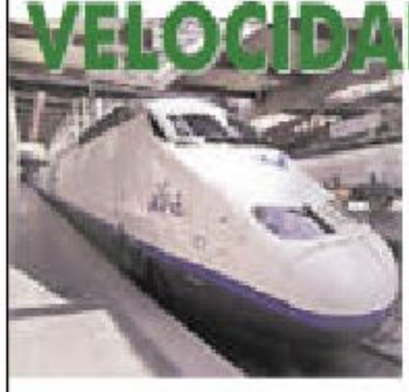
(anexo I da Directiva 96/48/CE do Conselho, de 23 de Julho de 1996, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade)

categoria I: as linhas especialmente construídas para a alta velocidade, equipadas para **velocidades geralmente iguais ou superiores a 250 Km/h**,

categoria II: as linhas especialmente adaptadas para a alta velocidade, equipadas para **velocidades da ordem dos 200 Km/h**,

categoria III: as linhas especialmente adaptadas para a alta velocidade, de natureza específica devido a condicionalismos de topografia, relevo ou meio urbano e nas quais a **velocidade** deverá ser **adaptada caso a caso**.

REDE DE ALTA VELOCIDADE ESPANHOLA



Nova Rede Ferroviária Espanhola

- 7.100 Km
- 8.000 milhões de contos + investimento já realizado até 2000
- 5 eixos radiais

Tempos de percurso a partir de Madrid

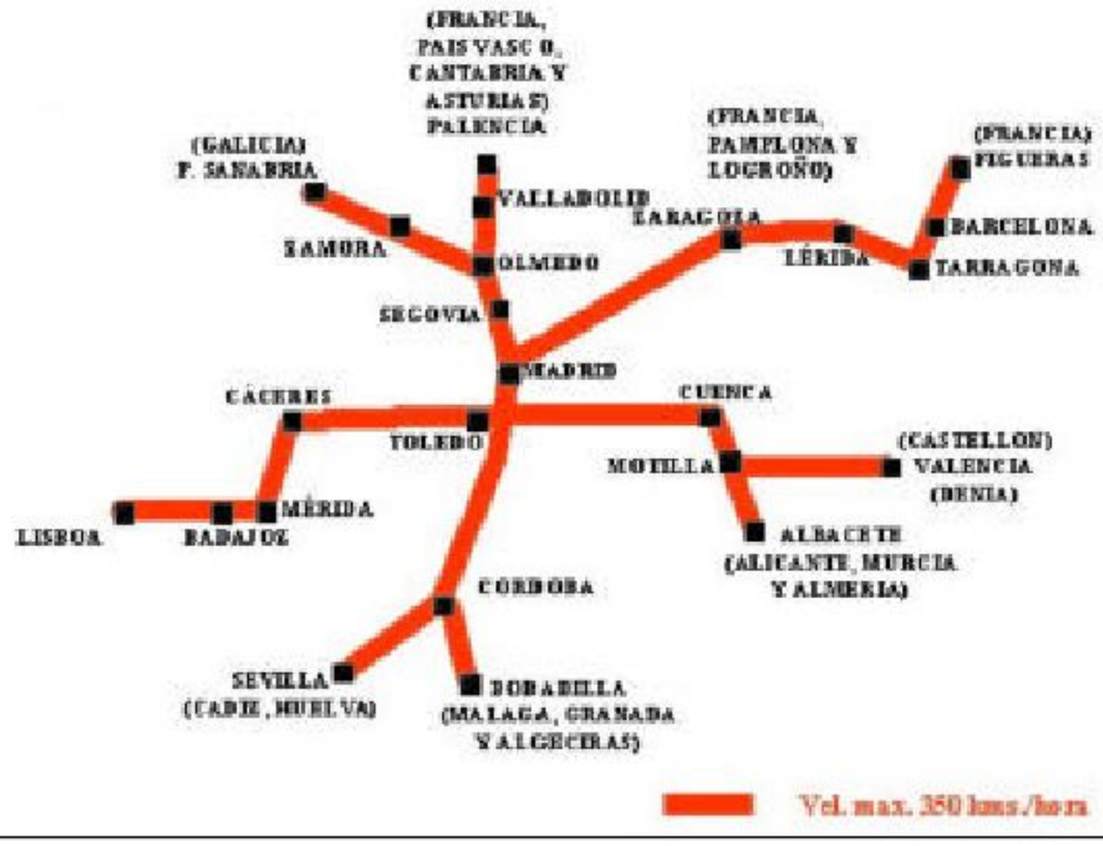
Barcelona	2 h. 25 min.	Cádiz	3 h. 30 min.
Lleida	1 h. 55 min.	Málaga	2 h. 25 min.
Valencia	1 h. 25 min.	Algeciras	4 h. 30 min.
Alicante	1 h. 45 min.	Sevilla	2 h. 15 min.
A Coruña	3 h. 40 min.	**Badajoz**	**2 h. 05 min**
Bilbao	2 h. 10 min.	**Vigo**	**4 h.**
Valladolid	55 min.	**Salamanca**	**1 h. 20 min.**
Zamora	1 h. 10 min.	**Huelva**	**3 h. 20 min.**

Madrid – Córdoba –Sevilha (Primeira Linha de AVF espanhola a ser construída)

Distância:	471 km – Tempo percurso 2H 15 m
Bitola europeia	1.435 mm
Entrada em serviço:	1992
Velocidade comercial:	250 - 300 km/h
Pendente máxima:	1,25 %
Pontes:	31 com um comprimento total de 9,8 km
Túneis:	17 com um comprimento total de 15,8 km
Custos:	375.000 Mio. pesetas:; custo Km de linha: 740,7 Mio. pesetas


Bay of Biscay
FRANCE
ANDORRA
PORTUGAL
NORTH ATLANTIC OCEAN
Gulf of Lion
Balearic Sea
Mediterranean Sea
BALEARIC ISLANDS
MOROCCO
Canary Islands
Madrid
Lisbon
REDE DE ALTA VELOCIDADE/
VELOCIDADE ELEVADA DE
ESPANHA
E A COMPATIBILIDADE E
ADEQUABILIDADE DA
SOLUÇÃO PORTUGUESA
Base 504977 (546706) 3-82

REDE FERROVIÁRIA ESPANHOLA
(LINHAS PROJECTADAS PARA 350 Km/h)





EIXOS PRIORITÁRIOS TRANS-EUROPEUS — Tráfego Misto



ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA ANÁLISE

Economic poles

- ✓ Economic pole high than 1 million of inhabitants.
- ✓ Economic links (business and tourism) between two or more substantial demographic poles situated within a distance of 400 to 1000 km may justify an VHST system.
- ✓ Corridor fleet : several economic poles in line.

Economic poles

- ✓ Requirement ridership remains relative:
  - ✓ Tokyo-Nagoya-Osaka :
    . 80 million passengers
  - ✓ Paris South East (global traffic)
    . 28 million passengers
  - ✓ Paris Lyon :
    . 6 million passengers
  - ✓ Montreal Toronto :
    . 2 million passengers

Environmental Constraints

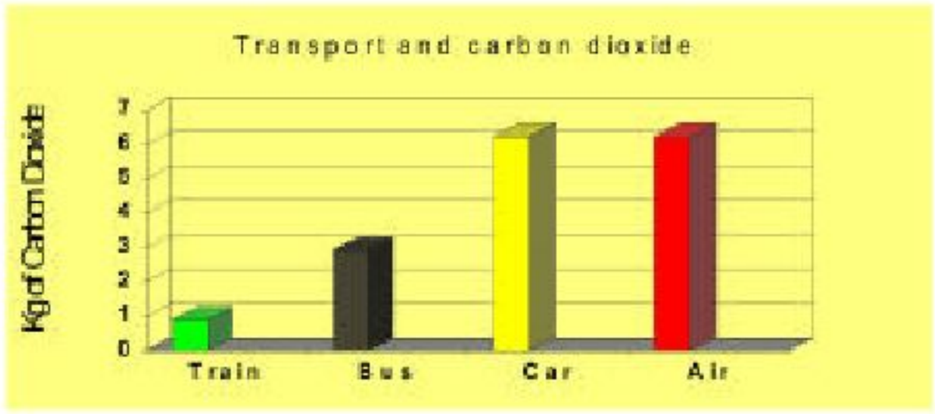
✓ **Very High Speed Rail is favourable in economies where environmental awareness is important and/or a constraining factor in national development.**

This is how far one person will travel consuming 1 kWh of energy

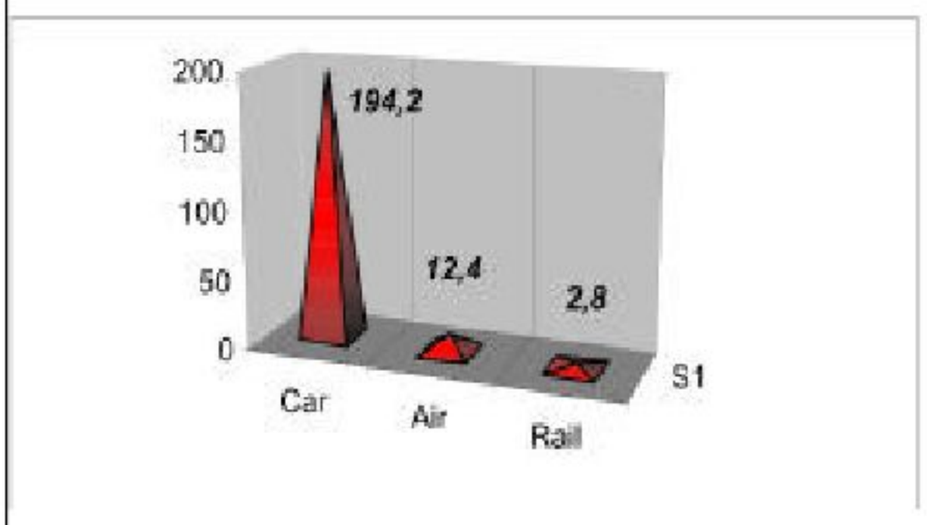


Environmental Constraints

✓ **Pollution**



Environmental costs (in 1991)



Absolute value in billion

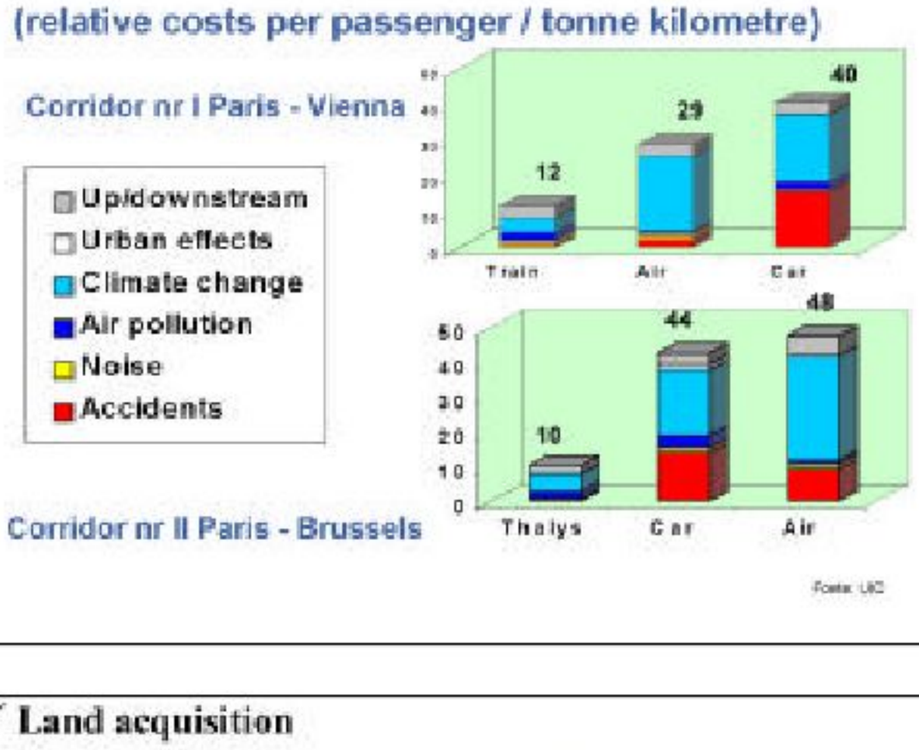
Pollution

This is the weight of carbon dioxide emitted by different transport means for 50km travelling. The average capacity is calculated at 35% for trains, 25% for buses, 30% for cars, and 67% for air. The current that propels the train is assumed to be produced by oil combustion.

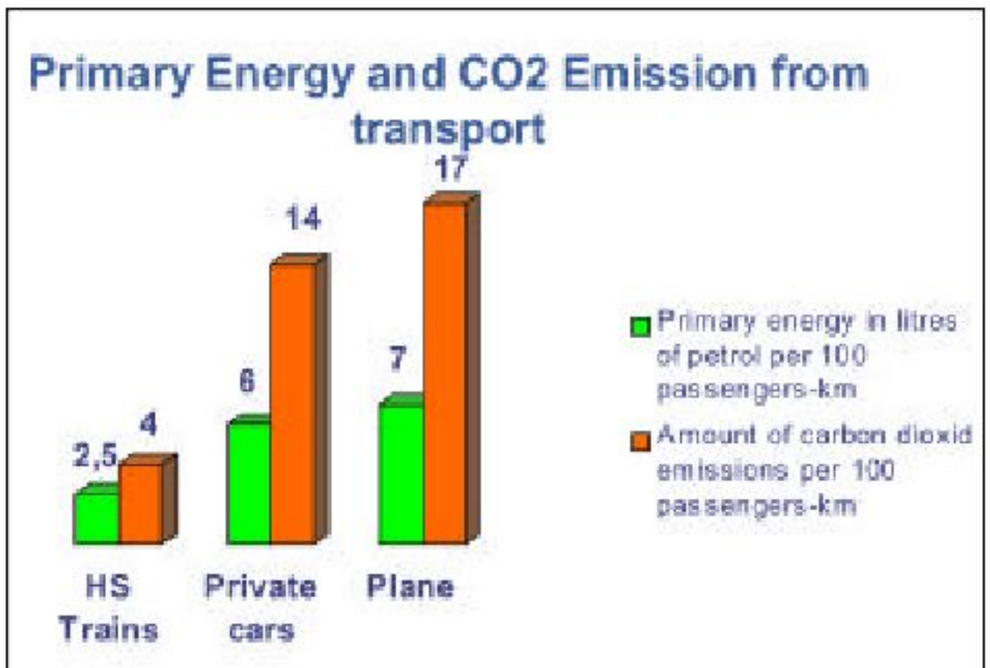
	Road	Air	Rail
CO	1,26	0,51	0,003
Nox	0,25	0,7	0,1
HC	0,1	0,24	0,001
CO^2	111	158	28
SO	0,03	0,05	0,1
PM	0,01	0,01	0,02

Results SRMC by mean of transport

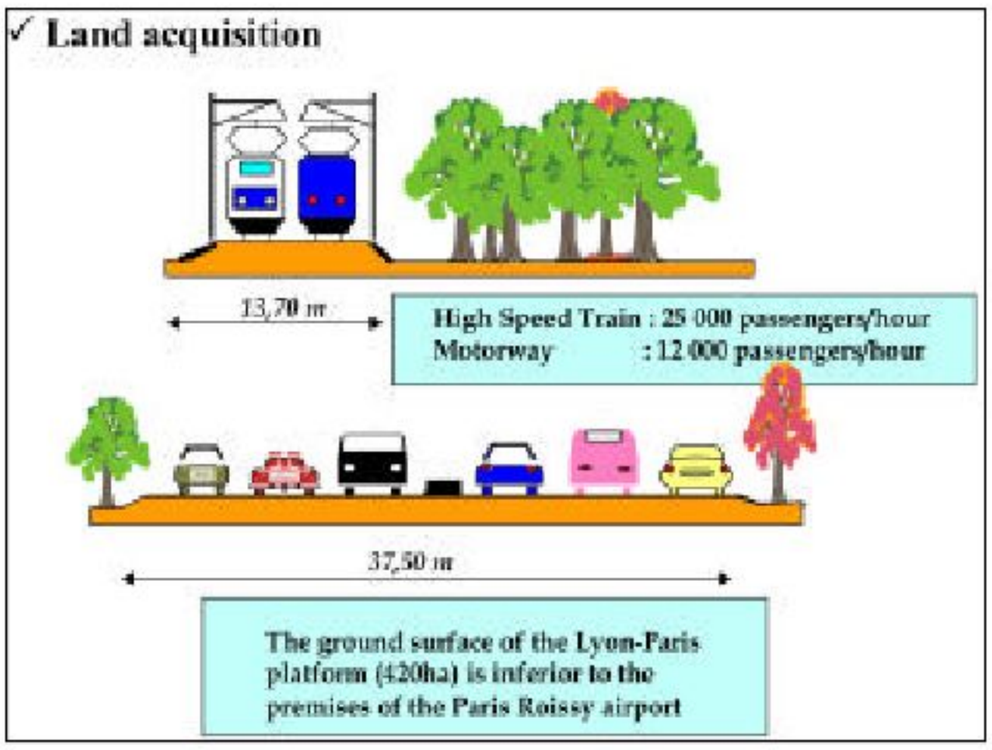
(relative costs per passenger / tonne kilometre)



Primary Energy and CO2 Emission from transport

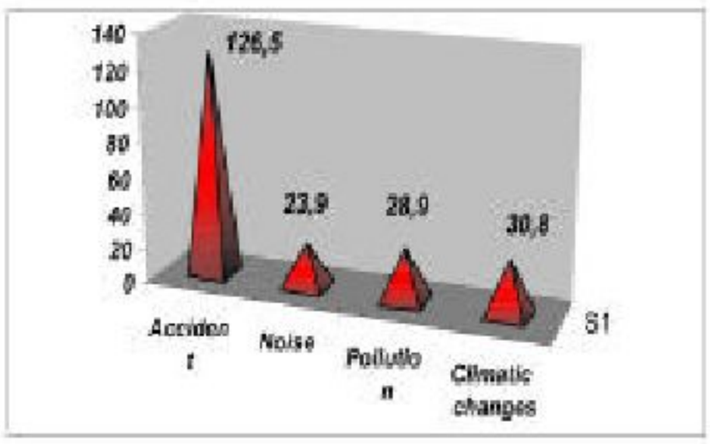


✓ Land acquisition



Environmental Constraints

Environmental costs nuisance types (in 1991)



Absolute value in billion

O CAMINHO DE FERRO E A PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE

AEROPORTOS

A superfície ocupada pelo aeroporto de Roissy em Paris é de 3.500 ha enquanto toda a linha Paris-Lyon ocupa 2.000 ha.

AUTO-ESTRADAS

A largura de uma auto-estrada é de 28m se tiver 2x2 faixas de rodagem e de 35m se tiver 2x3 faixas de rodagem enquanto numa linha de caminho de ferro será de 15m.

ENERGIA

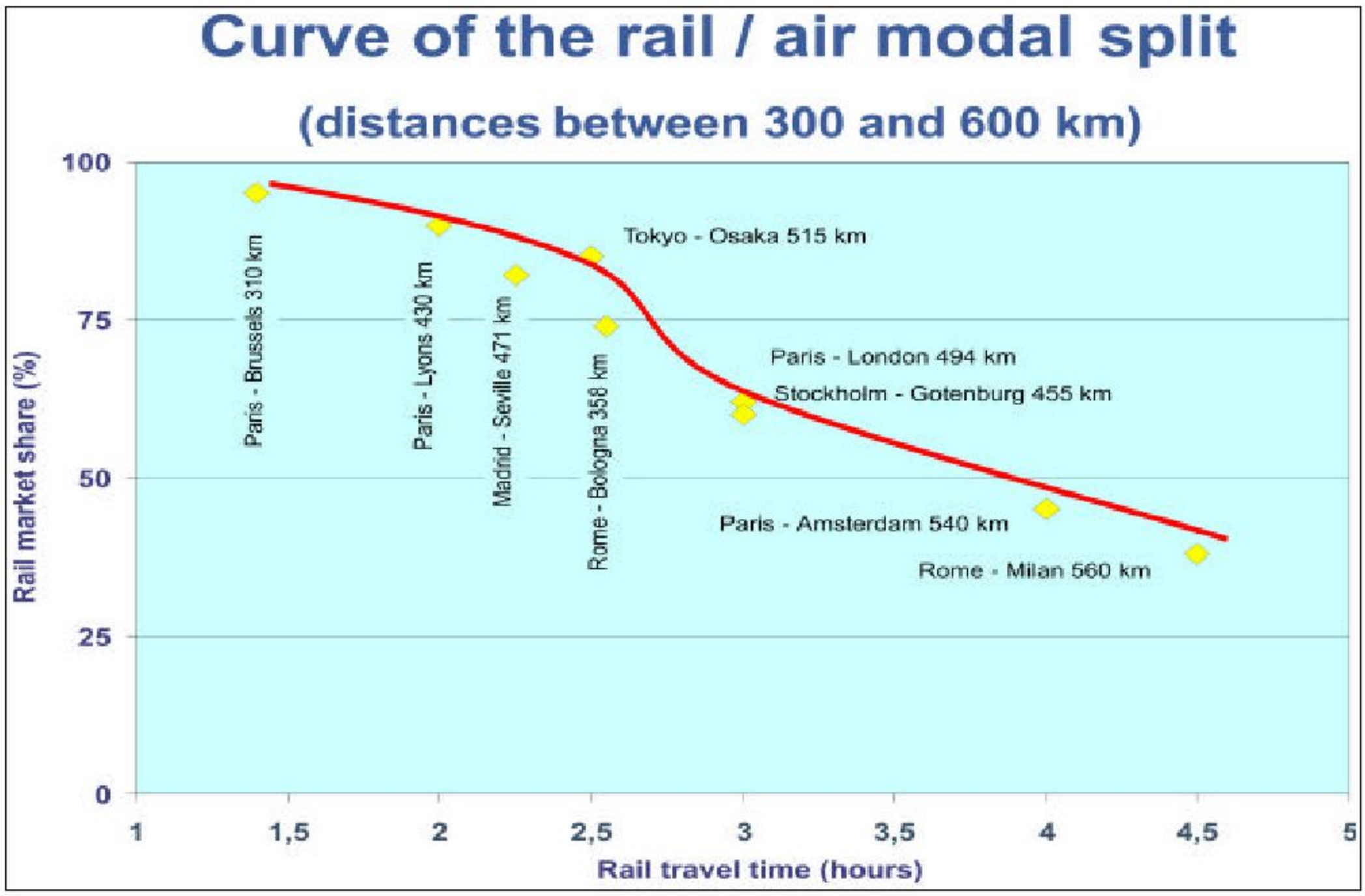
Um comboio de alta velocidade tem uma eficácia energética (passageiros* km por unidade de energia) de 657 sendo de 39 a de um veículo particular e de 20 a de um avião

RUIDO

Na estrada aceitam-se 75 dBA a 25m. O caminho de ferro é projectado para 65 dBA

Um comboio de alta velocidade, que transporta até 800 passageiros, provoca ruído durante 8 segundos. Numa estrada, durante 8 segundos, passam quatro veículos com um máximo de 20 pessoas.

QUOTAS DE MERCADO



Value of time

Market shares according to time

	Flight/TGV	Business	Tourist
200 to 300 km	Flight : N.A.	N.A.	N.A.
	TGV : 1 hour	100%	100%
300 to 500 km	flight : 1 hour	25%	10%
	TGV : 2 hours	75%	90%
500 to 800 km	Flight : 1h30	70 to 80 %	10 to 20 %
	TGV : 3 / 4 hours	30 to 20 %	90 to 80 %

Profitability is optimised for a TGV at 2 hours travel time. Note that 1 hour flight time often translates into at least 3 hours passenger travel time.



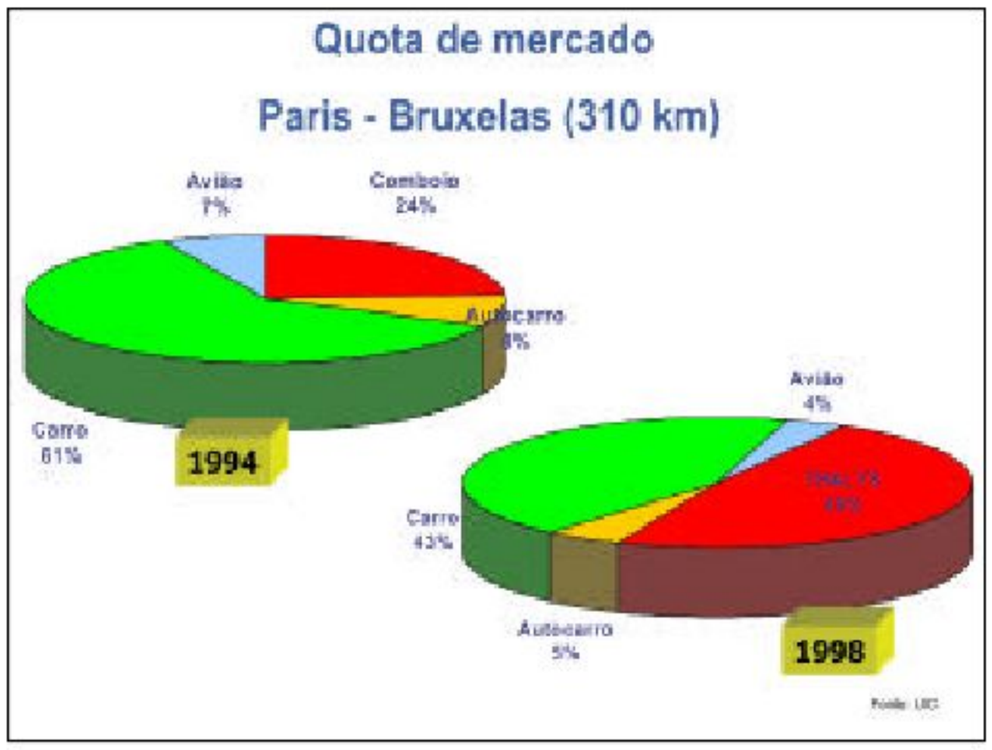
Ligações aéreas substituidas pela Alta Velocidade Ferroviária

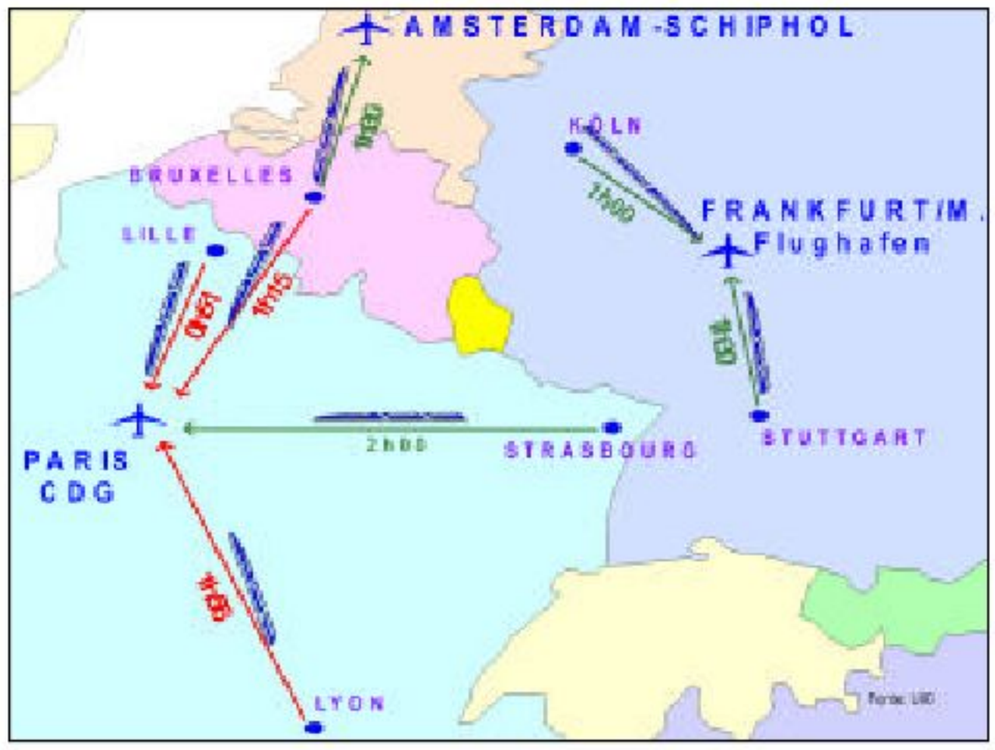
Paris - Lille	***Air France-SNCF (1994)***
Frankfurt - Stuttgart & Frankfurt - Nürnberg (partially)	***Lufthansa-DB AG (2001)***
Paris - Bruxelles	***Air France-Thalys (2001)***

E no futuro…

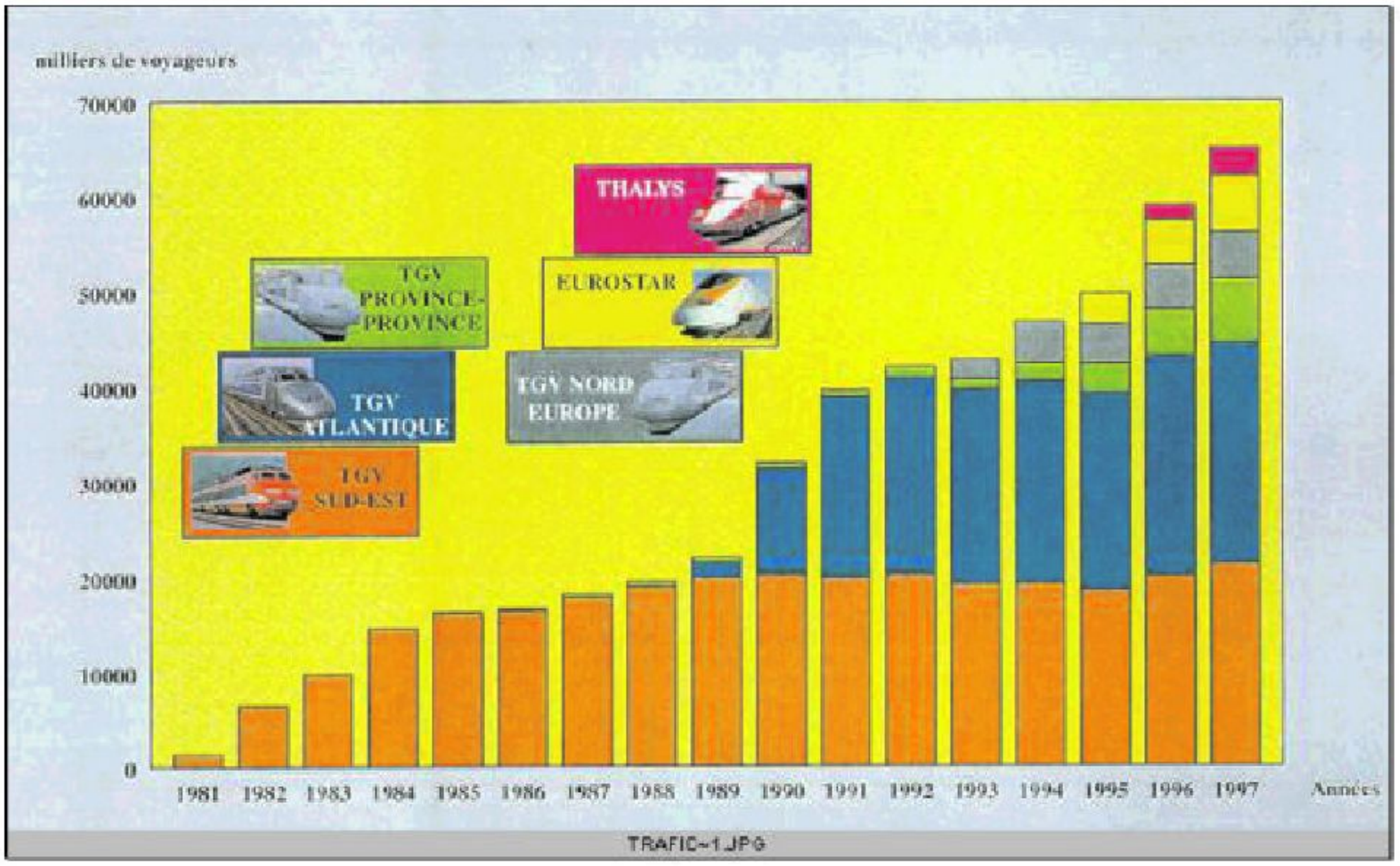
Frankfurt - Köln	***Lufthansa-DB AG (2003)***
Newark - Philadelphia	***Continental Airlines- Amtrak***
Paris - Strasbourg & Lyon - Marseille	***Air France-SNCF***
Bruxelles - Amsterdam	***?-Thalys***

Fonte: UIC





✓ Annual traffic evolution - TGV's ridership

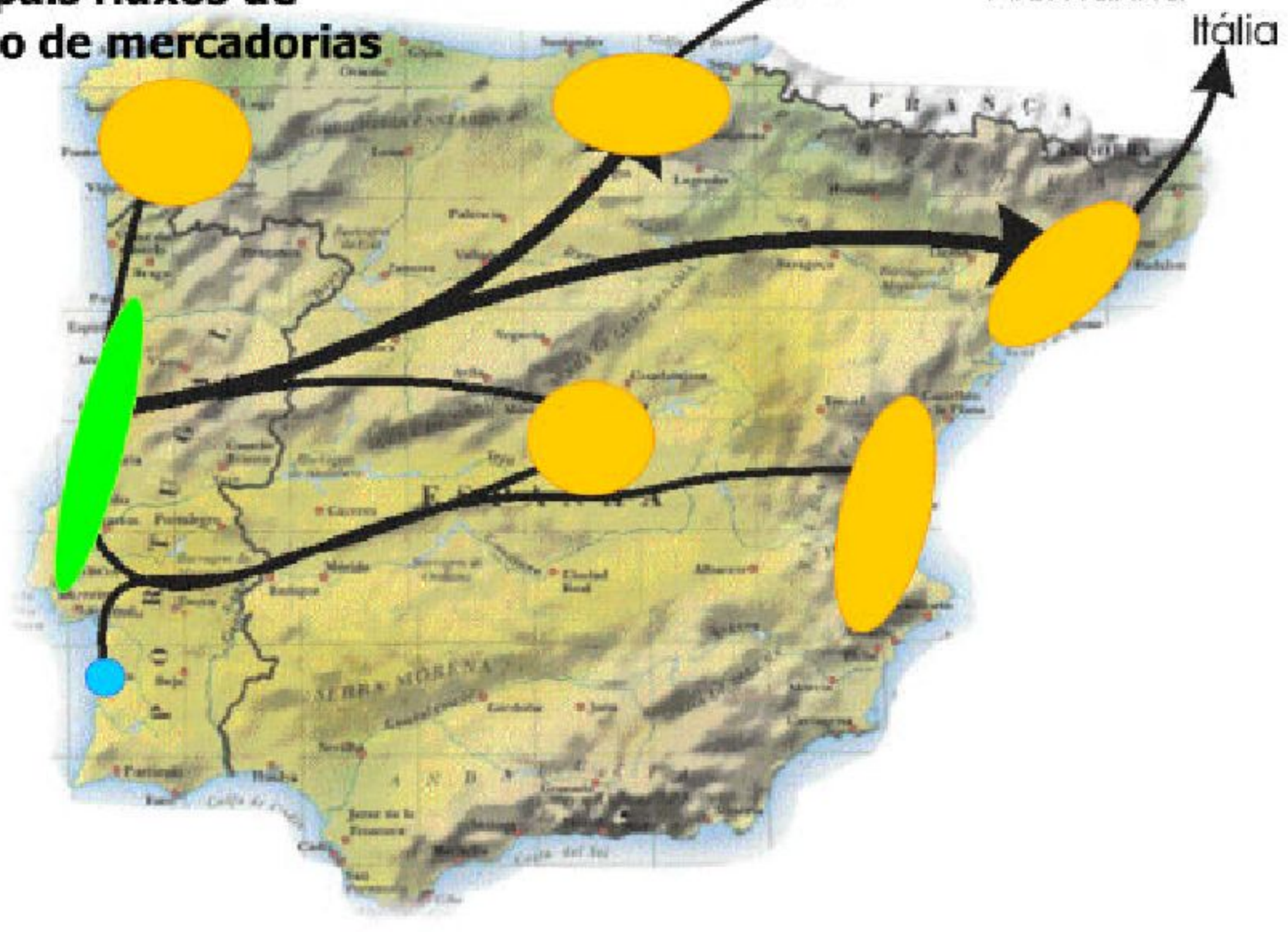


REDE PORTUGUESA



ENQUADRAMENTO

Principais fluxos de tráfego de mercadorias



Sines-Poceirão
Lisboa-Badajoz

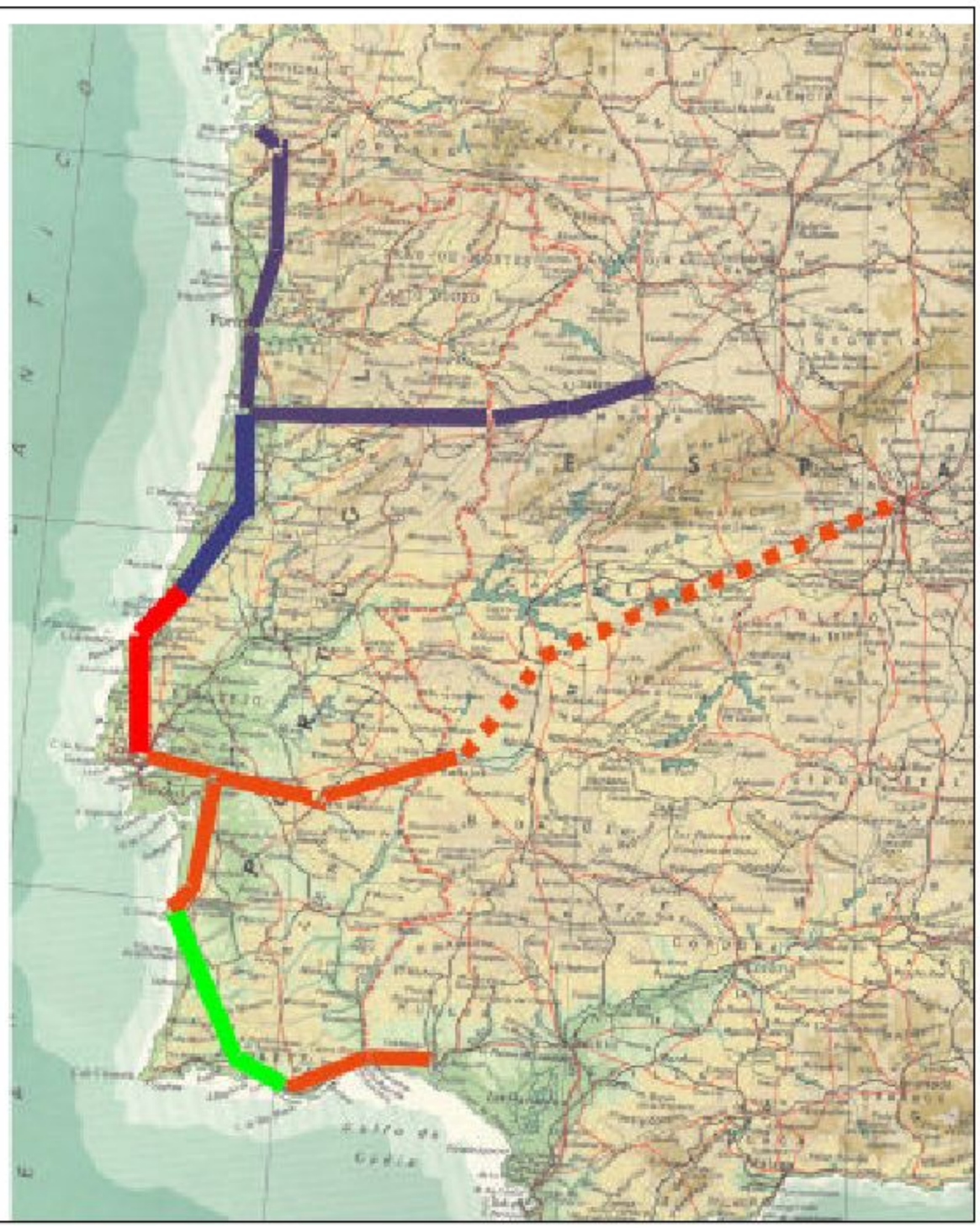
Porto-Aveiro-Salamanca

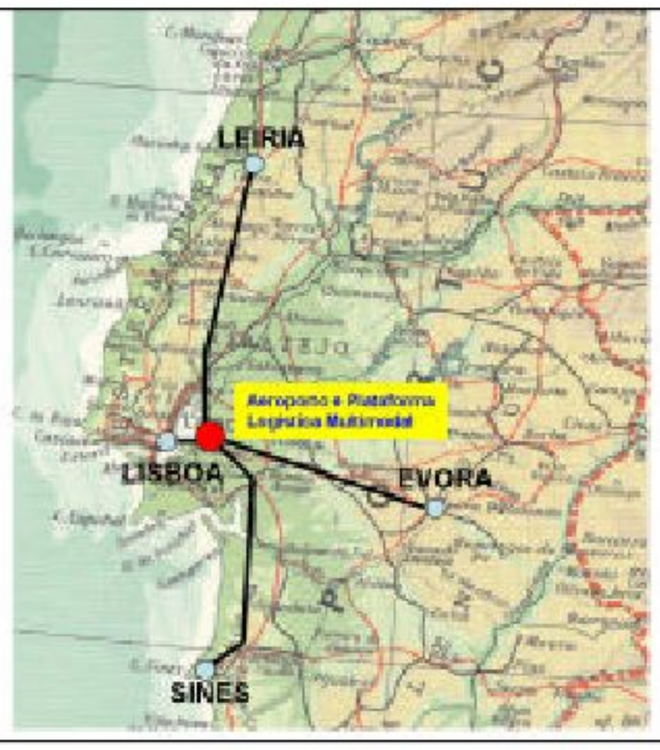
Porto - Vigo

Faro - Huelva

Lisboa-Leiria-Aveiro

Sines - Faro







Novo Aeroporto de Lisboa e a Rede de Alta Velocidade

Eng. Arménio Matias



A minha participação neste debate tem como objectivo principal a defesa do tratamento global e integrado dos três principais subsistemas em que se podem subdividir os transportes : o transporte metropolitano e regional de passageiros, o transporte interurbano, nacional e internacional, de passageiros e a logística.

Só desse modo o País, as Empresas e as Pessoas poderão vir a ter respostas globais excelentes ao mais baixo custo para as suas necessidades de transporte.

Portugal não tem sido capaz de conceber políticas e de preparar planos que se alicercem nessa visão estratégica integradora para os transportes.

Nem sequer dispõe da organização da Administração Pública e da estrutura do próprio Governo mais consentâneas com esses objectivos essenciais.

Quando percorremos a hierarquia da Administração Central à procura de um rosto (ou de um Organismo) responsável pelo transporte interurbano ou pela logística vamos parar invariavelmente à pessoa do Ministro.

O sector tem sobretudo vivido à custa da intuição, do rasgo, do impulso, da ousadia e da força política daqueles que têm presidido, no Governo e na Administração Pública, aos seus destinos.

Como consequência o sector está marcado pelo casuísmo e pelo empirismo, pela duplicação de investimentos e pelo desperdício de recursos, por um sistema de transportes que, tendo embora algumas componentes modernas e de elevada qualidade, é globalmente insatisfatório, provocando a decadência na procura do transporte público.

Por outro lado a tradição portuguesa do conceito de Obra Pública que vem do Fontismo e de Duarte Pacheco e foi nessas épocas da maior relevância nacional continua erradamente a marcar o presente.

A partir do momento em que as construções escolares e as construções hospitalares saíram da tutela do Ministério responsável pelos transportes não faz mais sentido que se mantenha a designação de «Obras Públicas» no título do Ministério ou de qualquer das suas Secretarias de Estado.

A obra pública é um instrumento ao serviço dos transportes não é um fim em si mesmo.

Neste ano em que se comemoram os 150 anos do Ministério faço votos para que a cultura da obra pública dê lugar à cultura do transporte e assim se ponha definitivamente termo a um ciclo.

A modernização e a expansão das infra estruturas aeroportuárias, designadamente a construção de um novo Aeroporto de Lisboa, deveria ser estudada e decidida em conjunto com o projecto da nova rede ferroviária de alta velocidade.

Só um equacionamento conjunto e integrado acautela a defesa dos interesses do País como um todo.

Um novo eixo de alta velocidade Lisboa-Porto anula quase completamente a procura de transporte aéreo nesse corredor, capta uma percentagem elevada do tráfego rodoviário e induz uma quantidade significativa de novos tráfegos.

Um novo eixo de alta velocidade Lisboa-Madrid capta uma percentagem elevada da potencial procura de transporte aéreo nesse corredor.

Uma boa articulação funcional entre as duas redes, aeroportuária e ferroviária, favorece a procura em ambas, sendo mutuamente benéfica.

Parece óbvio que o Nó Ferroviário do qual derivem as ligações para Madrid, para o Porto e para Faro deveria coincidir com o Novo Aeroporto de Lisboa.

Dificilmente se poderia chegar ao óbvio quando em vez de se partir duma análise global e integrada se parte de duas decisões separadas e casuísticas.

Em matéria de alta velocidade partiu-se, na minha opinião, de uma estratégia política e tecnicamente errada, quando se preconizou uma solução em T que unisse Lisboa e o Porto a Madrid, via Cáceres, apta exclusivamente para passageiros, e completada com uma nova linha para mercadorias unindo Sines a Évora e a Badajoz. A realidade económica e social de Portugal e a sua projecção para um século e o conhecimento do projecto de alta velocidade e bitola europeia que a Espanha tem em curso, facilmente, permitem concluir que aquela solução não é compatível com uma visão de muito longo prazo do sistema nacional de transportes.

Sublinho apenas que as duas novas ligações ferroviárias internacionais da Espanha, consagradas como 2 dos 14 projectos transeuropeus da Cimeira de Essen, Valladolid-Dax e Barcelona-Perpignan, serão aptas para o tráfego misto como o será a restauração da travessia dos Pirinéus por Canfranc.

Também a decisão de circunscrever a escolha do local do Novo Aeroporto de Lisboa à Ota e a Rio Frio, quando muitos dos elementos que ao longo de três décadas foram considerados na análise do futuro Aeroporto se alteraram profundamente, me parece errada.

Da nova leitura que fiz da documentação a que tive acesso sobre o NAL retenho algumas ideias força :

1. Dos estudos efectuados o que me parece mais credível à luz dos factores existentes no seu tempo foi o realizado pelo Gabinete do Novo Aeroporto de Lisboa em 1969, que recomendava que a continuação dos estudos se circunscrevesse à margem esquerda do Tejo.

2. Quando em 1982 a TRAMS/Profabril aprofunda o estudo alargando-o a novos locais situados na margem direita do Tejo segue uma via credível, mas a opção principal não se altera.

3. Os estudos efectuados em 1987, em 1994 e os mais recentes suscitam-me as maiores dúvidas. Foram sempre limitados à comparação de locais pré-definidos. Partiram de premissas dos estudos anteriores, esses feitos de raíz, mas ultrapassados. Têm enormes contradições entre si na análise do mesmo parâmetro.

4. O estudo de 1994 parece feito à medida de quem queria demonstrar a todo o custo a viabilidade do Montijo para NAL.

5. O estudo desencadeado em 1997 configura a necessidade de construir um novo Aeroporto, qualquer que ele fosse, transformado num símbolo da acção do Governo então em funções. A resposta imediata do então Primeiro Ministro à Comunicação Social no dia da inauguração da Ponte Vasco da Gama, interrogado sobre quando iria inaugurar uma obra iniciada pelo seu Governo é paradigmática : o NAL !

6. Nunca foi estudada até à exaustão a possibilidade de desenvolver a actividade da Portela, com uma só pista, mas com reforço das posições de estacionamento e de terminais de passageiros.

Cito o NAER no seu Relatório de Progresso de Outubro de 1999 «A possibilidade do actual aeroporto da Portela vir a acomodar tráfegos superiores a 14 mppa, em condições de razoabilidade, não se encontra, à data, inequívocamente caracterizada quanto aos seus limites últimos ou ao nível de investimento necessário».

Quando os especialistas ingleses se pronunciaram sobre a possibilidade de ir muito mais longe com a exploração da Portela, eles que têm Gatwick com uma só pista e com 30 mppa, foram rapidamente silenciados!

7. A necessidade de uma plataforma logística associada ao NAL é uma opção relevante do estudo mais recente. Deveria considerar-se mesmo uma plataforma logística multimodal servida pelos transporte aéreo, ferroviário e rodoviário e devidamente articulada por estes com os portos de Sines e de Setúbal.

8. Existe alguma coerência entre a análise feita pela ANA em 1994 e pelos Aeroportos de Paris em 1998/99. Em ambos os casos Rio Frio se apresenta mais favorável do que a Ota na apreciação final e existe bastante convergência na avaliação dos vários items. Porém a contradição de ambos com a posição radical dos ambientalistas é clara.

9. O trabalho paralelo das equipas constituídas para avaliar o impacto ambiental, nas duas localizações, ao constatar o risco da colisão com aves, maior no Rio Frio que na Ota, haveria de ser fatal para aquela localização, apesar da sua avaliação mais favorável na maioria dos items. Então o Governo decide eliminar Rio Frio, subvertendo o seu próprio processo de decisão contratualizado, após concurso, com os ADP. Curiosamente estes na matriz final de avaliação dão quase a mesma classificação à Ota e a uma das posições de Rio Frio quanto ao risco de colisão com aves.

10. Da análise do processo de estudo e decisão resulta clara a ideia da urgência da decisão em desfavor dum estudo profundo e sério, abrangente e rigoroso, pese embora o vício de partida ao limitar drasticamente o trabalho a duas localizações possíveis.

Em 1999 a ADFER, então presidida por um dos quadros mais competentes e prestigiados que o Partido Socialista tem na área dos transportes, tomou uma posição pública em defesa da continuação da exploração do Aeroporto da Portela e da realização de um estudo de localização e dimensionamento de um NAL enquadrado num sistema de transporte multimodal, incluindo a nova rede de alta velocidade em bitola europeia apta para o tráfego misto.

A ADFER mantém-se fiel a esta tomada de posição.

Em redor das opções deste empreendimento, como de outros de grande dimensão, como a nova rede de alta velocidade, posicionaram-se muitas individualidades e organizações.

- Uns batendo-se com convicção e sabedoria pelas soluções que, no seu entendimento, melhor servem o País ou a sua região;

- Outros inocentemente manipulados em defesa de causas pouco consistentes;

- Outros ainda ávidos de ter proveitos, pouco importando que a sua acção contribua para obras que, a breve prazo, serão obsoletas.

Foi com espanto que tive conhecimento da tomada de posição dos Autarcas do meu Distrito a favor de uma das localizações, como se para uma região situada a 400 Km de Lisboa fosse relevante uma ou outra opção.

Tenho assistido atónito ao frenesim do lobby da desenvolvida e promissora região de Leiria a favor da Ota e à sua quase omissão em relação ao comboio de alta velocidade. Ludibriados com um Arco Oeste, uma ideia bizarra sem sentido nem viabilidade, mal servidos ferroviariamente pelas opções da rede ferroviária do século XIX, sempre esperei de Leiria uma atitude

firme em defesa da existência de um verdadeiro eixo ferroviário Norte-Sul que sirva a cidade de Leiria.

Muito mais importante que a localização do Aeroporto é que Leiria e outras cidades importantes do País tenham acesso rápido e frequente através do CAV ao NAL e a outras cidades e centros económicos do País e do Estrangeiro.

Como corolário daquilo que acabo de expor afigura-se-me relevante sublinhar:

1. Deve ser contratualizada com entidade competente e experiente o estudo da exploração máxima para o tráfego de passageiros do Aeroporto da Portela, com uma só pista, com reforço das posições de estacionamento e do terminal de passageiros, libertando para o efeito a zona de tudo o que pode ser transferido, designadamente Figo Maduro e assegurando-lhe uma acessibilidade do tipo ferroviário.

2. É premente proceder a um estudo global e integrado do sistema de transporte de longo curso, de passageiros e de mercadorias, com origem ou destino na região da grande Lisboa. Deve contemplar principalmente a inserção na região da nova rede de alta velocidade, o novo Aeroporto de Lisboa e a plataforma logística multimodal.

Os pontos de amarração ferroviária desse sistema deverão ser a estação central em Chelas/Olaias, as cidades de Leiria e de Évora e os portos de Sines e de Setúbal.

3. Considerando a forte probabilidade de o Aeroporto da Portela poder continuar a funcionar por muitos anos e atendendo à actual escassez de recursos (refira-se a propósito que o novo aeroporto de Oslo custou cerca de 700 milhões de contos e levou 6 anos a construir e que o novo aeroporto de Atenas custou cerca de 550 milhões de contos e demorou 5,5 anos a sua construção) o País deve dar prioridade à construção de uma nova rede de alta velocidade em bitola europeia, na qual as ligações internacionais sejam aptas para o tráfego misto. Mais que nenhum outro sistema de transportes a nova rede ferroviária de alta velocidade é estruturante da vida do País por mais dum século, vai condicionar inelutavelmente o seu desenvolvimento e é realmente um sistema para todo o País e não para uma dada Região.

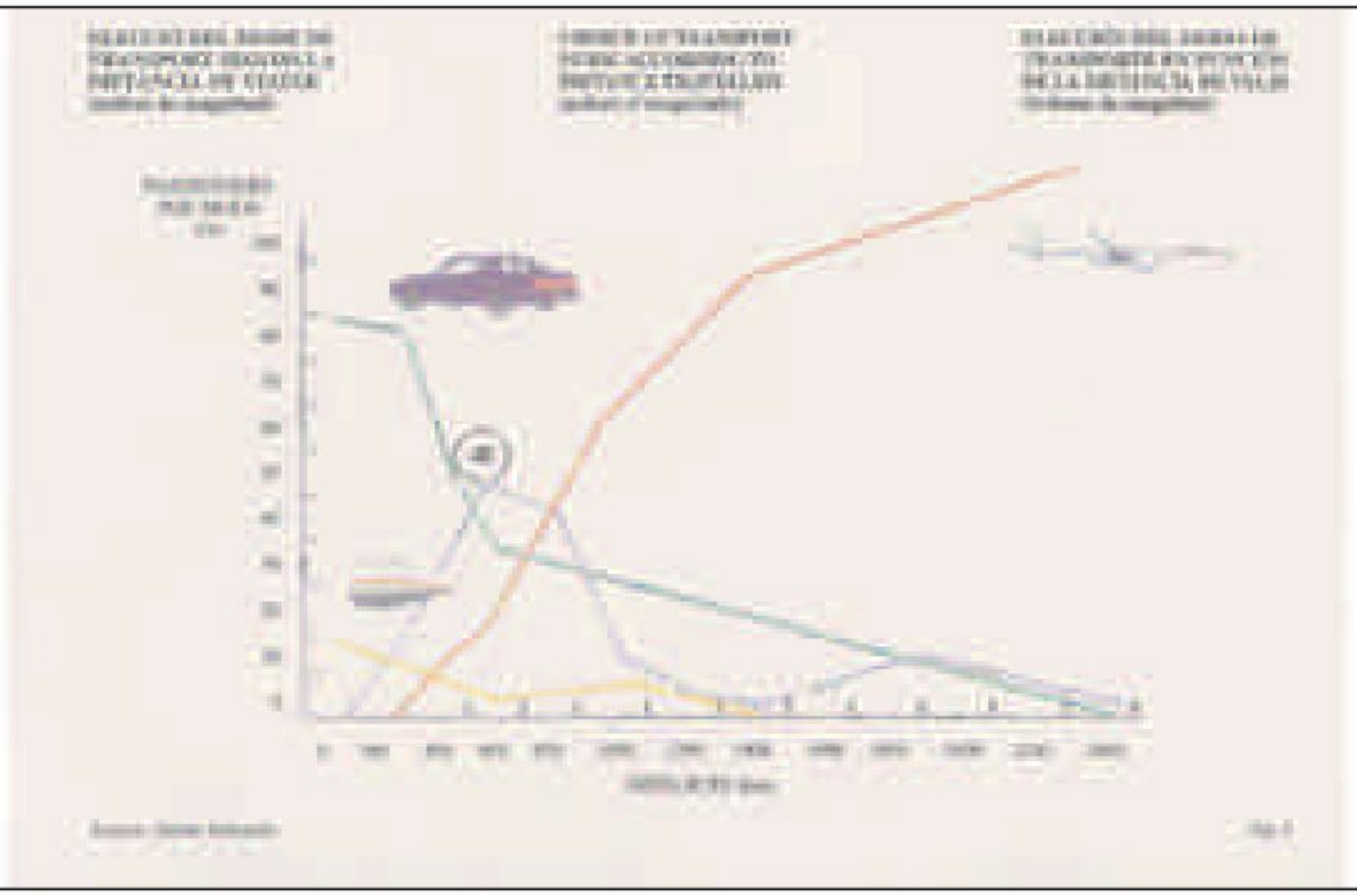
4. Que seja também dada prioridade à construção da Plataforma Logística multimodal associada à localização do futuro aeroporto da região de Lisboa e à nova rede de bitola europeia. Que a operação do transporte aéreo de carga seja contemplada, desde o início, nessa plataforma logística.

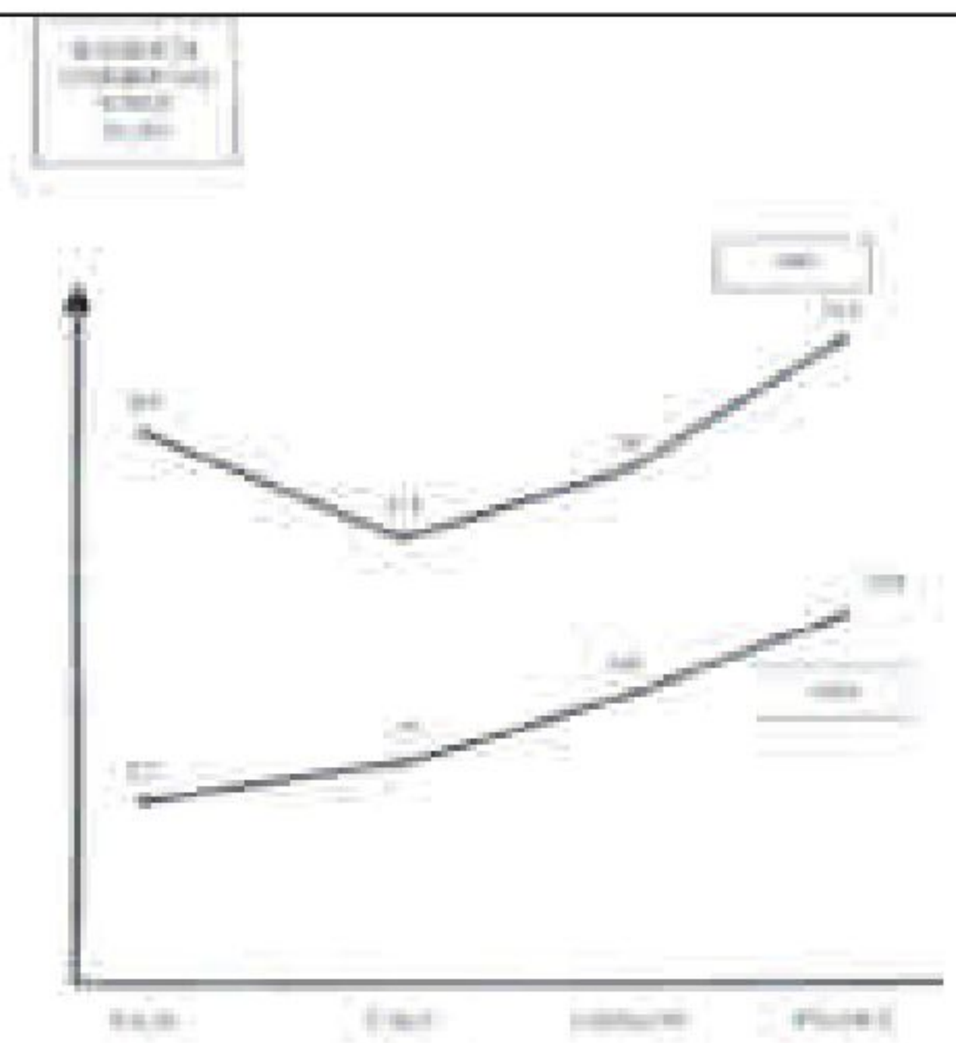
5. Que a desactivação de algumas estruturas militares ou a sua transferência para outras zonas do País, considerando os actuais parâmetros da defesa nacional, não constituam, como não constituíram na década de 60, apesar do esforço de guerra da altura, qualquer obstáculo, ao mais consentâneo com os interesses do País, equacionamento global do sistema de transportes da região da grande Lisboa.

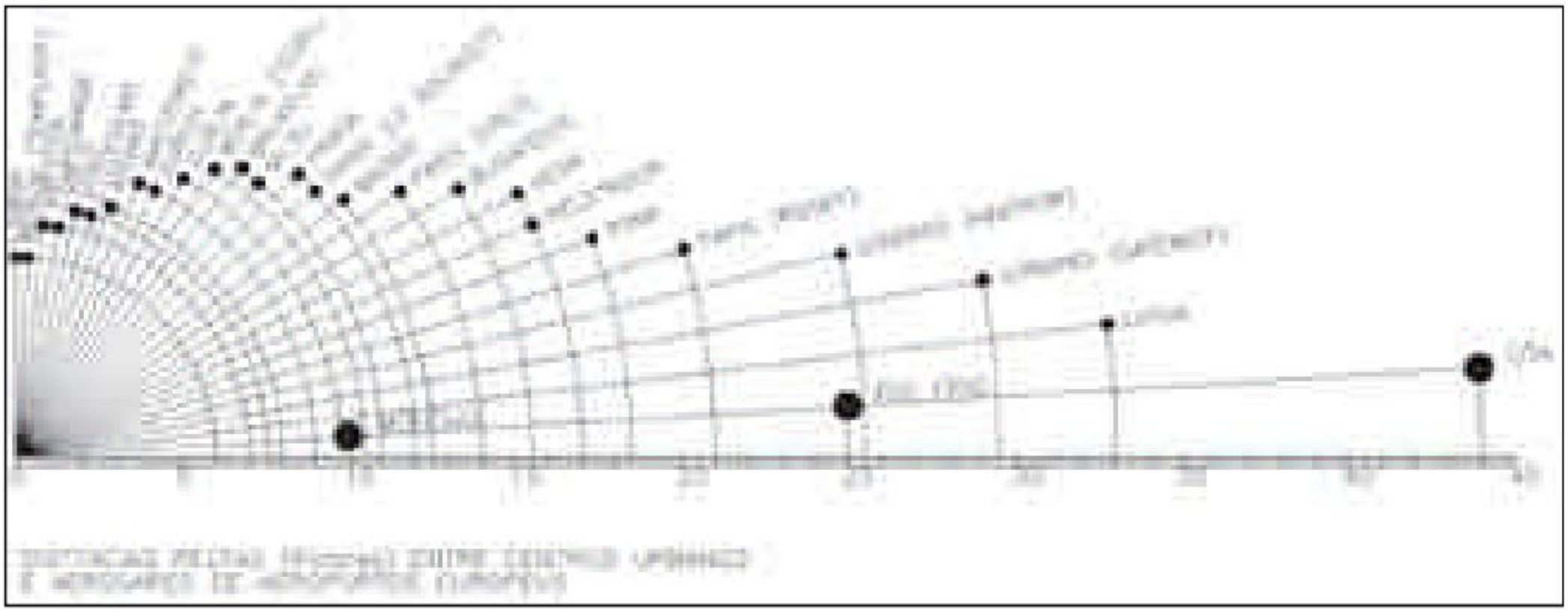
Lisboa, 21 de Maio de 2002

DISTRIBUIÇÃO MODAL DE PASSAGEIROS NOS ACESSOS A ALGUNS AEROPORTOS EUROPEUS

Aeroporto	Comboio	Autocarro	Taxi	Veículo privado
Oslo	41	29	8	12
Genève	34	18	22	26
Londres (Heathrow)	31	15	24	30
Munique	31	8	19	41
Zurich	34	7	18	41
Londres (Gatwick)	30	15	12	33
Londres (Stansted)	27	7	8	58
Paris (Charles de Gaulle)	26	11	23	38
Francfort	27	8	11	53
Amesterdão	23	8	12	58
Bruxelas	14	10	20	54
Barcelona	10	12	30	43
Paris (Orly)	14	13	31	43








LEIRIA
LISBOA
EVORA
SINES


LEIRIA
LISBOA
EVORA
SINES


LEIRIA
LISBOA
EVORA
SINES


LEIRIA
LISBOA
EVORA
SINES

Mais futuro para Portugal

Manuel Norton



Presente em Portugal há quase meio século, em Maio de 2001 a Bombardier vingou definitamente no mercado nacional através da aquisição do Grupo Adtranz e, consequentemente, da Adtranz Portugal (ex-Sorefame). Actualmente, a Bombardier Transportation Portugal é o único construtor de material circulante ferroviário em território nacional.

Com reconhecida capacidade tecnológica a empresa nacional lidera diversos projectos de investigação e desenvolvimento na União Europeia, dos quais se destacam o Safetrain e o Safetram. Ao nível de gestão industrial, a Bombardier tem contribuído de forma indiscutível para a competitividade da oferta de material circulante ferroviário aos operadores nacionais.

No entanto, ainda muitos e estimulantes projectos se avizinham num futuro próximo. A empresa está activamente empenhada na modernização do sector ferroviário nacional, nas suas diversas vertentes: fabrico, manutenção, recuperação e reparação.

Temos como missão posicionarmo-nos na liderança de todos os mercados em que exercemos as nossas actividades. Queremos ser os melhores em todas as actividades de concepção, fabrico e comercialização de equipamentos ferroviários. Queremos ver reconhecida a nossa competência e esforço, também a nível internacional. Queremos projectar a capacidade de engenharia nacional.

Todas as componentes Bombardier têm que satisfazer as necessidades dos nossos clientes e dos respectivos mercados, bem como atingir e manter um bom desempenho à escala mundial. Têm ainda que criar uma mais-valia económica para sustentarem o seu próprio crescimento e proporcionarem um rendimento aceitável aos accionistas da empresa.

Sempre atenta às necessidades dos clientes, a Bombardier segue a evolução dos mercados de forma a oferecer, em tempo útil, produtos e serviços de qualidade superior ao melhor preço possível. A inovação técnica e administrativa, a procura constante de novos produtos e serviços, além de uma produtividade elevada, são os traços característicos que contribuiram para transformar a empresa naquilo que ela hoje representa: liderança e vanguarda.

Após um ano de actividade da Bombardier em Portugal, só podemos fazer um balanço francamente positivo. Para além dos 72 veículos para o Metro do Porto, a fábrica da Amadora tem ainda em bom ritmo de produção a encomenda de 38 unidades triplas para o Metropolitano de Lisboa, esta em fase final de execução, 34 unidades múltiplas eléctricas para o serviço de comboios suburbanos do Porto e a instalação de ar condicionado em 42 unidades quádruplas da linha de Sintra, ambas para a CP. Para o mercado externo continuamos a participar na produção dos veículos de metro ligeiro de Nantes e Nothingham.

Quanto a 2002, está a ser um ano de pleno trabalho. A carteira de encomendas encontra-se a um nível satisfatório, à semelhança do que se verificou no ano transacto. Apesar do atraso na decisão de alguns projectos, as perspectivas para os anos que se aproximam são optimistas. Nos objectivos estão os diversos concursos anunciados pelo Governo e muitas expectativas quanto à implementação da futura Rede de Alta Velocidade.

A respeito da Alta Velocidade ferroviária vale a pena referir que a Bombardier Transportation é hoje em dia a empresa com maior experiencia no mundo em termos de material circulante. Prácticamente todos os comboios de alta velocidade actuais foram produzidos sob liderança ou com forte participação da Bombardier, como exemplo disso, e para referir apenas os de mais destaque, temos a familia de comboios ICE na Alemanha, ETR500 em Itália, Acela nos Estados Unidos, HST350 em Espanha e mesmo os TGV dois pisos em França.

Estamos claramente bem preparados para enfrentar o tremendo desafio que o projecto da rede de Alta Velocidade portuguesa representa.

Somos, não só uma empresa presente, mas principalmente, com futuro.



Manuel Norton
Administrador Delegado



Joseph-Armand Bombardier

Capítulo I - Mente brilhante

A história começa como tantas outras e soa a ficção. "Era uma vez... um joalheiro que todos os dias via entrar pela sua loja um jovem irrequieto. Joseph-Armand Bombardier, 13 anos, mexia energicamente nas minúsculas peças que davam vida aos relógios. Mexia, remexia e agrupava os materiais. Por vezes, perguntava o preço e colocava de lado todas as peças que não podia comprar. 'O que vais fazer com isto?' — perguntou-lhe um dia o Sr. Drainville, único joalheiro de Valcourt. 'Vou construir brinquedos' — respondeu Joseph. 'Mas para isso não precisas de todas estas peças...' argumentou o comerciante. 'Claro que preciso! Quero que os meus brinquedos funcionem como carros e tractores de verdade'". Joseph desvendava o seu segredo.

Esta história podia fazer parte do imaginário de muitas crianças. Mas, na verdade, esta lenda pertence ao universo de Joseph-Armand Bombardier, um jovem de carne e osso que, anos mais tarde, viria a criar um império.

Tudo se cria, tudo se transforma

Joseph-Armand Bombardier nasceu a 16 de Abril de 1907 em Valcourt, uma cidade com 2300 habitantes, situada a 150 quilómetros de Montreal, no Canadá. Filho de Anna Gravel e Alfred Bombardier, proprietários de terras, Joseph manifestou desde cedo um talento inato para a mecânica e uma grande paixão pelas máquinas. Era impressionante o modo como estimulava a mente e se distanciava das brincadeiras dos miúdos da sua idade. Com apenas 13 anos, a sua veia engenhosa criava já tractores, locomotivas e barcos em miniatura e até um canhão. Brinquedos com vida, equipados com mecanismos de relógio. Ao saber do sucedido, Alfred considerou o filho perigoso e cortou-lhe a ambição. A 21 de Setembro de 1921, enviou-o para o seminário St. Charles Borromé, em Sherbrooke. Católico convicto, Alfred acreditava que o filho só teria um futuro brilhante se se dedicasse ao sacerdócio. Mas as leis da igreja não convenceram o jovem de mente irrequieta. Joseph-Armand queria ser inventor. Por isso, mal as férias escolares se aproximavam, Joseph pensava logo no que iria construir.

Depois de muita luta, os pais renderam-se. Joseph terminou os estudos nesse mesmo ano e regressou a casa. O pai estava vencido, mas não convencido. A comunicação entre os dois era difícil. Ambos tinham uma personalidade muito forte e Alfred vivia preocupado com o futuro do filho. "O que vais fazer?", questionava-lhe. Todos reconheciam que Armand tinha um enorme talento para a mecânica, mas Alfred não achava que tal mestria fosse suficiente. Queria que o filho tivesse sucesso, que se desse bem na vida. E no Quebec, os vencedores eram padres, mecânicos, notários e advogados. E, claro, pessoas cujas famílias tivessem propriedades ou pequenos negócios.

Corria o ano de 1922. Armand, então com 15 anos, surpreendeu tudo e todos com a sua mais recente invenção: o primeiro carro de neve. O jovem e o seu irmão Léopold fizeram uma demonstração do aparelho e deixaram o pai furioso. "Querem matar-se?" perguntava, enquanto ordenava que desmantelassem o veículo. Mesmo sob a ira paterna, estava lançada a semente daquele que mais tarde viria a ser o império Bombardier. Dois anos mais tarde, Alfred decide impor ao filho uma disciplina rigorosa: trabalhar na garagem como aprendiz de mecânico durante o dia e, à noite, estudar electricidade e engenharia mecânica por correspondência. O primogénito da família Bombardier não teve alternativa. Aceitou o desafio e foi obrigado a aprender inglês para tirar o curso. Em 1926, o pai abre-lhe a sua própria garagem. A vida não foi fácil. Joseph-Armand trabalhava cerca de 14 horas por dia e, nos primeiros tempos, foi obrigado a recorrer a alguns empréstimos paternos.

Mesmo assim, o espírito criativo de Joseph nunca

esmoreceu. Vinte anos mais tarde, em 1942, fundou uma empresa para fabricar um veículo munido de lagartas para ser utilizado no transporte em terreno coberto de neve. Era o início da companhia L'Auto-Neige Bombardier Limited, anos depois apenas Bombardier Limited.

Self Made Man

Em 1937, data do lançamento do seu primeiro veículo de neve – o B7 –, Armand trabalhava entre 16 a 18 horas por dia, seis dias por semana. E mesmo aos domingos, dia de descanso para os católicos devotos, Joseph-Armand passava horas fechado na sua fábrica. Vivia num constante estado de inquietude que lhe provocava muitas vezes insónias.

Joseph-Armand Bombardier foi o típico homem de negócios que se envolveu em todos os aspectos da empresa, chamando a si as funções de presidente, engenheiro-chefe e director de produção. A sua agitação e ritmo frenético resultaram em relações tensas com os seus empregados. Completamente absorvido pelo trabalho, o empresário esquecia, por vezes, as relações humanas. Era brusco com os funcionários demasiado lentos ou pouco eficientes na realização de uma tarefa e, raramente, tinha uma palavra de encorajamento. Aqueles que diariamente viviam e trabalhavam com Joseph-Armand ficavam intimidados com a sua energia e ansiosos com a sua presença. Principalmente quando ele resolvia fiscalizar o trabalho. Apesar do estilo agreste, Bombardier era respeitado pelos empregados devido ao seu domínio nas questões mecânicas. Além disso, Armand tinha uma misteriosa habilidade para escolher as pessoas que trabalhavam com ele.

Não sendo vaidoso, o empresário estava sempre vestido com as suas melhores roupas, como se fosse para a missa de domingo.

Inúmeras vezes, os empregados viam-no entrar na fábrica de fato e camisa branca. Depois de falar com eles, um a um, Armand vestia uma jaqueta própria para trabalhar nas máquinas ou punha-se em mangas de camisa. Ao final do dia, a sua vestimenta estava toda suja. Mas era tudo uma questão de horas. No dia seguinte, ele chegava imaculado com o seu novo fato. Sem manchas ou pinta de nódoas.

Em 1960 Valcourt, até então uma pequena cidade rural, transforma-se numa pequena zona industrial, com mais de um milhão de habitantes. Vários jornalistas vindos de Montreal e dos EUA chegam à cidade e interessam-se pelo fenómeno Bombardier. O artigo do jornalista Roland Gagné, "A Prosperidade de uma Pequena Cidade", publicado no jornal diário "La Voix de Lést" a 23 de Janeiro de 1960, reconhece o trabalho do inventor-empresário: "O senhor Bombardier é indiscutivelmente um homem de sucesso. Contribuiu para o progresso da pequena vila rural e para a rápida expansão desta com as suas invenções".

O número de trabalhadores na L'Auto-Neige Bombardier cresceu rapidamente, a par e passo com a empresa. De 1955 a 1963, os funcionários da organização passaram de 200 para 308 (incluindo 75 em Kingsbury). Números que reflectem o sucesso, a fama e a estabilidade económica do inventor.

Família, a grande perdedora

Desde sempre embrenhado no trabalho, aos 22 anos, Armand já tinha um negócio próspero. Para segundo plano, ficava apenas a sua vida sentimental, que não corria de feição. Apesar das jovens de Valcourt acharem que o jovem empresário era um bom partido (opinião contrária à das suas mães), Joseph-Armand era o único homem do seu grupo de amigos que então ainda não tinha casado. A verdade é que os eventos sociais na terra não eram muitos. O clã masculino dedicava-se a jogar às cartas, a organizar bazares, a dançar ou a contar histórias. Foi através de um desses afazeres sociais que Armand conheceu a mulher da sua vida quando uma noite deu boleia a um dos seus empregados, Valmore Labrecque, que já em casa o apresentou-o à irmã. Yvonne tinha 20 anos e foi amor à primeira vista.

A 7 de Agosto de 1929, Armand casou com a jovem com a qual viria a ter seis filhos, um dos quais morreu com apenas dois anos de idade, vítima de uma peritonite aguda. Os pais não conseguiram levá-lo a tempo para o hospital. O amontoado de neve nas estradas assim o ditou. Uma situação trágica que levou Armand a inventar o B7.

Rígido, intolerante e crítico, Armand adoptava a mesma postura no trabalho e em casa, onde era um incontestado patriarca. Encarregou-se da educação austera do seu filho mais velho, o qual via como seu sucessor. Por isso, Germain foi um aluno brilhante, rivalizando com o pai nas descobertas tecnológicas e vivendo de acordo com o espírito de um verdadeiro workaholic.

À mulher, Yvonne, o empresário delegou a responsabilidade da educação dos seus outros quatro filhos, Janine, Claire, Haguette e André. Yvonne viveu sempre ao compasso do marido. Armand trabalhava horas e dias a fio. Vivia para a empresa e nem mesmo em férias desligava do trabalho. Que o diga o seu amigo Abbé Hervé Lisée, com o qual fez uma vigem a Roma, em 1959. Numa paragem por Paris, os dois homens decidiram ver alguns dos museus e monumentos da cidade. De repente, Armand desapareceu e deixou o amigo sozinho. No dia seguinte, Abbé descobriu que o empresário não ficou rendido à maravilhas do Louvre, mas foi visitar a Renault em Boulogne–Billancourt. Bombardier não perdia uma oportunidade de pesquisar informação tecnológica.

Paciente, inteligente e alerta, Yvonne suportou as ausências e impaciências do marido com coragem e compreensão. À mesa do jantar, Armand comia bastante depressa e era quase sempre o primeiro a dar por terminada a refeição. Quando se cansava de esperar, levantava-se da mesa e ia ler para a sala de

estar. Por vezes, quando estavam sozinhos, Armand confessava-lhe que ela era o pilar da sua vida e da sua família. Nesses raros momentos, Yvonne ganhava coragem para continuar a amar um homem tão diferente si, mas pelo qual nutria uma grande admiração. Era difícil ficar indiferente aos valores, ao talento e à integridade de Joseph-Armand Bombardier.

Depois da invenção do Sky-Doo, a empresa factura a números largos e Armand começa a dedicar mais tempo à família. Mais comunicativo, ele mostra o seu afecto aos que lhe são mais próximos. Os seus filhos já são adultos e, à excepção de André, o mais novo, todos estão já casados. Aos domingos, durante o Verão, os netos passam o dia em sua casa. Yvonne fica surpreendida. Armand tinha-se transformado num atento e carinhoso avô.

O descanso do guerreiro

Como a maioria dos quebequenses nos seus dias, Joseph-Armand Bombardier era um católico devoto. Mas em 1962 colocou em causa o Deus Todo Poderoso. A manhã desse dia parecia igual a tantas outras. O empresário fazia o seu percurso habitual de casa para o emprego pela estrada que ligava Woburn a Valcourt. De repente, sem perceber como, teve um acidente. O carro ficou desfeito mas, miraculosamente, ele saiu ileso. A partir desse dia, Joseph-Armand percebeu que não era imortal. Afinal, a morte esteve ao seu lado. E as questões sucederam-se: "O que aconteceria à minha família, aos empregados e aos meus negócios se eu tivesse morrido?" O acidente forçou-o a pensar seriamente na sua sucessão. O empresário parecia adivinhar que a sua vida seria curta. Em 1963 é-lhe diagnosticado um cancro no estômago. O médico recomenda uma operação urgente. A primeira intervenção cirúrgica ocorre a 26 de Novembro desse mesmo ano. Com o aproximar da quadra natalícia, Joseph-Armand regressa a casa para passar as férias de Natal com a família. As festas correrram sem grandes preocupações, mas o empresário apercebia-se das suas limitações e do seu ar frágil. A prova disso, foi quando uma das suas netas quis experimentar a sua nova máquina fotográfica e o avô mostrou-se relutante em aparecer nas fotografias. Dias depois, voltou para o hospital.

A 24 de Janeiro de 1964, Joseph foi submetido a uma nova operação. Foi então que, sem meias palavras, o médico decidiu ser franco e foi directo ao assunto: vítima de um cancro, Joseph-Armand Bombardier descobriu que apenas lhe restavam alguns dias de vida. "A ciência não pode fazer mais nada por si", confessou-lhe o médico. O paciente pediu para ficar sozinho e começou a rezar. Por um momento, sentiu-se abandonado por Deus. Tinha apenas 56 anos e achava-se muito novo para morrer.

Uma hora depois, pediu para ver a sua mulher e os filhos. E disse-lhes: "Tenho lutado muito na vida. Mas hoje, aceitei a ideia de que vou morrer. Só que não serei capaz de me render docilmente".

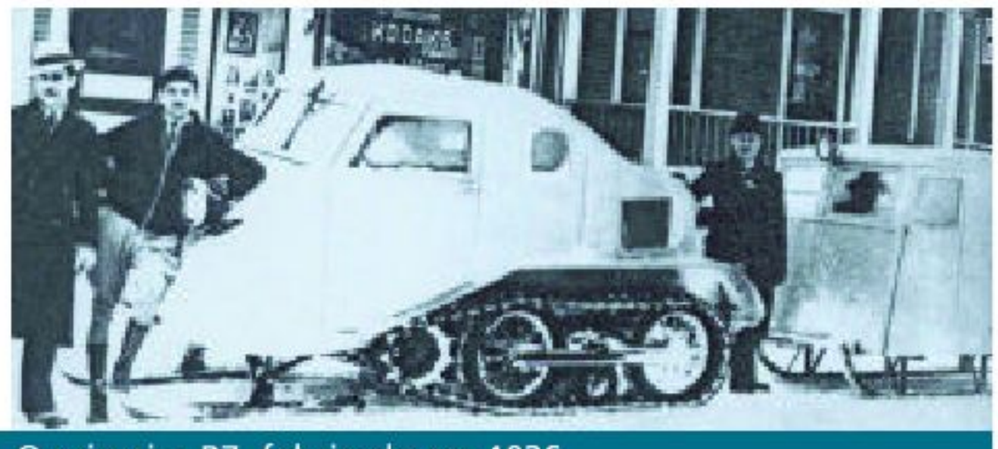
Meticulosamente, foi fazendo uma agenda. Primeiro, estabeleceu os assuntos relativos aos filhos. Depois preparou-se espiritualmente para a morte. Por fim, mandou chamar Charles Leblanc, um advogado de Sherbrooke, para ditar o seu testamento. Ele achava que essa seria a atitude mais sensata para garantir um futuro melhor para a família e para a empresa.

Terça-feira, 18 de Fevereiro de 1964, foi um dia calmo. Os membros da família fizeram mais uma visita ao hospital. Joseph-Armand falou com um dos seus cunhados e garantiu-lhe que só viveria mais dois dias. Estava exausto. Nessa noite, o seu genro Jean-Louis Fontaine olhava atentamente para ele enquanto dormia. O relógio marcava 20h e lá fora a neve caia. Nesse momento, Joseph-Armand Bombardier fechou os olhos para sempre. A família, foi informada da sua última vontade pelo testamento. "...Na cama do hospital, estive a meditar sobre o vosso futuro. Acredito no vosso sucesso (...). Espero que a minha atitude seja um motivo de união e não um factor de discórdia entre vocês e a vossa mãe (...)."

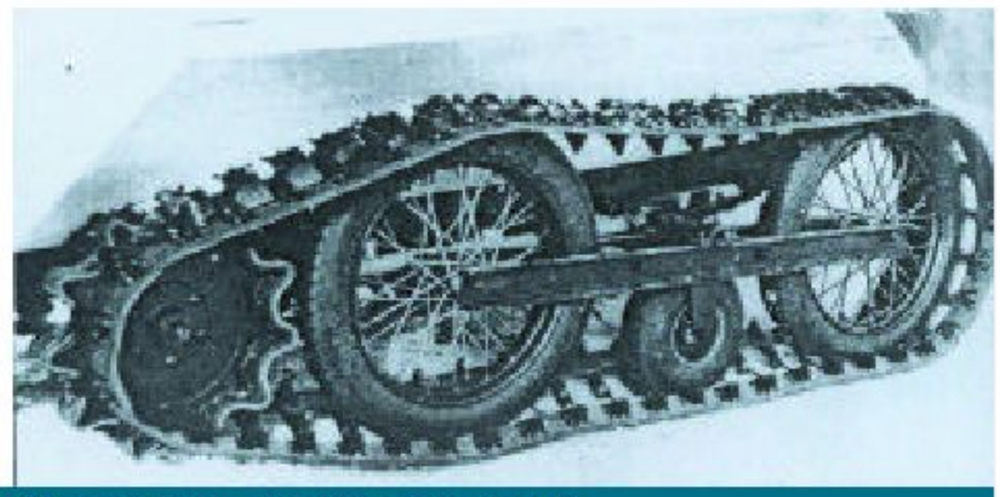
Jamais o relojoeiro Drainville poderia imaginar que a mente engenhosa e a determinação do jovem Joseph-Armand o fizessem chegar tão longe. Quando faleceu, o empresário tinha inventado e dado vida a mais de 40 patentes. Engenhos que ainda hoje mantêm viva a lenda no museu J. Armand Bombardier, na cidade de Valcourt.

Capítulo II - A necessidade aguça o engenho

Com 19 anos, Joseph-Armand Bombardier montou a sua própria garagem em Valcourt. As suas primeiras tentativas para inovar no campo dos transportes de neve tiveram um sucesso limitado. Entre o fim dos anos 20 e princípio dos anos 30, Bombardier experimentou vários protótipos. Em 1935 conseguiu finalmente produzir a primeira máquina capaz de viajar sobre a neve de uma forma satisfatória. Nasce o B7, a sua primeira invenção importante e uma contribuição enorme para um país onde as deslocações eram um problema durante os invernos rigorosos: um snowmobile com capacidade para transportar sete passageiros, que começou a ser comercializado por cerca de 1000 dólares canadianos. As vendas no primeiro ano foram suficientes para encorajar Bombardier a passar da fase dos protótipos para a produção. Em 1937 as vendas foram de 12 veículos, subiram para 25 em 1938 e para 50 em 1939. Taxistas, médicos, condutores de autocarros, funerárias, leiteiros, missionários e caixeiros viajantes eram os principais clientes de Bombardier.



O primeiro B7, fabricado em 1936



O mecanismo em suspensão do B7

Com o sucesso do B7, a garagem de Bombardier tinha-se transformado numa fábrica e ele passou de simples inventor a industrial. A sua primeira tarefa consistiu em treinar um conjunto de empregados no fabrico do B7, homens que foi buscar à sua extensa família. O marketing foi essencial para o êxito deste snowmobile. Antes de delegar essa tarefa no seu irmão Alphonse, foi o próprio Joseph-Armand que se encarregou dessa missão. Fez viagens ao longo da província do Quebec para provar a viabilidade do B7. A sua estratégia favorita passava por conseguir que os jornais fizessem a cobertura da viagem.

Isto sublinha a principal característica de Joseph-Armand enquanto empresário: um self-made man. Os negócios foram florescendo e gerando lucros para si e para os seus associados. O facto da maioria dos empregados em posições chave serem membros da família também ajudou ao sucesso e evitou rupturas motivadas pelo seu estilo de gestão.

A procura excedia a capacidade de produção da L'Auto-Neige Bombardier, como entretanto fora baptizada a empresa. À garagem inicial em Valcourt tinham sido acrescentados anexos que se revelavam insuficientes para garantir a produção necessária e assim satisfazer as necessidades dos clientes. Bombardier decidiu-se então pela construção de uma nova fábrica que estaria concluída em Janeiro de 1941 e teria capacidade para produzir 200 snowmobiles por ano. Entretanto, lançou o B12. Um B7 equipado para levar mais passageiros.

As dificuldades da II Guerra

Coincidindo com a conclusão da nova fábrica, Bombardier enfrenta as primeiras dificuldades nos negócios. A II Guerra Mundial levou o governo federal canadiano a decretar o racionamento que passava por fortes restrições à aquisição de veículos por parte dos civis. Os potenciais compradores do B7 e do B12 tinham que demonstrar às autoridades a utilidade dos snowmobilies para o desenvolvimento da sua actividade, pois de outra forma não eram autorizados a adquiri-los. Com estes fortes obstáculos, as vendas caíram 70 unidades em 1940-41 para 27 em 1942-43. Bombardier teve que arranjar uma forma de sobreviver durante estes anos. Começou por dar resposta aos interesses dos militares em veículos de guerra talhados para enfrentar Invernos rigorosos. Durante a guerra, redesenhou o B12 para servir o transporte de tropas na Noruega (os militares chamavam-lhe o B1). Em Maio de 1941, criou o Mark I. Um veículo todo o terreno que foi usado em acções de reconhecimento nos pântanos de Itália e Pacífico Sul. Nos seus negócios com o Governo, Bombardier verificou que a transformação da sua empresa numa sociedade seria preferível para o crescimento da sua actividade. Assim, em 10 de Julho de 1942 é criada a L'Auto-Neige Bombardier Limitée, com o capital social dividido em 3000 acções. Os sócios eram Joseph-Armand Bombardier, os seus três irmãos e a tesoureira Marie-Jeanne Dupaul.

O fim da guerra e das restrições impostas pelo governo federal marcou o regresso dos negócios à velocidade de cruzeiro. Em 1945-46, a produção anual atingia as 230 unidades, superando a capacidade da fábrica. Os clientes esperavam semanas e, por vezes, meses pela entrega dos veículos. A forte procura levou à abertura de uma nova fábrica em 1947 com capacidade para produzir 1000 unidades por ano. Em 1947-48, as vendas da empresa atingiam os 2,3 milhões de dólares canadianos e os lucros fixavam-se nos 324 mil dólares.

A primeira crise séria

Tudo corria pelo melhor quando rebentou a primeira crise séria motivada por dois factores: a neve quase não apareceu durante o Inverno de 1847-48 e as autoridades do Quebec decretaram a limpeza das auto-estradas e estradas locais por forma a manter a circulação automóvel durante o Inverno. Resultado: as vendas da empresa de Bombardier sofreram uma quebra de 40%.

Nos finais de 1949, depois de se sentir cansado, Armand acata os conselhos dos médicos e da mulher: deixa a companhia nas mãos dos seus irmãos e parte para umas férias na Florida, nos Estados Unidos. Quando regressa, a empresa vive um dos seus períodos mais dramáticos. Joseph-Armand perde parte da sua saúde e do seu humor. A crise era de tal forma profunda que chegaram a estar em causa os pagamentos a fornecedores e credores e havia uma enorme tensão entre os sócios sobre a melhor forma para ultrapassar as dificuldades. Bombardier percebeu então que a solução passava pela diversificação nos produtos que fabricava. Enquanto fosse uma empresa monoproduto poderia beneficiar de um crescimento rápido durante algum tempo, mas seria sempre vulnerável a colapsos no mercado. A estabilidade só seria possível através de novos produtos que servissem outros mercados.

Para evitar a falência da empresa, Joseph-Armand muda-se para Kingsbury, uma pacata vila, situada a 30 km de Valcourt, onde se concentra nas suas pesquisas. O primeiro novo produto da L'Auto-Neige Bombardier Limitée foi um inovador sistema de tracção para tractores agrícolas denominado Tractor Tracking Attachment. Foi um imediato sucesso de vendas que reanimou a empresa. Em simultâneo, Bombardier desenvolveu veículos todo terreno para os mineiros e para as explorações florestais e petrolíferas. Primeiro a remodelação do B12 que se transformou no BT. Mas o

maior sucesso viria ser o Muskeg Tractor que começou a ser produzido em série em 1953.

O Muskeg nasceu depois de Bombardier ter verificado que as recentes explorações de petróleo de Alberta necessitavam de métodos mais eficientes para o transporte de tubagens, sismógrafos e outros equipamentos através da neve e dos pântanos. O Muskeg viria igualmente a ser muito utilizado na construção das infra-estruturas das linhas telefónicas e estradas em terrenos difíceis. Com o Muskeg, as vendas saltaram para os 3,5 milhões de dólares canadianos em 1958-59 e os resultados líquidos para 825 mil dólares.

Bombardier era agora um multimilionário. O seu maior sucesso de vendas viria no entanto a ser o Ski-Doo: um pequeno snowmobile para duas pessoas, capaz de as levar a qualquer local coberto de neve. Nos anos 50, os avanços tecnológicos tornaram viáveis a produção de motores mais pequenos e eficientes. Depois de experimentarem vários protótipos, o primeiro snowmobile em "miniatura" foi vendido em 1959. Na década seguinte, tornou-se um dos veículos de divertimento mais populares em todo o mundo. Com as campanhas de promoção, as vendas aceleraram de 225 em 1959-60 para 8210 quatro anos depois. O produto tornar-se-ia ainda melhor com a introdução da estrutura em fibra de vidro e um motor mais poderoso. O último grande engenho da autoria de Joseph-Armand Bombardier, que já não assistiu ao crescimento explosivo da sua empresa na década de 60. Quanto o seu fundador faleceu, a empresa facturava 10 milhões de dólares canadianos e apresentava lucros anuais de 2 milhões de dólares canadianos.

A sucessão e a entrada na bolsa

A sucessão de Joseph-Armand Bombardier começou a ser pensada em 1954, quando foi criada a holding Les Entreprises de J. Armand Bombardier Limitée com os seus dois filhos e três filhas como accionistas. As acções de Joseph-Armand na Bombardier foram transferidas para a holding. No entanto, nem a antecedência com que todo o processo começou a preparado evitou problemas na família.



Cartaz publicitário lançado em 1939

Um consultor contratado por Bombardier para definir a melhor organização para o grupo, de modo a garantir a continuação do crescimento após a sua ausência, aconselhou-o a entregar a gestão do grupo a profissionais independentes. Joseph-Armand não aceitou a proposta mas determinou que alguns lugares da direcção fossem reservados a profissionais que teriam como funções aconselhar a família Bombardier a nível da gestão de topo.

Contudo, a situação agrava-se com o piorar da sua saúde em 1963. Bombardier volta adquirir as acções que tinha passado para a holding de forma a ter o controlo total da empresa e assegurar que o seu filho Germain seria o seu sucessor. O que viria a acontecer Porém, inesperadamente, em 1966, dois anos depois de ter assumido a presidência, Germain demitiu-se da presidência da empresa e vendeu as suas acções alegando motivos de saúde. Laurent Beaudoin, genro de Joseph-Armand que entretanto tinha entrado para os quadros da empresa, assume a presidência. Anos mais tarde, Laurent afirmaria que Germain não tinha a capacidade e não aguentou gerir uma empresa cuja estrutura não parava de aumentar.

Em 1967, o nome da empresa volta a mudar. Passando de L'Auto-Neige Bombardier Limitée para simplesmente Bombardier Limitée. Para fazer face às pressões da concorrência, a empresa iniciou uma estratégia de crescimento vertical a partir de 1969. Deter os fornecedores foi uma forma de assegurar a qualidade dos componentes e de proteger a inflacção dos preços. Nesse ano, a Bombardier adquiriu Les Plastiques LaSalle Inc, empresa que se dedicava ao fabrico de componentes de plástico, e o produtor de fibra de vidro Roski Ltée. A entrada na bolsa foi a forma encontrada para ajudar ao financiamento do programa de integração vertical e de consolidação industrial. Assim, a partir de 1969, as acções da Bombardier Limitée passaram a estar cotadas na bolsa de Toronto e de Montreal. Foram para o mercado dois milhões de acções da holding familiar Les Enterprises de J. Armand Bombardier.

Durante as décadas de 60 e 70, a família Bombardier recebeu ofertas de compra atractivas de várias empresas como a Chrysler, mas recusou sempre afirmando a sua determinação em manter-se independente e acreditando num crescimento a longo prazo. A herança de Joseph-Armand Bombardier foi honrada.



Fábrica de Valcourt, inaugurada em Janeiro de 1941

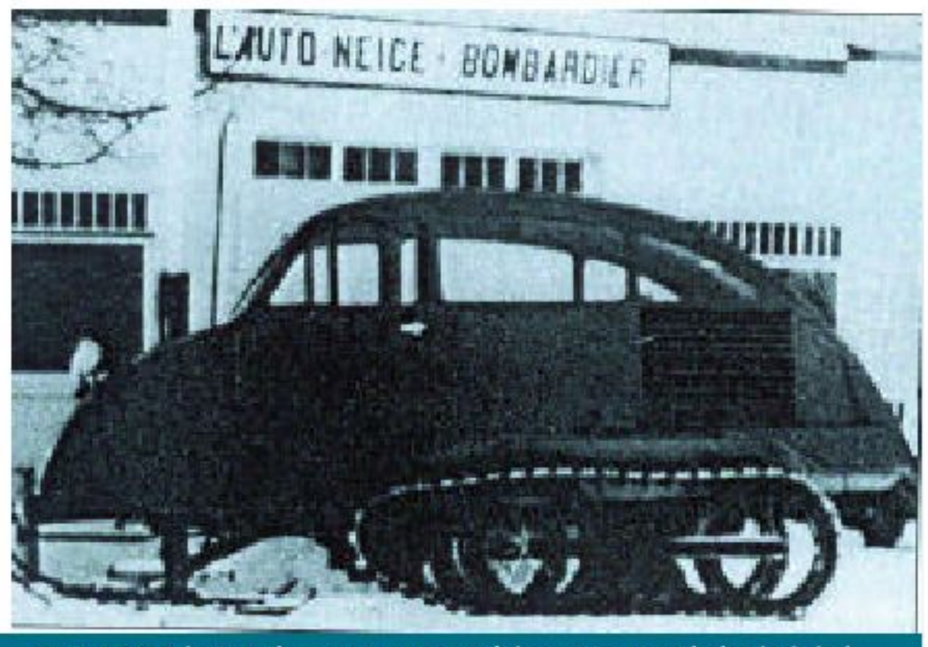
Je parle français

A grande parte da instabilidade política e social existente no pacífico Canadá tem o seu epicentro na província do Quebec. A razão é simples. Lá a tradição ainda é o que era. A comunidade de origem francófona – os franco-canadianos – dominam e ainda não desistiram das suas pretensões independentistas. Um Quebec livre do Canadá anglo-saxão. Fundada em 1608 por Samuel da Champlain, nesta província reside cerca de 80% da população que faz do francês a sua língua principal e que sempre tentou resistir à expansão da influência da Commonwealth no território a norte dos Estados Unidos da América. Italianos e europeus do Leste constituíam os maiores grupos de imigrantes do Quebec mas, desde 1960, cresceu a imigração de portugueses, haitianos, libaneses, sul-americanos e pessoas do sudeste da Ásia. Desde o final da Segunda Guerra, mais de 650 mil imigrantes de mais de 80 países chegaram ao Quebec, em particular à sua capital, Montreal.

No início do século XX, o Quebec vivia da pecuária dedicada à produção de leite e carne, além de uma agricultura que cultivava frutas e hortaliças. Durante o mesmo período, a província beneficiou da exploração mineira de jazigos de ouro e prata no Norte de Ontário. No Quebec encontra-se ainda grande parte das centrais hidroeléctricas do país, um dos principais recursos energéticos canadianos. Com a II Guerra Mundial, o Canadá conheceu um rápido desenvolvimento industrial, tendo-se instalado no Quebec um amplo sector responsável pelo fabrico de bens de consumo final. Hoje, o Quebec exporta 40% da sua produção total, principalmente produtos das indústrias florestal (impressão, madeira e papel), mineira (alumínio e minério de ferro) e equipamento de transportes.

B7

O primeiro B7 a ser vendido em 1937 descendia de uma longa série de experiências e protótipos desenvolvidos por Joseph-Armand Bombardier. Especialmente de um modelo criado em 1935. Na verdade, o B7 é uma versão melhorada desse protótipo. Mas, a ideia básica mantinha-se. Bombardier tinha resolvido o problema da circulação na neve graças à utilização de um sistema de lagartas na traseira e por uma espécie de skis na dianteira que serviam de direcção do veículo.



Em 1936 introduz-se uma cabine ao modelo inicial

O modelo de 1937, beneficiava de uma cabine em madeira mais leve do que a original com uma forma semelhante ao Volkswagen Beetle e de um novo sistema de direcção e suspensão. Foi este novo sistema de suspensão nas lagartas traseiras que constituiu a grande invenção de Bombardier nos snowmobiles.

Muskeg Tractor

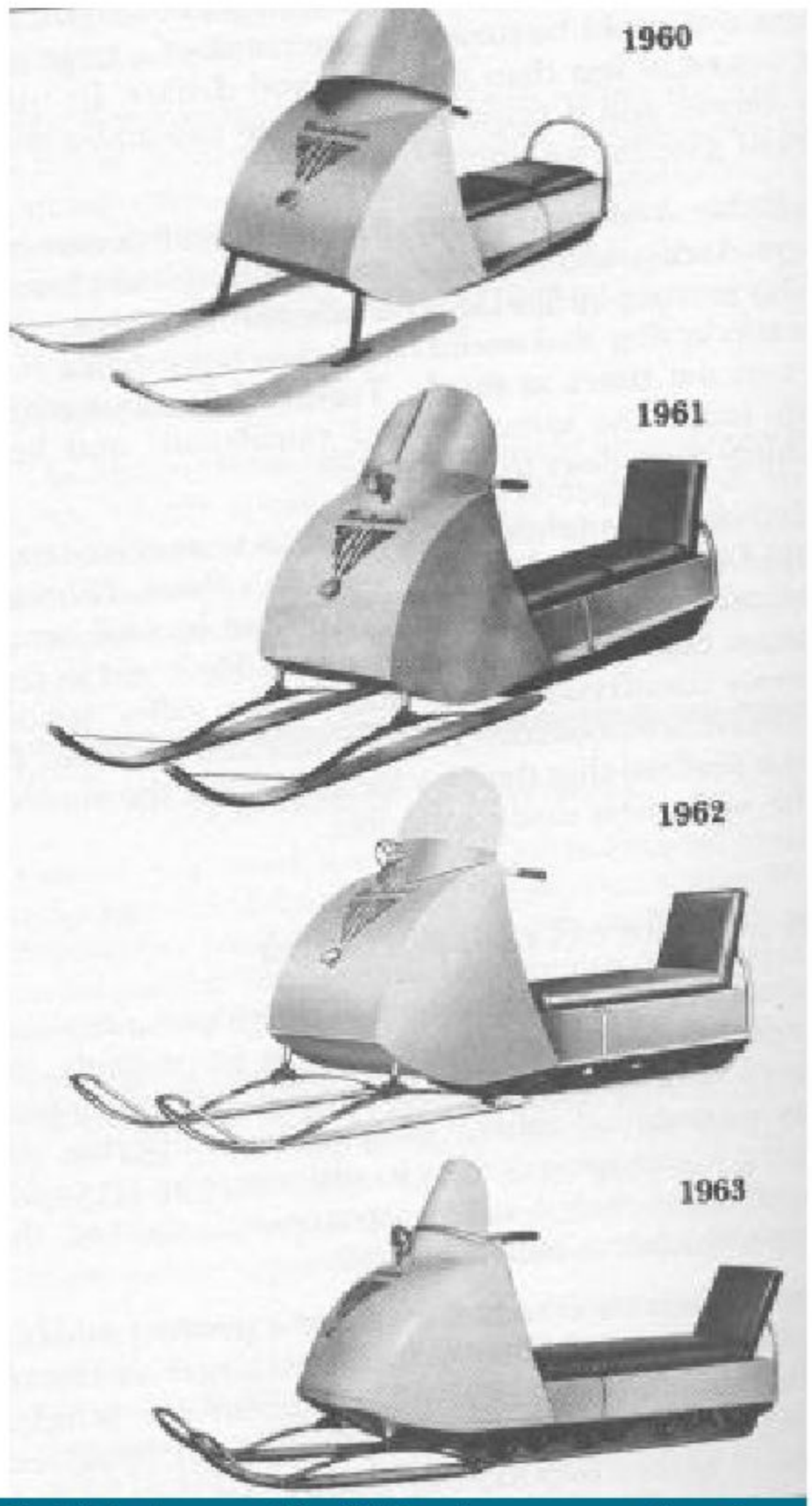
Mais do que um veículo para a neve, o Muskeg foi pensado para poder circular em todos os terrenos. Uma espécie de camião com lagartas em vez de rodas. As principais inovações que fizeram do Muskeg um sucesso situam-se precisamente no sistema de tracção. As fábricas de Bombardier conseguiram iniciar a produção de uma lagarta sem costura e resistente ao choque e uma roda dentada para encaixar na lagarta inquebrável e à prova de água. Estava assim garantida a fiabilidade dos veículos pesados para todo o terreno.


O Muskeg foi utilizado na exploração petrolífera

Ski-doo

O nome Ski-Doo nasce de um erro da tipografia nas brochuras de promoção ao pequeno snowmobile que deveria chamar-se SkiDog. Um erro feliz. Estava assim baptizado um dos produtos com mais sucesso na história dos veículos de recreio. Aquilo que hoje conhecemos por motas da neve tiverem o seu modelo original no mercado em 1959 lançado pelo grupo de Bombardier. A ideia vinha de há muito, mas somente a tecnologia dos anos 50

tornou possível a passagem do sonho à realidade. Foram criados motores mais pequenos e eficientes e Joseph-Armand Bombardier e o seu filho Germain inventaram um novo sistema de suspensão e de tracção que tornou possível a produção de um pequeno snowmobile capaz de levar duas pessoas a qualquer lugar com neve.



No início dos anos 60 o Ski-Doo teve poucas alterações

A filantropia Bombardier

Para honrar a herança do seu fundador, o império Bombardier assume-se hoje como uma multinacional de prestígio na qual o espírito de cidadania e solidariedade estão bem patentes e fazem parte da missão da empresa. Através das necessidades locais e das iniciativas dos seus funcionários, a Bombardier Inc. dá vida à Fundação J. Armand Bombardier, uma organização não-governamental de carácter humanitário, que recebe fundos equivalentes a 3% dos lucros da empresa.
Criada em 1965 a pedido de Joseph-Armand Bombardier, a Fundação ainda hoje mantém a tradição, apoiando as causas sociais às quais o seu mentor fez questão de se dedicar, mesmo que a título póstumo: a atribuição de bolsas a estudantes, a doação de verbas a escolas e universidades. No campo da educação, destaca-se o contributo superior a 12 milhões de dólares atribuído à Universidade de Montreal para financiar uma campanha com o mote "Um Mundo de Projectos", bem como para a construção de um pavilhão dedicado à investigação e inovação nas áreas aeroespacial, médica e farmacêutica. Por vontade expressa do seu 'inventor' a fundação apoia ainda diversas entidades de solidariedade social e de carácter misssionário, entre as quais a canadiana Fundação para a Pesquisa das Doenças Infantis. Além do seu envolvimento com a Fundação do patrono Bombardier, a empresa desenvolve ainda inúmeras iniciativas de âmbito local, estimulando a participação dos seus colaboradores em acções de recolha de fundos e bens para ajudar pessoas carenciadas, bem como implementando projectos de interesse social e educacional.

A entrada no sector Ferroviário

O génio inventivo e a persistência de Joseph-Armand Bombardier garantiram a continuação da sua obra após a sua morte. Graças ao fenomenal sucesso do Ski-Doo nas décadas de 60 e 70, a empresa reuniu condições para avançar em novos e ambiciosos terrenos. Como estratégia de desenvolvimento, mas também como precaução contra as flutuações do mercado, a produção expandiu-se e começou a dar forma a uma nova série de veículos motorizados, tanto para fins recreativos como utilitários. Entre os novos produtos, o equipamento ferroviário passou a marcar presença na empresa. Em 1974, em plena recessão económica, a empresa conseguiu um contrato para o fabrico de 400 veículos para o sistema metropolitano de Montreal. No ano seguinte, Les Entreprises de J. Armand Bombardier Limitée adquirirem a MLW-Worthington, uma fabricante de locomotivas a vapor, a diesel e eléctricas. Os anos que se seguiram foram frustrantes, ao nível das encomendas, mas a diversificação acabou por provar ser o caminho mais correcto. Em 1982 a Bombardier ganhou um contrato de mil milhões de dólares para o fornecimento de 825 veículos para o Metro de Nova Iorque, transformando-se no maior fabricante norte-americano de equipamento ferroviário. Ao longo dos anos 80, a empresa foi conquistando terreno na concepção e fabrico de veículos e equipamentos ferroviários para o EUA. Em 1988 penetra na indústria ferroviária europeia ao adquirir 40% da BN Constructions Ferroviaires et Metalliques S.A.. No ano seguinte, a Bombardier ganha um contrato para a concepção e fabrico de 252 veículos ferroviários de transporte automóvel para o túnel do Canal da Mancha. A empresa de Joseph-Armand Bombardier era já, definitivamente, muito mais do que uma mera fabricante de carros de neve. Uma certeza que a década de 90 apenas veio confirmar.

Bombardier no Mundo

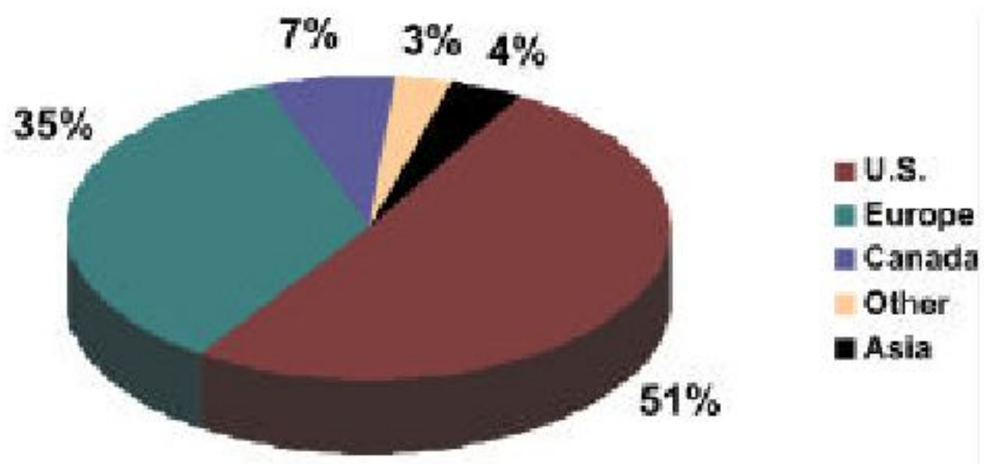
Bombardier hoje

Com apenas 60 anos de história, o Grupo Bombardier é hoje líder mundial no fabrico de equipamentos de transporte ferroviário, jactos empresariais, aeronaves regionais, e veículos motorizados recreativos, ocupando o primeiro lugar na lista das seis empresas mais admiradas a nível global. Está presente em 24 países espalhados pelas Américas, Europa e Ásia-Pacífico, sendo responsável pelo emprego de 80 mil pessoas.

Consagrado no mercado, posiciona-se hoje como um importante interveniente nos sectores onde actua, como demonstram os resultados que tem vindo a alcançar até agora. As receitas consolidadas do Grupo no exercício de 2001/2002 (quadro I), que terminou a 31 de Janeiro deste ano, ultrapassaram os 14,9 mil milhões de euros (21,6 mil milhões de dólares canadianos), o que significa um importante crescimento de 36% face aos 10,7 mil milhões (15,9 mil milhões de dólares canadianos) alcançados no ano fiscal anterior, e um melhoramento contínuo dos seus proveitos. No mesmo período, os resultados líquidos do Grupo ascenderam a 269,7 milhões de euros (390 milhões de dólares canadianos), traduzindo-se num lucro por acção de 0,81 dólares (antes de impostos e amortizações de *goodwill*).

Estes resultados são, em grande parte, o reflexo de uma importante aquisição realizada pela companhia em 2001 e que a colocou na liderança mundial da indústria de transportes ferroviários. No ano passado, o Grupo Bombardier adquiriu, através da sua divisão de transportes Bombardier Transportation, o fabricante alemão Adtranz, transformando-se na maior companhia mundial do sector, com cerca de 27% do mercado e com encomendas anunciadas superiores a 5,1 mil milhões de euros.

Receitas por mercado geográfico



Actualmente, a Bombardier Transportation representa perto de 40% dos rendimentos totais do Grupo, o que leva a acreditar que, dada a sua liderança no mercado onde actua, em paralelo com as projecções de crescimento a longo prazo da indústria, esta importante divisão está numa posição capaz de contribuir significativamente para o sucesso de toda a organização. Com um capital acumulado de 14,1 mil milhões de euros (20,4 mil milhões de dólares canadianos), a Bombardier Transportation atingiu no exercício de 2001/2002, receitas na ordem dos 4,8 mil milhões de euros (sete mil milhões de dólares canadianos).

Para além do aumento da quota de mercado no segmento dos transportes ferroviários, os resultados do Grupo reflectiram também o importante crescimento de receitas no sector aeronáutico, para 8,3 mil milhões de euros (12 mil milhões de dólares canadianos), e a integração dos activos da Outboard Marine Corporation, incluindo as marcas Envirude e Johnson e a patente da tecnologia de injecção electrónica Ficht, na Bombardier Transportation. Esta estratégia de diversificação geográfica e de produto, conjugada com eficiência operacional, foi a abordagem escolhida pelo Grupo Bombardier para minimizar o impacto negativo dos ciclos económicos, que se fez sentir, principalmente, em 2001, com o abrandamento significativo do crescimento da economia mundial.

Apesar da actual conjuntura, as perspectivas futuras traçadas pelo Grupo são positivas. Acreditando numa retoma da economia global a partir do segundo semestre deste ano e, daí em diante, um crescimento anual moderado, o objectivo para o exercício de 2002/2003 é ver os resultados líquidos aumentarem 10%. Com o volume de encomendas registadas no segmento aeronáutico e de transporte e a consolidação da sua liderança em todas as actividades, o Grupo Bombardier enfrenta o futuro com confiança e determinação.

Quadro I

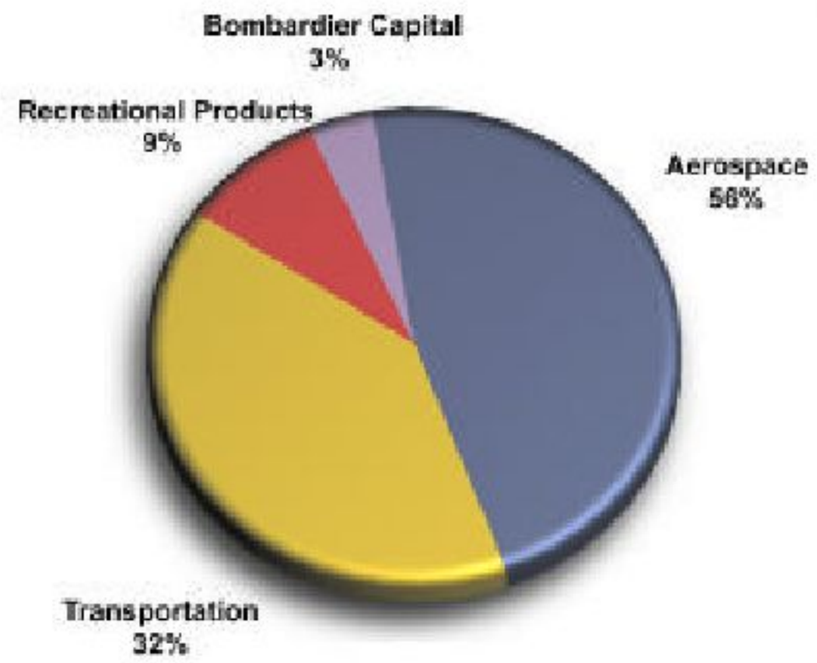
Divisão	Receitas 2001/2002
Bombardier Aerospace	8,3 mil milhões
Bombardier Transportation	4,8 mil milhões
Bombardier Recreational Products	1,3 mil milhões
Bombardier Capital	668,7 milhões

Em euros

Da indústria ferroviária ao sector recreativo

O Grupo Bombardier é hoje em dia uma organização diversificada, composta por grupos operacionais autónomos, cada um deles com a autoridade suficiente para pôr em prática medidas capazes de elevar

Receitas por sector de mercado



o seu nível de performance, desde que em conformidade com a missão, código de ética e política interna da casa-mãe. O Grupo procura que cada uma das suas divisões operacionais adopte uma estrutura de gestão descentralizada, visando a optimização de todos os benefícios estratégicos reflectidos pela cooperação, coordenação e transferência de knowhow das suas subsidiárias. Graças a esta estratégia, é actualmente um dos maiores fabricantes de veículos ferroviários de transporte de passageiros e de veículos recreativos, e um dos maiores construtores aeronáuticos. A sua filosofia de gestão procura, essencialmente, a identificação de nichos de mercado, e os resultados alcançados demonstram que o Grupo não podia ter escolhido melhor caminho, como ilustra o volume de vendas da mota de água Sea-Doo e de neve Ski-Doo, um dos produtos mais importantes da empresa. O Grupo Bombardier está hoje presente na indústria aeronáutica, no segmento de transportes ferroviários, no mercado de produtos recreativos e, ainda, no sector de serviços financeiros.

Quadro II

Divisão	Actividade
Bombardier Transportation	Veículos ferroviários, completos sistemas de transporte, Propulsão e Controle, sinalização e controle de tráfego, sub-sistemas e serviços
Bombardier Aerospace	Aeronáutica comercial e empresarial, aviões anfíbios e serviços de defesa
Bombardier Recreational Products	Veículos de neve, motas de água, motores fora de bordo de bordo, veículos utilitários e veículos todo-o-terreno
Bombardier Capital	Serviços financeiros
Bombardier International	Representa a empresa em mercados alvo fora da América do Norte e da Europa Ocidental

Entre todos os sectores onde está actualmente presente, a indústria aeroespacial é o segmento com peso mais significativo nas receitas da organização, representando, de acordo com os resultados do exercício de 2001/2002, 52% do volume de negócios consolidado do Grupo Bombardier. Os transportes ferroviários contribuíram com perto de 40%, seguindo-se a área de produtos recreativos, com 7%, e o sector financeiro, com 3%.

A missão do Grupo Bombardier passa hoje por ser líder em todos os mercados onde opera, sendo que tem vindo já a atingir este objectivo em alguns dos sectores onde está presente (quadro III).

Quadro III

Produto	Posição
Veículos Ferroviários	1
Aeronaves Regionais	1
Jactos Empresariais	1
Jactos Empresariais Partilhados	2
Aeronaves Privadas	1
Veículos de neve	2

Liderança no segmento ferroviário

Com a aquisição do fabricante alemão Adtranz em 2001, a Bombardier Transportation passou a ocupar o primeiro lugar a nível mundial no segmento de transporte ferroviário de passageiros, detendo, actualmente, massa crítica a uma escala internacional suficiente para alcançar o sucesso nos mercados mais exigentes. A sua estratégia consiste no desenvolvimento de produtos inovadores que satisfaçam as necessidades de cada um dos seus clientes, posicionando-se como o principal fabricante de equipamento ferroviário integrado.



Virgin Voyager, Reino Unido

Hoje, a Bombardier Transportation emprega cerca de 37 mil pessoas, e encontra-se em excelente posição para capitalizar aquilo que antecipa ser um crescimento saudável no mercado global dos transportes nos próximos quatro a cinco anos. O negócio permitiu à empresa expandir o seu leque de produtos, até então

dominado por carruagens de passageiros e vagões de transporte, através da integração de locomotivas eléctricas e sistemas ferroviários de alta velocidade. Para além disso, a Bombardier Transportation estendeu a sua cobertura geográfica na Europa, cujas actividades eram, até então, de menor dimensão.

Neste momento, a nova estrutura, presente na Europa, América do Norte, América Latina, Ásia e Médio Oriente, abarca divisões de produtos e serviços com mandatos globais. Esta arquitectura reflecte a situação de um mercado exigente e de uma indústria dinâmica, em particular a gradual evolução dos mercados tradicionais. Como sustenta o presidente da Bombardier Transportation, Pierre Lortie, "para melhorar a competitividade da empresa foi preciso concentrar as actividades intensivas em poucas instalações especializadas". Esta concentração veio permitir uma melhor utilização dos investimentos em equipamentos, garantindo, ao mesmo tempo, uma maior especialização das equipas envolvidas nas operações.


Jet Train, Estados Unidos da América

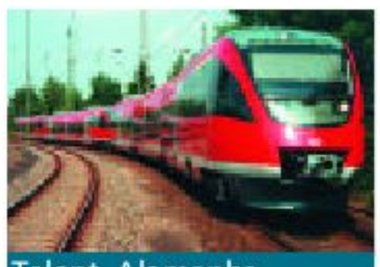
A Bombardier Transportation dedica-se fundamentalmente à concepção, projecto e fabricação de veículos urbanos (metros e metros ligeiros), suburbanos (comboios e carruagens de um e dois pisos), interurbanos e de alta velocidade (comboios e carruagens de um e de dois pisos, comboios pendulares e comboios de alta velocidade), fabricando também vagões de carga e todo o tipo de locomotivas. Com sede central no Canadá, fornece também sistemas integrados em projectos chave na mão para transporte urbano e interurbano, monorails e people movers, sistemas de Propulsão e Controle, sistemas de controlo de tráfego ferroviário, serviços de manutenção de frotas e modernização de equipamentos.

Graças à combinação do *knowhow* e experiência de ambas as organizações, a Bombardier Transportation é hoje largamente reconhecida por desenvolver com sucesso produtos inovadores, que vão ao encontro das necessidades emergentes do mercado, bem como pela sua capacidade para oferecer soluções completas de transporte por carril, cada vez mais procuradas pelos operadores do sector. O desenvolvimento do comboio de alta velocidade propulsionado por uma turbina (Jet Train), é, sem dúvida alguma, o projecto que melhor demonstra esta estratégia de inovação: uma tecnologia que permite operações de alta velocidade, sem os elevados custos normalmente associados à electrificação requerida por soluções alternativas.

A Bombardier Transportation tem mantido assim um forte nível de encomendas nos mercados de transporte urbano e suburbano, regional e intercidades. Neste incluem-se o importante contrato recentemente assinado com a Société Nationale des Chemins de Fer Français, avaliado em 1,65 mil milhões de euros, e a sua intervenção no processo de privatização do Metro de Londres, onde, em Maio deste ano, recebeu contratos avaliados em cerca de 4,8 mil milhões de euros, para um período superior a 30 anos. Um dos contratos, que se tornará efectivo com a conclusão do acordo financeiro, prevê a transferência para o sector privado de todo o processo de gestão da renovação, modernização e manutenção da infra-estrutura do Metro de Londres.

Encomendas em 2001/2002

20 Setembro 2001: 240 unidades múltiplas eléctricas tipo Electrostar para a GOVIA.
26 Outubro 2001: Duas unidades duplas e quatro triplas diesel TALENT (Prignitzer Eisenbahn GmbH/Alemanha)
6 Novembro 2001: 12 metros ligeiros de piso rebaixado em consórcio com Kiepe Elektrik (MPK/Polónia)
8 Novembro 2001: 30 metros ligeiros de piso rebaixado (Hallesche Verkehrs AG/Alemanha)
21 Novembro 2001: 29 unidades duplas diesel, incluindo manutenção durante 15 anos (National Express e Governo Estadual de Vitória/Austrália)
23 Novembro 2001: 114 carruagens de metro (Shenzhen Metro/China)
28 Novembro 2001: Quatro unidades duplas diesel TALENT (Regiobahn GmbH/Alemanha)
4 Dezembro 2001: 18 comboios TGV Duplex em consórcio com Alstom Transport (Caminhos de Ferro Nacionais Franceses/França)
7 Dezembro 2001: 100 locomotivas eléctricas de classe E464 (Caminhos de Ferro Italianos/Itália)
12 Dezembro 2001: 18 unidades triplas eléctricas em consórcio com Alstom Transport (BLS Lötschbergbah AG/Suíça)
13 Dezembro 2001: 500 comboios Regionais AGC (Caminhos de Ferro Franceses/França)
19 Dezembro 2001: 70


Talent, Alemanha


City Runner, Áustria


UDD's, Austrália


Metro de Xangai, China

ICN, Suiça

Locomotivas E464, Itália

unidades triplas de metro (Autoridade Pública de Transportes de Estocolmo/Suécia)
21 Dezembro 2001: 40 unidades quádruplas eléctricas classe 425 em consórcio com Siemens (Caminhos de Ferro Alemães/Alemanha)
21 Dezembro 2001: 10 comboios eléctricos de alta velocidade de sete carruagens e com tecnologia pendular ICN (Caminhos de Ferro federais Suíços/Suíça)
24 Janeiro 2002: 10 locomotivas eléctricas, classe 146 e 66 carruagens de dois pisos (Autoridade Local de Transportes da Baixa Saxónia/Alemanha)
25 Janeiro 2002: 4 unidades duplas diesel Turbostar, incluindo manutenção (Anglia Railways/Reino Unido)
12 Fevereiro 2002: 25 carruagens de dois pisos para serem alugadas aos Caminhos de Ferros Estatais da Dinamarca (Porterbrook Leasing Company/Reino Unido)
19 Fevereiro 2002: 30 carruagens suburbanas de dois pisos (North San Diego County Transit District, Central Puget Sound Regional Transit Authority, San Joaquin Regional Rail Commission e Fort Worth Transportation Authority/América do Norte).
Março de 2002: 240 unidades múltiplas eléctricas Electrostar (GOVIA/Reino Unido)
Abril de 2002: 500 regionais de alta velocidade (Société Nationale des Chemins de Fer Français/França)
Maio 2002: Public Private Partnership de um conjunto de linhas do Metro de Londres, incluindo, entre outros, o fornecimento de 1738 veículos de metro (Metro de Londres/Reino Unido)


AGC, França


Metro de Estocolmo, Suécia


Electrostar, Reino Unido


BR185, Alemanha


UME de 2 pisos, Alemanha

Os produtos Bombardier Transportation

A divisão de equipamentos ferroviários do Grupo Bombardier oferece uma linha completa de comboios regionais e suburbanos, que privilegiam a segurança, flexibilidade, qualidade e conforto. Na linha da frente está a sua participação no desenvolvimento do comboio de alta velocidade TGV para as redes europeias, incluindo o Thalys TGV, o TGV Atlantique, o TGV Réseau e o TGV Duplex, contribuindo para uma aproximação cada vez maior entre cidades. Neste segmento é importante referir que a lista de referências da Bombardier no que respeita aos comboios de alta velocidade já produzidos é única, e é considerada a mais importante no mundo. É importante salientar o facto de que a Bombardier tem desenvolvido tecnologias nos combois de alta velocidade desde o seu início, no começo do século XX.
A família dos comboios ICE na Alemanha, ICN na Suiça, o comboio Acela nos Estados Unidos, os comboios Virgin Voyager e Meridian no Reino Unido, ETR500 em Itália, X2000 e os comboios Regina na Suécia, os comboios Agenda e Siganture na Noruega e os TGV, Thalys e Eurostar em França, Bélgica e Reino Unido, estão entre os mais importantes projectos liderados ou com uma forte participação da Bombardier Transportation.


Comboio ICE3, Alemanha

O peso da aeronáutica



O sector aeronáutico a par do segmento ferroviário, constituem as grandes fontes de receitas da companhia. Esta divisão ocupa o terceiro lugar no ranking mundial de fabricantes de aeronaves, liderando os dois mercados onde a sua presença é mais predominante: aviões regionais e empresariais. No segmento regional, o Bombardier CRJ100/200, nas versões de 40, 44 e 50 lugares, é o produto por excelência, sendo que, durante o ano passado, a companhia fez a entrega do 600º aparelho deste segmento, um Bombardier CRJ200. Com base no sucesso deste inovador produto, a Bombardier Aerospace prevê o lançamento de dois novos modelos do CRJ, desenhados de acordo com as expectativas dos seus clientes. São eles o CRJ700 (70 lugares), cuja primeira entrega foi efectuada em Janeiro do ano pas-


Comboio HST 350, Espanha



CRJ900

sado, e o CRJ900 (86 lugares), que deverá estar no mercado no primeiro trimestre de 2003/2004. A 31 de Janeiro de 2001, estes aparelhos contabilizavam já um total de 591 encomendas, provando, uma vez mais, que este modelo integra em si capacidade para satisfazer as necessidades das linhas aéreas, através de uma vasta gama de produtos direccionados para os segmentos de 20 a 90 lugares.

A Bombardier Aerospace conseguiu igualmente conquistar, ao longo dos anos, a liderança no mercados de jactos empresariais, com o lançamento de aparelhos inovadores e orientados para nichos de mercado bem definidos. Neste linha, a companhia disponibilizou um aparelho que vai de encontro às necessidades específicas do mercado norte-americano, o Bombardier Continental, oferecendo um excelente valor acrescentado a clientes transcontinentais *non-stop*. Este modelo foi concebido com base na experiência adquirida durante o desenvolvimento do programa Flexjet, privilegiando o conforto e uma *high performance*, características dos produtos de nova geração normalmente associados ao mercado emergente dos jactos empresariais.

No segmento dos veículos recreativos, a estratégia de crescimento do Grupo Bombardier reflectiu-se num aumento de receitas, em 2001/2002, na ordem dos 20%, tendo em grande parte contribuído para esta performance a aquisição de activos da Outboard Marine Corporation, que incluíam as marcas Evinrude e Johnson e a patente de tecnologia de injecção electrónica Ficht. O negócio permitiu à Bombardier Recreational Products diversificar os seus objectivos, aumentar as suas capacidades de *design* e produção, encontrar novas oportunidades no mercado e reduzir a sua vulnerabilidade à natureza cíclica e sazonal do sector. Assim, apesar do abrandamento do crescimento económico mundial, a companhia continua a liderar o segmento das motas de água, com uma quota de mercado a nível global de 45%. Daqui para a frente, a sua estratégia passa por uma cobertura de todos os segmentos de mercado, onde a prioridade é o relançamento das operações de produção, marketing, vendas e serviços da Evinrude & Johnson, para permitir um crescimento substancial das suas receitas quando estiverem completas todas as fases de reorganização e investimento.

Após a aquisição das patentes Evinrude e Johnson, a Bombardier Recreational Products levou a cabo um processo de reorganização da sua rede global de vendas e distribuição, devolvendo o prestígio anteriormente associado a estas marcas. Durante o último ano fiscal, a divisão de produtos recreativos do Grupo Bombardier reorganizou igualmente a estrutura de produção de motores, com vista a maximizar a produtividade e qualidade dos seus produtos. Por outro lado, as operações de montagem final foram concentradas numa unidade mais eficiente, na qual são utilizadas as mais avançadas tecnologias de produção.
Face a uma maior diversificação das suas fontes de crescimento e de expansão internacional, a Bombardier Recreational Products encara o futuro com confiança, visando, cada vez mais, o desenvolvimento de produtos inovadores para o mercado das motas de água e de veículos de neve e o crescimento da sua linha de veículos todo-o-terreno.

Os produtos Bombardier Aerospace

Introduzido em Outubro de 2001, o Bombardier Global 5000 foi especificamente desenhado para as necessidades do segmento dos jactos empresariais com cabinas espaçosas. Capaz de realizar voos directos de alta velocidade entre a Europa e os Estados Unidos, é, dentro do seu segmento, o aparelho que apresenta a maior cabina, conseguindo proporcionar um grande conforto para quem nele viaja. Tem capacidade para oito passageiros e três tripulantes.



Global 5000

No segmento regional, o CRJ Regional Jet, introduzido em 1992, veio revolucionar as viagens aéreas, tornando-se no avião por excelência do mercado dos jactos regionais. Aqui, mais uma vez a estratégia passa por disponibilizar o melhor aparelho adaptado às exigências do mercado, pelo que, face a uma necessidade cada vez maior de produtos de grande capacidade, a Bombardier Aerospace está a desenvolver uma versão ainda mais flexível do CRJ, o CRJ900, capaz de transportar 86 passageiros.

A Bombardier Aerospace no Mundo

Bombardier Aerospace Learjet (EUA), Bombardier Aerospace Short Brothers (Irlanda do Norte) e Bombardier Aerospace Defence Services (Canadá).

Os produtos Bombardier Recreational Products



Mota de água Sea-Doo e Motores Johnson

O design da mota de água Sea-Doo foi inspirado na combinação de características dos próprios golfinhos, tais como poder, agilidade e dinamismo. A graciosidade destes animais dentro de água é por isso o principal traço deste aparelho, que está presente no mercado dos veículos recreativos há mais de uma década. Ao contrário dos produtos concorrentes do mesmo segmento, o Sea-Doo foi desenhado para uma utilização na posição sentada, permitindo que um maior número de pessoas possa usufruir deste veículo. Em 2002, a Bombardier Recreational Products lançou um novo modelo do motor para veículos aquáticos Johnson, que conjuga rapidez e suavidade num mesmo produto. Adaptado a todos os tipos de água, desde mares mais agitados a lagos silenciosos, as suas características permitem uma utilização flexível a um baixo nível de consumo de combustível.

A Bombardier Recreational Products no Mundo

Bombardier Snowmobiles, Watercraft and ATV´s (Canadá), Bombardier Utility Vehicles (Canadá), Bombardier Motor Corporation of America Boats and Outboard Engines (EUA), Bombardier Motor Corporation of America 6545 US 1 (EUA), Bombardier Motor Corporation of America Latin America (EUA), Bombardier Mexico (México), Bombardier-Rotax (Áustria), Bombardier-Nordtrac Oy (Finlândia), Bombardier Recreational Products Australia (Austrália), Bombardier Recreational Products Japan (Japão), Bombardier Recreational Products Europe (Bélgica), OMC do Brasil (Brasil).

A Bombardier Capital no Mundo

BCI Finance (EUA), Bombardier Capital Rail (EUA), Bombardier Capital Leasing (Canadá), Bombardier Finance (Canadá), Bombardier Capital Insurance Agency (EUA), RJ Finance Corp. Two (EUA).

O Grupo Bombardier no Mundo

Actualmente, 90% das receitas do Grupo Bombardier provém de mercados fora do Canadá. A companhia tem hoje uma forte presença na América do Norte, Ásia-Pacífico e Europa, operando num total de 24 países, nomeadamente Austrália, Áustria, Brasil, Bélgica, Canadá, China, República Checa, Dinamarca, França, Alemanha, Hungria, Índia, Itália, México, Noruega, Polónia, Portugal, Espanha, Suíça, Suécia, Uganda, Reino Unido e EUA, este último responsável por 44% do volume de negócios do Grupo. A estrutura internacional da corporação agrupa três divisões principais, sediadas no Canadá, Europa e Ásia, e um total de 73 fábricas, espalhadas por toda a Europa e EUA.



Acela Express, Estados Unidos da América

O Velho Continente foi o mais recente mercado conquistado pela empresa, cuja penetração ocorreu com a integração das actividades do fabricante alemão Adtranz no Grupo, após a sua aquisição por parte da Bombardier Transportation. Hoje, as actividades europeias representam um total de 41% das receitas da Bombardier Transportation e 44% da força de trabalho da companhia. A sede europeia do Grupo está em Berlim onde é feita a gestão das operações na Alemanha, Áustria, República Checa e toda a Europa Ocidental. Esta estrutura é responsável pelo design e produção de uma vasta gama de veículos ferroviários, bem como pela produção de aviões e de veículos motorizados recreativos.

No segmento ferroviário, o Grupo Bombardier tem como linha estratégica, a concentração de actividades que exigem investimentos intensivos em unidades especializadas, para deste modo assegurar a estabilidade das cargas de trabalho e a manutenção da presença de montagens finais em um maior número de países. Assim, a Bombardier Transportation está estruturada em três divisões de material circulante vocacionadas para os mercados da Ásia-Pacífico, Américas e Europa, e quatro divisões apenas concentradas em produtos e serviços específicos: Propulsão e Controlo, Sistemas Completos de Trânsito, Serviços e Sinalização e Controlo de Tráfego.

Neste momento, a Bombardier International tem como missão a identificação de mercados não core que ofereçam oportunidades de crescimento em todos os segmentos do Grupo, para além de manter uma relação próxima com as suas unidades de produção internacionais, com vista a um maior contacto com as oportunidades destes novos mercados. Através desta estratégia de aproximação, o contributo da Bombardier International nos resultados do Grupo tem sido cada vez mais significativo, como demonstram, por exemplo, o contrato recentemente assinado com o Estado da Victória, Austrália, para a produção de unidades múltiplas a diesel para os serviços regionais de transporte ferroviário, e a criação do programa Bombardier Flexjet para a Ásia.

A Bombardier em Portugal

Luís Ramos



Sorefame: as raízes

Nascida do agrupamento de várias sociedades nacionais que trabalhavam na concepção e fabrico de equipamentos metalomecânicos, a Sorefame – Sociedades Reunidas de Fabricações Metálicas – constitui-se oficialmente em Julho de 1943, dedicando os seus primeiros anos de vida à projecção, fabrico e montagem de equipamentos hidromecânicos para barragens. Com uma produção orientada essencialmente para o mercado interno, a empresa iniciou as suas exportações em 1951, com o fornecimento das comportas para a barragem de Bin-el-Ouidane, em Marrocos. No entanto, ao especializar-se num único tipo de equipamento a empresa constatou que limitava a sua técnica de produção, ficando também mais vulnerável às flutuações do mercado. Duas razões de peso que levaram a Sorefame a diversificar a sua produção. A empresa decidiu estrear-se na produção do equipamento das respectivas centrais eléctricas, fabricando e montando turbinas hidráulicas e alternadores de diversos tipos. Ao longo dos anos 50 a Sorefame continuou a alargar o seu leque de actividades, com a construção de equipamentos para as indústrias química e petrolífera e o fabrico de estruturas para pontes. Foi também nesta década, e com a electrificação de algumas linhas de caminho de ferro portugueses, que a Sorefame iniciou a sua actividade enquanto fabricante de material circulante ferroviário. Com a preparação do primeiro Plano de Fomento (1953-1958: apontado como a primeira experiência portuguesa em termos de planeamento económico) considerou-se que para desenvolver a então muito incipiente indústria nacional seria necessário alargar e melhorar a rede ferroviária e respectivo material circulante. Um passo importante para responder ao aumento da procura de transportes, pessoas e produtos entre os principais pontos do País.

Sempre desejosa de diversificar a sua produção, a Sorefame aceitou o desafio, lançando-se na construção de material circulante. Para tal, apresentou um estudo técnico-económico no qual procurava provar a viabilidade das suas pretensões, desde que lhe fossem asseguradas determinadas condições. A construção de material circulante para os caminhos de ferro representava uma tremenda diversificação das suas tradicionais técnicas de fabrico, implicando a construção de novas instalações e o apoio de uma entidade experiente no sector, que lhe pudesse dar assistência técnica na fase de arranque. É com esse objectivo que faz um acordo de assistência com a empresa francesa Etablissements Industriels D. Soulé, e adquire a licença de fabricação de caixas em aço inoxidável à Budd Company, Reino Unido.

Obtidas as primeiras encomendas, a Sorefame ambicionava agora afirmar-se no mercado ferroviário nacional, constituído por três grandes clientes: a Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses (CP), a Sociedade Estoril e o recém criado Metropolitano de Lisboa. Face à dimensão e características do mercado nacional, a estratégica da Sorefame passou pelo fabrico de carruagens de passageiros em aço inoxidável, material que a CP considerava ser o futuro das composições ferroviárias.





Por se tratar de uma técnica completamente inovadora, a empresa teve que formar operários especializados, recorrer à assistência técnica dos fornecedores dos diferentes equipamentos e criar um gabinete de estudos com o objectivo de reciclar engenheiros e projectistas. Dificuldades à parte, a nova actividade da Sorefame dinamizou a indústria portuguesa da época, ao desenvolver uma série de pequenas empresas fornecedoras de materiais e acessórios para equipar as suas carruagens. Em Abril de 1956, saem da fábrica da Sorefame as primeiras carruagens completas.

Devido ao aumento do tráfego e da procura na linha de Sintra, a CP abre um concurso internacional para a electrificação da linha e para o fornecimento de 25 unidades triplas eléctricas. À metalomecânica nacional foi adjudicada a construção do material circulante: uma encomenda de 75 veículos, desde o seu cálculo e concepção à montagem total das unidades. A Sorefame adquiria, sem margem para dúvidas, o estatuto de fabricante de material circulante ferroviário.

Ao longo de mais de meio século de intensa produção, a qualidade dos produtos desenvolvidos permitiu à Sorefame trabalhar sob licença das mais prestigiadas empresas do sector a nível mundial, chegando mesmo a conceder licenças de fabrico a empresas estrangeiras. A empresa afirmou-se também como uma das grandes exportadoras nacionais, vendendo equipamento a mais de 30 países, com destaque para as participações em Roseires (Sudão), Chora Bassa (Moçambique) e Tarbela (Paquistão). No âmbito da sua especialidade ferroviária – as caixas de carruagens em aço inoxidável – a Sorefame exportou mais de 600 unidades.

Em 1981 um estudo da conceituada revista Water Power sobre as maiores comportas do mundo, valeu à Sorefame um brilhante primeiro lugar a nível mundial, seguida, respectivamente, de um construtor alemão e de um francês.

O ciclo Adtranz Portugal

A integração de Portugal na Comunidade Europeia e a necessidade de fortalecer o papel da indústria metalomecânica portuguesa no quadro do Mercado Comum Europeu criaram condições para que a Sorefame adoptasse uma estratégia de salvaguarda da sua posição competitiva. A solução passou pela formação do grupo Senete, que integrou um conjunto de empresas especializadas em várias áreas da metalomecânica. Entre elas, a Sorefame que passou a dedicar-se apenas à produção de material circulante ferroviário.

Em 1994, a ABB tornou-se accionista maioritária do Grupo Senete, contribuindo para aumentar a capacidade técnico-comercial do grupo a nível internacional. No entanto, a primeira grande fusão no sector ferroviário ocorreu a 1 de Janeiro de 1996, quando a ABB e a Daimler-Benz juntaram as suas posições no campo da engenharia eléctrica e mecânica e formaram, ambas com uma participação de 50%, o grupo Adtranz-ABB Daimler-Benz Transportation, o maior e mais completo fornecedor mundial no sector dos transportes ferroviários. Nesse ano, a Sorefame foi integrada no Grupo Adtranz, adoptando a designação de Adtranz Portugal e passando de fabricante de carruagens a produtora de veículos completos. Na nova empresa foram ainda integradas as actividades da ABB eléctrica e da AEG em território nacional. Desta forma, a Adtranz Portugal passa também a operar no sector das infra-estruturas ferroviárias. Ou seja, instalações fixas e sinalização.

O ano de 1997 ficou marcado por uma série de investimentos da empresa, desde a reestruturação das suas fábricas em Sines e na Amadora à aquisição de novos equipamentos e à formação de recursos humanos. A empresa desenvolveu-se, surgindo perante o mercado com uma postura mais sólida e dinâmica. Assim, foi-lhe possível atingir recordes de produção, como por exemplo, no fornecimento dos veículos ao Metropolitano de Lisboa. Ao mesmo tempo que reforçava a sua participação no mercado nacional, a empresa apostava também na sua internacionalização, nomeadamente com exportações para os EUA e, pouco depois, para os países da Europa Central e de Leste.

No âmbito dos programas de Investigação & Desenvolvimento da Comissão Europeia, a empresa participou em diferentes projectos. Coordenou, por exemplo, um novo projecto europeu – o Safetrain – com o objectivo principal de estabelecer códigos e normas gerais relativas à construção de carruagens que salvaguardem a segurança dos passageiros em caso de acidente.

A empresa afirmou-se também na definição das características do mercado nacional e no desenvolvimento de projectos para futuras gerações de produtos estratégicos como comboios intercidades de média/alta velocidade, comboios suburbanos e regionais para diferentes alturas de plataformas e configurações e unidades de metropolitano.

Um dos grandes marcos na vida da empresa portuguesa foi, sem dúvida, a adjudicação, em 1997, da construção do futuro Metro do Porto. A empresa ficou responsável pelos sistemas electromecânicos, sinalização e o controlo de tráfego e a produção das 72 unidades Eurotram que circularão na rede construída pelo consórcio Normetro. A vitória no concurso do Metro do Porto aumentou em 265 milhões de euros o valor da carteira de encomendas da Adtranz Portugal. A empresa era considerada uma das mais eficientes do grupo a nível internacional.



Eurotram Porto, Portugal



Eurotram Porto, Portugal

Os anos de 1997 e 98 marcaram também o reforço da internacionalização da empresa nacional. Após a adjudicação do fabrico de locomotivas Blue Tiger e BR145, respectivamente para o Paquistão e caminhos de ferro alemães, bem como dos sistemas bogies para os metros de Praga e Berlim, chegou depois a vez do metro ligeiro de Nantes, em França.



Blue Tiger, produzida na Amadora para o Paquistão

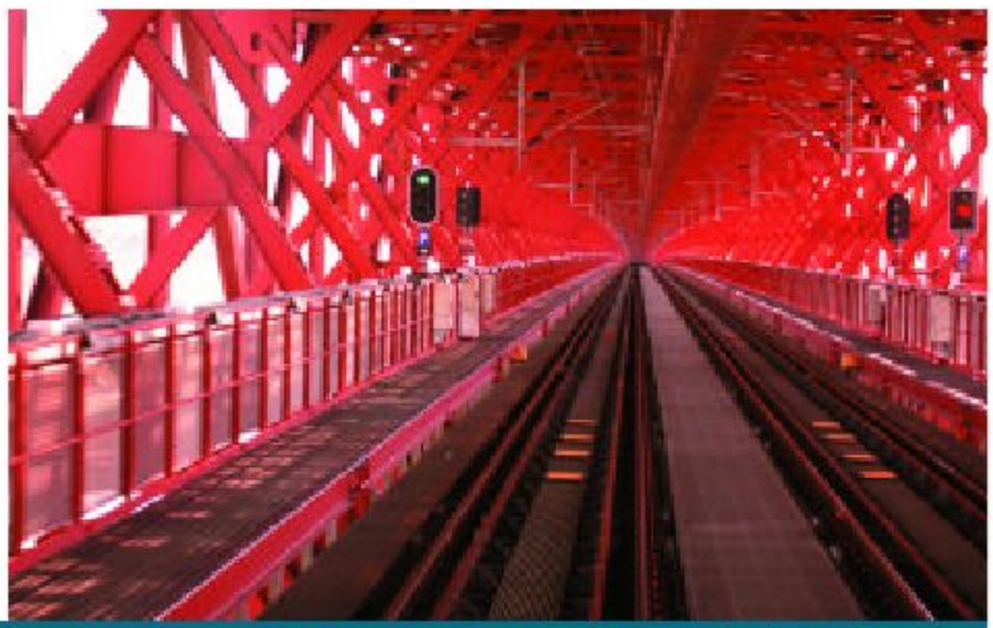


Metro Ligeiro de Nantes, França

Especialista também no fabrico de bogies, as instalações da Amadora fabricaram 220 bogies para o Metropolitano de Praga e 320 para os caminhos de ferro alemães.

A empresa foi também responsável pela criação do CONVEL (Controle de Velocidade), um sistema de sinalização e protecção automática que se substitui ao maquinista em caso de falha humana e que permite o aumento da velocidade e da frequência de veículos diminuindo custos aos operadores, economizando energia a com melhoria da capacidade de tráfego e assim beneficiando também os utentes. Este sistema é actualmente utilizado nas principais vias da rede ferroviária Nacional, principalmente nas vias de elevada circulação, entre as quais as linhas de Sintra, do Norte e da Beira Alta.

A Bombardier Transportation é o principal fornecedor do sistema CONVEL no nosso país desde 1989. Actualmente, encontra-se instalado nas linhas do Norte, Sintra, Beira Alta, Lisboa, Eixo Norte-Sul, Linha de Sines e parte das linhas do Sul, Alentejo, Beira Baixa e Douro, contando com 2500 Codificadores e 8000 Balizas instaladas em toda a Rede Ferroviária Nacional. Encontram-se também equipadas com o sistema Convel mais de 380 Locomotivas, Unidades Múltiplas Eléctricas e Diesel, totalizando aproximadamente 580 sistemas.



Equipamento CONVEL na travessia ferroviária do Tejo

Em 1999 a ABB vendeu a sua participação na empresa à DaimlerChrysler, dando origem ao grupo DaimlerChrysler Rail Systems, que assumiu o controlo total da empresa, a qual manteve o nome Adtranz para o sector de material circulante ferroviário.

A Bombardier em Portugal



Em Maio de 2001 a canadiana Bombardier adquire o Grupo Adtranz, formando assim o maior grupo do sector ferroviário – A Bombardier Transportation –, passando a deter 24% do mercado mundial. Foi a implantação definitiva de uma empresa que, em Portugal, também já tinha alguns antecedentes no sector ferroviário. Foi a responsável, por exemplo, pela construção das partes mecânicas e do motor a diesel das locomotivas série 1969, que entraram em serviço em 1979.

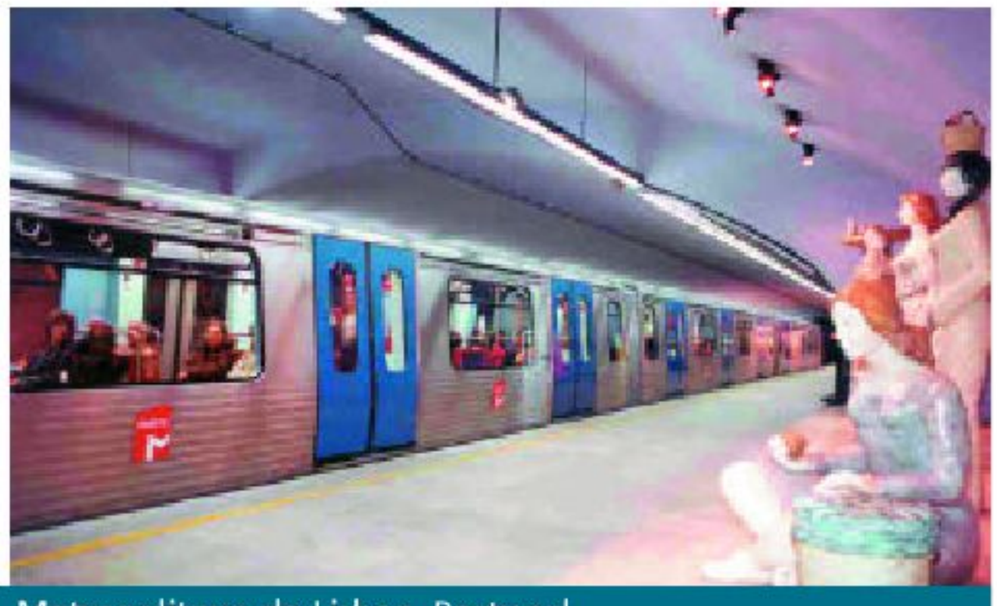
A presença de outras unidades da Bombardier no País fazia-se também já sentir através da distribuição de alguns dos seus veículos de recreação e lazer como, por exemplo, as motas de água e os veículos todo-o-terreno. Também no campo da Aeronáutica, já desde 1995 que a empresa mostrava querer afirmar-se no mercado português. Entre estes, os anfíbios CL-215 que, no Verão de 95, foram vistos pela primeira vez a combater fogos florestais em Portugal.



Avião CL-215

Nasce assim a Bombardier Transportation Portugal S.A, que actualmente desenvolve as suas actividades nas instalações da antiga Sorefame e continua a ser o único fabricante nacional de equipamentos ferroviários.

No final do seu primeiro ano de actividade como Bombardier Transportation Portugal, para além de 72 veículos para o Metro do Porto, a fábrica portuguesa tinha ainda em fabricação a encomenda de 38 unidades triplas para o Metropolitano de Lisboa. Foi-lhe ainda adjudicada pela Companhia de Ferro Portuguesa (CP), a entrega de 34 unidades quádruplas eléctricas com mais 20 de opção para o serviço de comboios suburbanos do Porto e Lisboa, além da instalação de ar condicionado em 42 unidades quádruplas eléctricas da Linha de Sintra.



Metropolitano de Lisboa, Portugal

Actualmente, a Bombardier Transportation Portugal Representa, como empregador, cerca de 600 postos de trabalho directos, com especial relevância na admissão e formação de jovens engenheiros recém formados.

Nos carris de Portugal

Apesar de estar presente em Portugal no sector de Aeronáutica, bem como com produtos motorizados de recreação, é no entanto no sector ferroviário que a Bombardier mais faz sentir a sua capacidade tecnológica e força competitiva. Actuando isoladamente ou em parceria com outras empresas nacionais, a Bombardier já realizou e tem actualmente em mãos alguns dos mais importantes projectos do sector, marcos de um Portugal ferroviário modernizado e tecnologicamente avançado. Eis alguns desses projectos.



Comboio CP2000 em produção na fábrica da Amadora

Outros projectos em Portugal

AS UQE's da linha de Sintra

Em 1997 a empresa tinha em fabrico uma série de 10 Unidades Quádruplas Eléctricas destinadas a circular na Linha de Sintra. Cada uma destas unidades era composta por duas carruagens motoras e dois reboques intermédios. Estas, em relação às 42 UQE anteriormente fabricadas na Amadora, incorporavam já um sistema de ar condicionado, que assegurava um conforto acrescido aos passageiros. A colocação em linha deste total de 52 unidades – 208 veículos – tinha como objectivo solucionar os problemas de tráfego daquela



Panorâmica geral de uma UQE da Linha de Sintra

que ainda hoje é a mais frequentada linha suburbana da Europa: a Linha de Sintra que transporta 57 milhões de passageiros por ano.

Cada UQE possui duas carruagens motoras, incorporando as mais recentes inovações tecnológicas nas áreas de tracção e de frenagem. As carruagens são em aço inoxidável, com frente em fibra de vidro. A sua lotação é de cerca de 870 passageiros. O acesso às carruagens faz-se através de três portas de correr por lateral, com uma abertura útil de 1300 mm, que permite um fluxo rápido de passageiros.



Vista exterior das carruagens

Para maior segurança os materiais utilizados nos revestimentos interiores foram escolhidos tendo como base normas internacionais respeitantes à segurança contra incêndios.

Além da utilização destes materiais foram ainda introduzidas as seguintes inovações:
- impossibilidade de marcha do comboio com portas abertas;
- possibilidade de comunicação directa passageiro-condutor, através de um sinal de alarme;
- envio de mensagens para os passageiros, através de painéis electrónicos e microfones colocados no interior das carruagens;

Os pendulares

Outro dos importantes projectos em que a empresa participou foi no fornecimento de 10 Comboios de



Panorâmica frontal de um pendular em acabamentos



Fase de montagem

Pendulação Activa, para circularem na Linha do Norte. Os trabalhos desenvolvidos pela empresa neste projecto compreenderam a montagem final e interiores. O sistema de pendulação activa permite a obtenção de velocidades mais elevadas em curva, reduzindo o tempo de percurso.

Em Outubro de 98 foram entregues à CP as primeiras unidades dos novos pendulares que passaram a fazer a ligação entre Lisboa e Porto a que têm capacidade para acelerar a uma velocidade máxima de 220 km/h, enquanto que os comboios até aí então usados na Linha do Norte apenas atingiam 140 km/h.

Em Novembro de 2001, dois dos 10 novos comboios pendulares estavam já a funcionar entre Lisboa e Porto. Os novos comboios podem circular nas curvas sem terem que efectuar grandes reduções de velocidade como sucede com todas as outras composições que percorrem as linhas nacionais.

Desenvolvimento de Produto

Lamy Figueiras [1]



Objectivo

Pretende-se nesta secção fornecer ao leitor uma visão geral do processo de desenvolvimento de um veículo ferroviário. São abordados os aspectos principais relacionados com a actividade de projecto ou engenharia de produto.

As actividades de marketing, comercial, planeamento, gestão de fornecedores, fabrico e montagem, comissionamento e ensaios, serviços pós venda e manutenção, gestão e controlo da qualidade, igualmente necessários ao desenvolvimento desta actividade, não são aqui abordados.

Esta secção está escrita na perspectiva do fornecedor de veículos. São abordadas as várias fases de desenvolvimento como a fase de proposta, e a fase de projecto, e o período de ensaios de validação/comprovação da adequabilidade do veículo ao fim a que se destina.

Introdução

Devido às especificidades do mercado de veículos ferroviários, em que tradicionalmente os clientes possuem elevadas competências de engenharia, especificando com muito pormenor o tipo de veículo que pretendem adquirir, o processo de desenvolvimento destes veículos, difere consideravelmente do processo associado, por exemplo, aos veículos automóveis. No caso dos automóveis o cliente adquire dentro do que está disponível no mercado, o produto que melhor se adapta às suas necessidades e requisitos, não participando no processo específico de desenvolvimento do produto.

No caso dos veículos ferroviários os clientes têm normalmente uma participação importante no seu desenvolvimento e especificação, influenciando o projecto e tomando decisões durante o processo.
É raro clientes diferentes possuírem o mesmo veículo. Cada cliente possui um veículo adequado às suas necessidades e constrangimentos.

Devido às limitações do prazo de entrega, e à reduzida dimensão das séries a construir, é inviável a construção de protópios para testes exaustivos. O primeiro veículo construído é normalmente o primeiro da série. O mercado actual mostra uma certa tendência de inversão desta situação, permitindo mais facilmente a adopção de um mesmo veículo, com pequenas alterações, em aplicações geograficamente distintas, e em clientes diferentes. Tendendo portanto o processo de desenvolvimento dos veículos ferroviários, a aproximar-se, em certa medida, do processo de desenvolvimento de veículos automóveis.

A fase de pré - proposta

Os projectos iniciam-se com a manifestação de uma necessidade por parte do cliente. Esta necessidade é mais tarde traduzida num caderno de encargos. Estes assumem várias formas e conteúdos, dependendo do tipo de negócio e do posicionamento do cliente/operador. Podem ir desde a especificação muito completa do veículo a fornecer e respectiva quantidade, até à especificação de um serviço de transporte de um determinado fluxo de passageiros, com um determinado nível de disponibilidade da frota. Neste caso cabe ao fornecedor identificar o tipo e o número de veículos a usar. Aqui, os objectivos do negócio, centram-se no fornecimento de um bem de consumo moderno consubstanciado num serviço de transporte para oferecer mobilidade de passageiros, relegando para segundo plano as características específicas do veículo. Naturalmente que neste caso os veículos continuam a obedecer a normas internacionais de segurança e conforto.

Exemplos destes dois casos são o mercado dos Estados Unidos, em que o cliente especifica com muito pormenor qual o veículo que pretende adquirir, tendo o fornecedor muito pouca responsabilidade quanto a aspectos operacionais do serviço de transporte. Um exemplo da situação oposta verifica-se no Reino Unido, com o aparecimento de várias companhias operadoras, cujo negócio consiste em oferecer mobilidade de pessoas, e para o qual muitas vezes alugam a frota por um determinado valor de disponibilidade dos veículos, tendo muito pouca responsabilidade no projecto, fabrico ou manutenção.

Com o caderno de encargos é feita uma consulta internacional ao mercado, com o objectivo de o cliente escolher a proposta mais vantajosa sob o ponto de vista técnico, comercial e de desempenho.

A fase de proposta

É normalmente nesta fase que se inicia a actividade de engenharia/projecto por parte das empresas fornecedoras de veículos, através da definição do conceito de veículo a oferecer.

[1] Este artigo teve a colaboração de vários elementos da equipa de Engenharia e Desenvolvimento da Bombardier Transportation Portugal.

A fase de proposta tem uma duração variável de caso para caso, mas podemos dizer que tipicamente dura seis meses. Neste período, as empresas fornecedoras deverão elaborar os estudos de viabilidade técnica, e a definição das características principais do veículo, que permitam formular uma oferta competitiva, respeitando os prazos de entrega estabelecidos.

Os critérios de avaliação das propostas tendem a centrar-se cada vez menos no valor de venda do veículo à saída fábrica, e a evoluírem para o que se designa pelo valor do custo do ciclo de vida (LCC- Life Cycle Cost), onde para além do investimento inicial, são contabilizados todos os custos necessários ao bom funcionamento do veículo durante o seu período de vida útil, tipicamente 30 anos. São exemplos, o custo da energia necessária à operação, custos associados à manutenção preventiva e correctiva, os custos dos sobressalentes, custos de não disponibilidade do veículo por avaria.

São nesta fase definidos em particular, os aspectos da interface do veículo com as infraestruturas (via, túneis, plataformas de acesso ao veículo, sistemas de alimentação de energia, etc.). Ver figura 1.

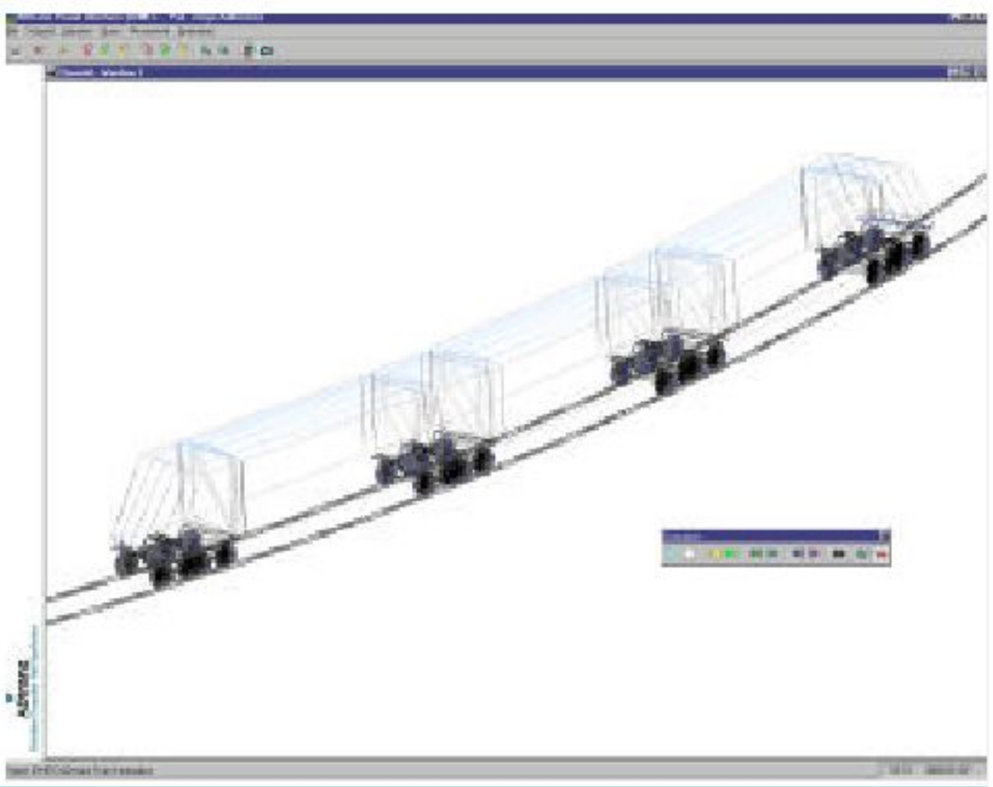


Fig.1 - Simulação da Cinemática de Veículos (Gabarit).

Aspectos relacionados com a arquitectura, ergonomia, estética, desempenho do veículo, meio ambiente (como por exemplo os níveis de ruído), são genericamente estudados nesta fase. É igualmente feita uma concepção preliminar dos vários sistemas eléctricos e mecânicos a usar futuramente no veículo.

Esta fase termina com a elaboração dos documentos técnicos e comerciais da oferta, que permitam ao cliente efectuar a classificação e selecção dos fornecedores.

Após a entrega desta documentação, surge normalmente um período de negociação técnica e comercial entre os candidatos ao fornecimento e o cliente ou seu representante.

A fase de projecto

Dependendo da qualidade da oferta, do empenho e determinação do fornecedor, o desejado contrato de fornecimento é estabelecido entre as partes. Entramos assim na fase de projecto propriamente dita. É altura de formar a equipa de engenharia, organizar o trabalho, para que tipicamente dentro de pouco mais de dois anos, o primeiro veículo esteja pronto a circular.

Nesta fase é necessário coordenar o desenvolvimento do projecto feito internamente com a actividade de um elevado número de sub-fornecedores, que contribuem com o fornecimento de vários sistemas, como por exemplo portas, ar condicionado, sistemas de freios. O sucesso de um projecto reside muitas vezes, para além da competência técnica interna, na eficiência desta actividade de coordenação ou gestão.

É esta a fase da engenharia e desenvolvimento do produto, por excelência. Devido à complexidade dos veículos, esta fase é estruturada em graus sucessivos de pormenorização, começando-se pela validação do conceito de veículo definido na fase de proposta, e a alocação de espaços para a instalação dos vários sistemas e componentes, de modo que se garanta que é possível realizar a montagem de todos estes componentes.

São definidas em detalhe todas as interfaces com a estrutura do veículo (normalmente feita em aço ou alumínio), de modo que esta possua a forma e robustez necessária. Ver figura 2.

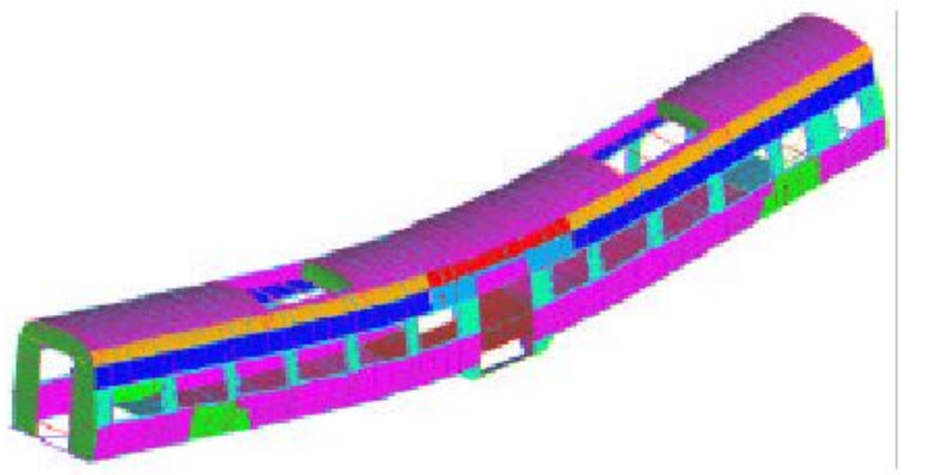


Fig. 2 - Simulação do comportamento de uma estrutura de um Veículo

São definidos os elementos que suportam os compartimentos dos passageiros. Estes são designados por *Bogies*, e incorporam os sistemas de suspensão, os rodados, elementos de frenagem, e o sistema de tracção.

O projecto de engenharia electrotécnica garante que todos os componentes, estão devidamente interligados entre si e que comunicam entre eles, respeitando normas e protocolos internacionais. É dada especial atenção a todos os componentes de *software* que permitem o comando, controlo e comunicação, de cada sistema e do veículo como um todo.

Os aspectos da segurança activa e passiva são definidos com todo o detalhe. Alguns dos sistemas (e actividades), que contribuem para a segurança, são os seguintes: escolha de materiais não inflamáveis e/ou com baixo poder de emissão de fumos, sistemas de absorção de energia em caso de impacto (ver figura 3), estudos detalhados de dinâmica de modo a que a segurança contra o descarrilamento seja máxima (ver figura 4), sistemas sofisticados de frenagem do veículo, e sistemas de comando e controlo do veículo, assistidos por computadores instalados a bordo.

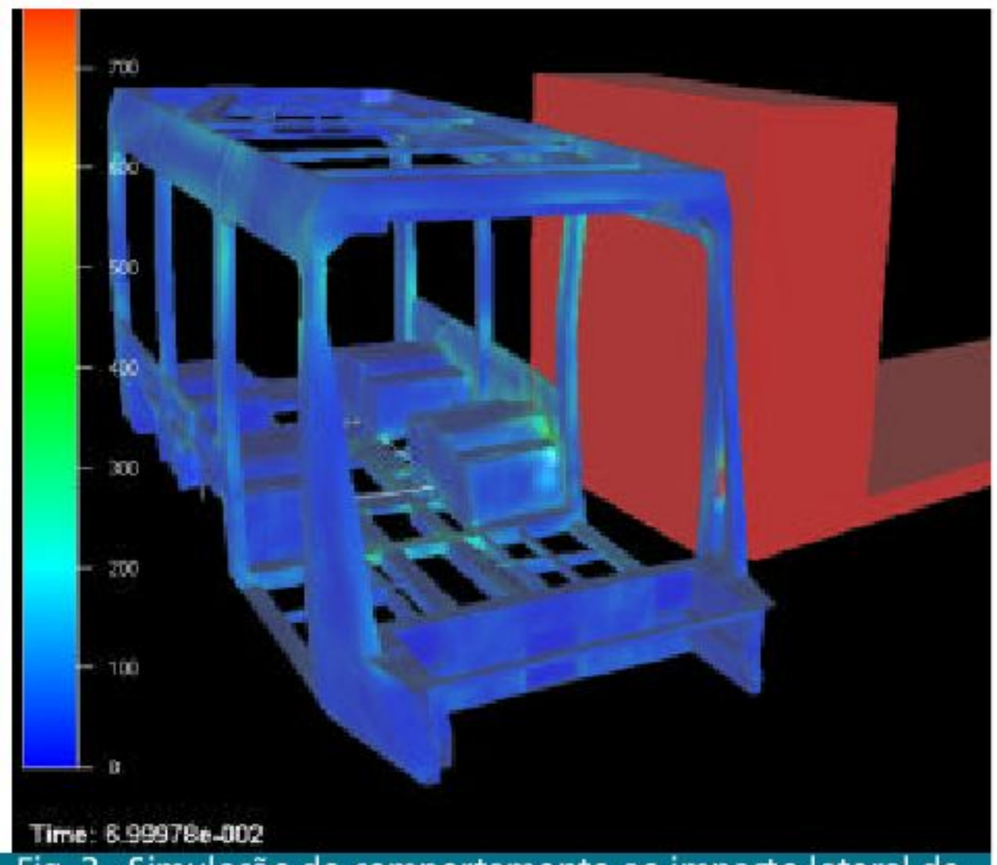


Fig. 3 - Simulação do comportamento ao impacto lateral de uma estrutura

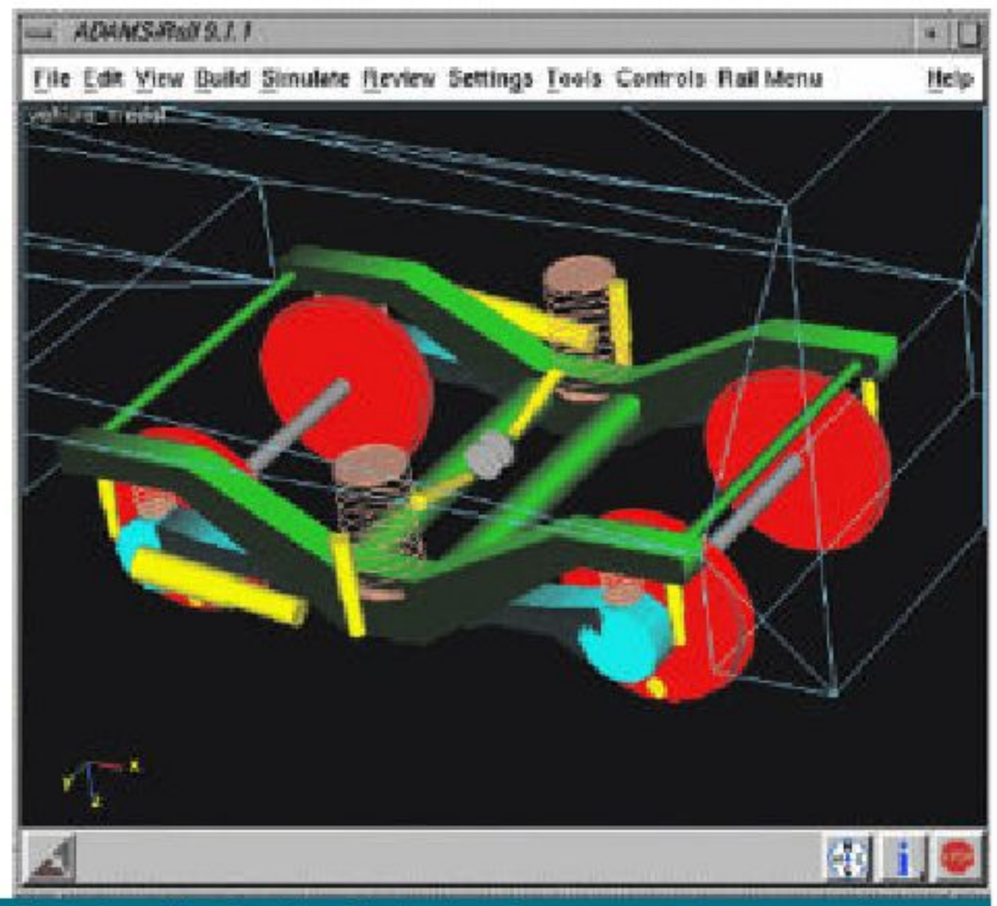


Fig. 4 - Simulação dinâmica do comportamento de um Veículo

A zona das cabines de condução é desenvolvida e os aspectos da interface entre o Homem e a máquina, e a ergonomia, são discutidos e acordados com o cliente. Os aspectos ambientais, como a escolha de materiais não nocivos ao ambiente, e o controlo e redução do nível de ruído, são estudados em pormenor. É também desenvolvido nesta fase o projecto de arquitectura interior e exterior, tendo por objectivo tornar o veículo agradável do ponto de vista estético, cómodo e seguro.

Os aspectos da fiabilidade, e a necessidade de optimizar os gastos associados à manutenção, de modo a que o custo do ciclo de vida do veículo seja tão baixo quanto possível, leva a que se desenvolvam simulações detalhadas, de modo a que se tomem nesta altura, medidas para maximizar a disponibilidade do veículo. Existe nesta fase uma grande interligação entre as equipas de projecto e as equipas de produção de modo a que se incorporem no veículo as condições para se ter uma produção e montagem final tão simples quanto possível, bem como sejam facilitadas as futuras operações de manutenção. Este processo recorre aos conceitos da engenharia concorrente.

Devido à complexidade dos veículos, à difícil gestão de espaços para a instalação de equipamentos, e ainda à existência de formas geométricas complexas em particular nas frentes, recorre-se, hoje em dia, a *software* de modelação tridimensional como apoio à concepção (ver figura 5).



Fig. 5 - Desenvolvimento de uma Cabine usando modelos computacionais.

De modo a se criarem simulações do veículo para que o fornecedor e o cliente se vão progressivamente inteirando do seu aspecto final, são normalmente criadas várias maquetes das partes mais críticas do veículo. A saber: cabine, debaixo do chão, interiores. Sob estas maquetes são tomadas decisões de projecto, em conjunto com o cliente, e são ainda aproveitadas para ajudar a encontrar soluções para problemas técnicos.

Esta fase termina com a elaboração de um grande volume de documentação, compreendendo, desenhos especificações, manuais, listas de peças e componentes devidamente organizadas de acordo com um sistema de Gestão de Dados do Produto.

A responsabilidade da engenharia/concepção termina com a realização de um conjunto de ensaios que comprovem que as características do veículo, agora construído, estão de acordo com os parâmetros inicialmente previstos.

Toda esta actividade só é possível desenvolver com recurso a meios humanos de elevada capacidade técnica, científica e de gestão e com um sentido de elevada responsabilidade, disciplina e entre-ajuda. São necessários nesta fase um elevado número de engenheiros especialistas nas várias áreas do conhecimento, bem como projectistas experientes, e desenhadores qualificados.

Em termos de recursos materiais é necessário recorrer a sofisticados *softwares* de simulação do comportamento real de veículos, *software* de cálculo, concepção tridimensional e bidimensional, bem como sistemas de gestão do produto – PDM *(Product Data Management)*.

As ferramentas de engenharia aqui usadas são comuns a outras industrias, como por exemplo a indústria automóvel, e traduzem o Estado da Arte nesta matéria.

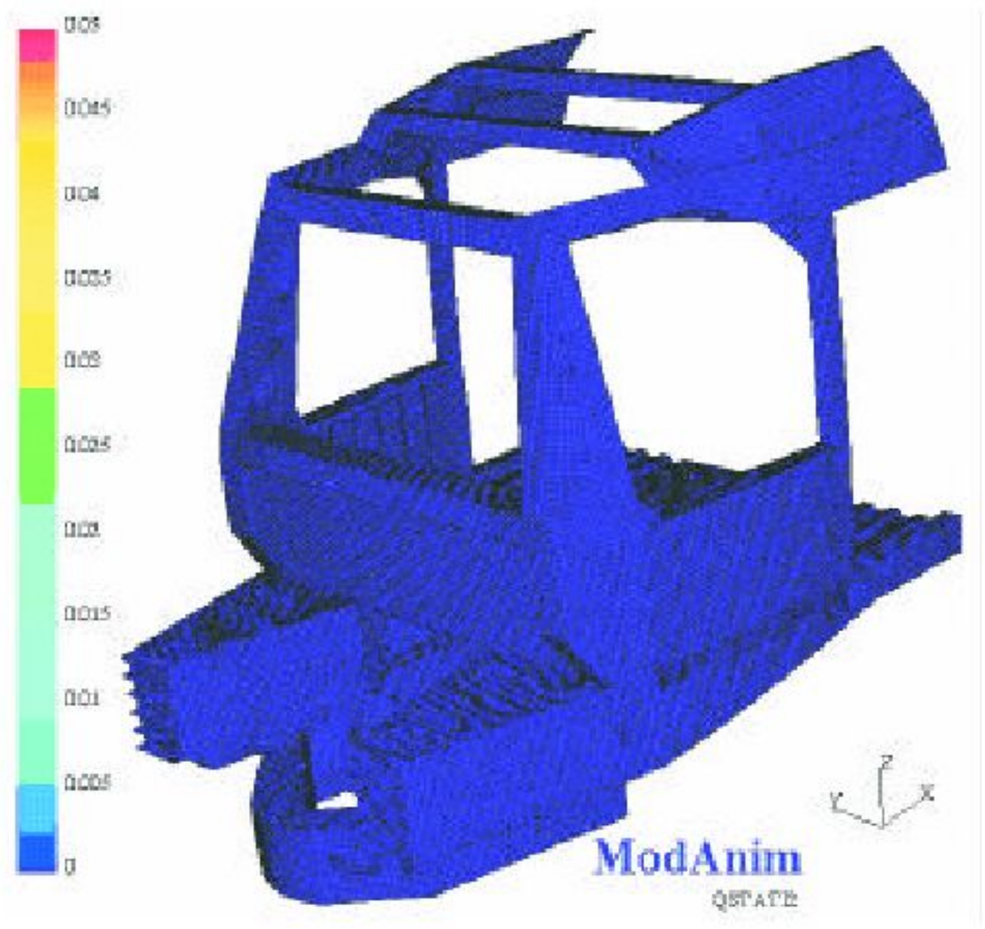
Safetrain: na vanguarda da segurança



Testes de comportamento em situação de colisão

Na vanguarda da segurança ferroviária a nível mundial, a Bombardier dirigiu o projecto "Comboio seguro – resistência a choques de comboios na Europa", um dos sete finalistas do prémio Descartes 2001, uma iniciativa promovida pela DG da Investigação da Comissão Europeia, com o objectivo de identificar e conferir reconhecimento e visibilidade aos investigadores europeus que tenham obtido resultados científicos ou tecnológicos excepcionais em projectos de investigação à escala europeia.

Seleccionado de entre centenas de projectos, o projecto Safetrain foi liderado pela Bombardier Portugal e envolveu 17 parceiros europeus, incluindo a alemã DB, a francesa SNCF, a polaca PKP e ainda diversas universidades – nas quais se encontrou o Instituto Superior Técnico de Lisboa – e centros de investigação, além de outras empresas industriais. Destinado a investigar a segurança passiva nos comboios, o projecto envolveu verbas de 5,1 milhões de euros, dos quais 50% foram financiados pela Comissão Europeia.



No programa tudo foi pensado através da análise de um estudo pormenorizado sobre as condições em que se deram cerca de 500 acidentes ferroviários na Europa entre 1991 e 1995. O Safetrain teve por objectivo desenvolver estruturas de absorção de energia nas extremidades dos comboios – que numa situação habitual seria dissipada pela frenagem – , de forma a evitar o encavalitamento das carruagens e o consequente esmagamento de uma delas, situação muito frequente nos acidentes ferroviários. Tal como o nome sugere – Comboio Seguro – pretendeu-se assim reduzir o número de fatalidades e ferimentos graves em acidentes ferroviários, desenvolvendo desenhos de carruagens e veículos mais seguros. A par das investigações que visavam proteger o salão de passageiros em caso de colisão, o Safetrain incluiu também o projecto de um banco de maquinista que desliza para trás, protegendo-o do choque.

Em Portugal as carruagens da linha de Sintra, bem como as do Metro de Lisboa já contemplam, em termos práticos, algumas destas regras de segurança passiva ferroviária. A tecnologia Safetrain está também a ser aplicada na construção dos novos comboios suburbanos para o Porto. Na verdade, este sistema já era uma realidade há vários anos em várias ferrovias nacionais, desenvolvida pela ex-Sorefame.

Devido à sua importância e bons resultados já alcançados, o Safetrain despertou o interesse do Comité Europeu para a Normalização, dependente da União Europeia que, em vez de esperar pelo final dos trabalhos, procura agora avançar em paralelo com a fixação de normas europeias de construção de carruagens que garantam a protecção dos passageiros e maquinista em caso de colisão.

Safetram

Na sequência do sucesso do projecto Saftrain a Bombardier Transportation foi uma vez mais convidada pela Comissão Europeia a mobilizar um consórcio com objectivo de efectuar o mesmo tipo de estudos, mas agora aplicados aos veículos de metro ligeiro e *Tram Train*. A este novo projecto foi dado o nome de Safetram.

A fábrica da Amadora

Rui Loureiro



Orgulho no Passado

Foi criada em 1943 pela reunião de pequenas empresas metalomecânicas então existentes na Porcalhota[1] como explicava o nome comercial escolhido: SOREFAME – Sociedades Reunidas de Fabricações Metálicas

"... trata-se, ao fim e ao cabo, de conferir ao País uma preparação acelerada de conhecimentos de técnica e de tecnologia industriais, por forma a vencermos com sucesso o período transitório de adaptação, consentido pela passagem do neo-mercantilismo existente na Europa ao neo-liberalismo que reinará adentro da zona do Mercado Comum Europeu se, pelo seguimento dos acontecimentos, se verificar a necessidade, a vantagem ou a obrigação de nele participarmos", diria o Eng.º Ângelo Fortes, seu fundador, no 2º Congresso da Indústria Portuguesa, em 1957.

Na prossecução daqueles objectivos, a Sorefame desenvolve progressivamente capacidades próprias nas áreas do projecto, fabrico e montagem dos equipamentos produzidos e, antes do fim da década, apresenta-se no mercado da então África Portuguesa.

Na década de 50, com o início da electrificação das linhas de caminho de ferro levada a cabo pelos Caminhos de Ferro Portugueses (CP), a Sorefame inicia a sua actividade como fabricante de material circulante ferroviário e alarga a sua acção à exportação de equipamentos hidromecânicos com os primeiros contratos para Marrocos e Rodésia. Tal acção vale-lhe o título de maior metalomecânica nacional.

Os anos 60 assistem à consolidação da empresa no mercado internacional e como construtor ferroviário nacional. O Metropolitano de Lisboa encomenda as primeiras Unidades Duplas Eléctricas, o ML7, enquanto que para a CP se produzem as primeiras Locomotivas Eléctricas com caixa de aço inoxidável. Esta parceria com os operadores nacionais, mercê da qualidade dos produtos produzidos na Amadora, ou da condescendência dos Clientes, manteve-se e estreitou-se até à presente década.

No domínio do material circulante a Sorefame compete no mercado internacional nas décadas 70 e 80, com exportações para a Rodésia, Estados Unidos da América (Chicago, Filadélfia e Los Angeles) e Brasil.

Na última década do século XX, e no quadro da reestruturação do sector da Metalomecânica Pesada Portuguesa imposta pelos desafios da integração europeia, tal como em 1957 o seu fundador profetizara, a Sorefame é integrada no Grupo Senete, que inclui as mais significativas unidades metalomecânicas do país e onde a ABB – Asea Brown Boveri detinha uma posição significativa.

Assiste-se então a um profundo processo de Racionalização e Modernização das actividades do Grupo orientadas para o Mercado, a Competitividade, a Qualidade e a Satisfação dos Clientes e a Sorefame passa a dedicar-se em exclusivo à concepção e produção de material circulante ferroviário.

Em 1994, a Sorefame torna-se na primeira empresa portuguesa a ser certificada pelo Instituto Português da Qualidade, no nível mais exigente das normas de garantia de qualidade, a ISO 9001, pela aposta num Sistema de Garantia de Qualidade que suportasse o grande desenvolvimento que então se registava.

Na segunda metade dos anos 90, a Sorefame passa a fazer parte do universo da Adtranz, quando, no primeiro dia do ano de 1996, a ABB e a Daimler-Benz juntaram as suas posições de vanguarda no campo da engenharia eléctrica e mecânica formando, em igualdade de participação, aquele Grupo. Em 1999, com a venda da participação da ABB à DaimlerChrysler, forma-se o Grupo DaimlerChrysler Rail Systems que assume o controlo total da empresa.

As mudanças accionistas, longe de provocarem a paralisia das operações, motivam o desenvolvimento e em 1999 a empresa investe para deixar de ser um mero fabricante de caixas e passar a cuidar da totalidade do veículo fazendo, também, renovações de veículos antigos, grandes reparações, assistência ao cliente e gestão de projectos de sistemas ferroviários.

É deste período a afirmação da empresa no meio europeu no domínio da Investigação e Desenvolvimento. São casos de sucesso, reconhecidos publicamente pela Comissão das Comunidades Europeias, os projectos de segurança ferroviária em que a empresa liderou fabricantes e operadores ferroviários de toda a Europa, tornando a Fábrica da Amadora conhecida

[1] Porcalhota é o nome porque era então conhecida a actual freguesia da Falagueira no Concelho da Amadora, onde ainda hoje se encontram, as instalações da Bombardier Transportation Portugal.

internacionalmente quer no meio ferroviário quer no mundo académico pela sua excelência técnica e científica.

A par do desenvolvimento tecnológico a que se assistiu na última década, também a Amadora se reorganizou de acordo com as mais modernas filosofias de produção, seguindo ensinamentos vindos das mais prolíferas escolas de gestão. Termos como LEAN Manufacturing, Just-in-Time Philosophy, Product Flow Control, Throughput Time, passam a fazer parte do vocabulário utilizado.



Fig 1 – Moderno layout de montagem final

A preocupação com o cliente passa a ser fundamental na nova forma de gerir as encomendas (gestão por projectos). Os novos layouts de montagem e fabrico são desenhados para a optimização dos processos. As questões ambientais passam a fazer parte das preocupações diárias e implementa-se um Sistema de Gestão Ambiental que lhe permite a certificação ISO 14001. A Qualidade Total dá os primeiros passos. Reforça-se o conceito de família de produtos.

Como corolário deste esforço reorganizativo, seguindo os mais modernos padrões e filosofias mundiais, obtiveram-se veículos mais fiáveis, mais seguros e mais baratos das quais as séries ML9x (metropolitano) e CP2000 (suburbano e regional) são expoentes em Portugal.

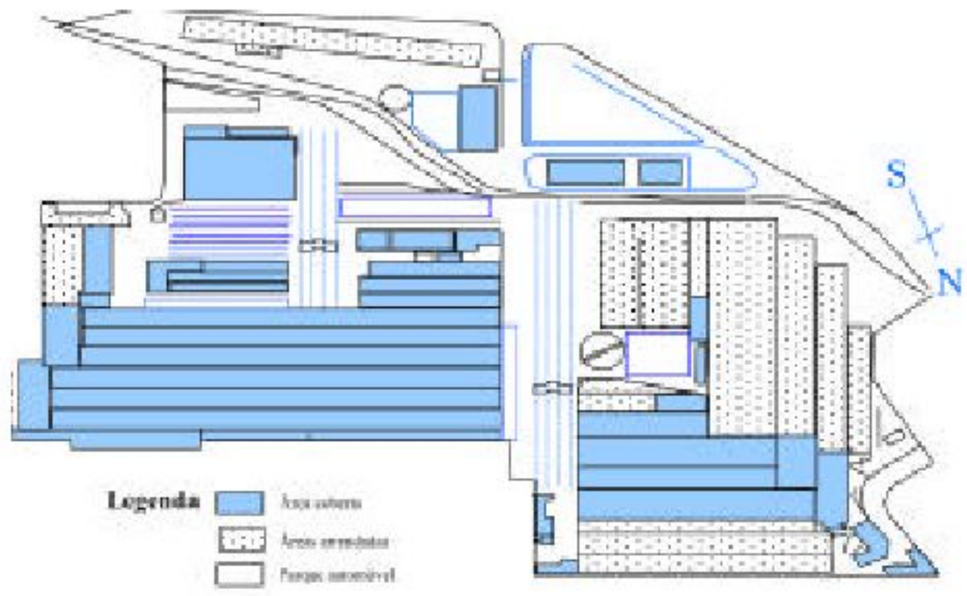
Confiança no Presente



Fig 2 – A fábrica da Amadora

No decorrer do ano de 2001 a Bombardier Transportation adquiriu a Adtranz, tornando-se assim líder mundial na indústria de equipamentos ferroviários. A Fábrica da Amadora passa então a designar-se Bombardier Transportation Portugal.

A empresa assegura 80% do volume de negócios do subsector da fabricação de material de transporte no Concelho da Amadora, apresentando igualmente uma importante contribuição em termos e emprego, assegurando 9% do emprego da indústria transformadora que correspondem a 13,7% dos postos de trabalho da freguesia onde se insere.



- Área total: 147.826 m²
- Área coberta: 88.901 m²
- Escritórios: 21.401 m²
- Área alugada: 30.139 m²

Fig 3 – Planta actual

A Bombardier apresenta-se assim como uma fonte de riqueza social e económica, resistindo e contrariando a tendência para a escassez de formas de emprego estruturado e para o aumento dos preocupantes índices de desindustrialização.

Para se adaptar às filosofias do novo Grupo em que se insere, a Fábrica da Amadora iniciou uma nova reestruturação organizativa.

A Gestão por Projectos dá lugar à reintegração de funções ao nível da fabricação e montagem, mantendo-se aquela no controlo do projecto e no interface com o cliente.

Pretende-se desta forma aumentar a qualidade do produto e melhorar os processos de fabrico e o seu controlo, mantendo o Cliente o lugar primeiro nas preocupações da gestão diária.

O SMB (Système de Manufacture Bombardier) vai-se impondo como sistema de gestão do fluxo de informação necessário à produção, assegurando que todas as etapas são cumpridas sem omissão, por forma a garantir a excelência na qualidade do produto e a informação atempada ao Cliente.

A filosofia SMB tem por base o concurso da globali-

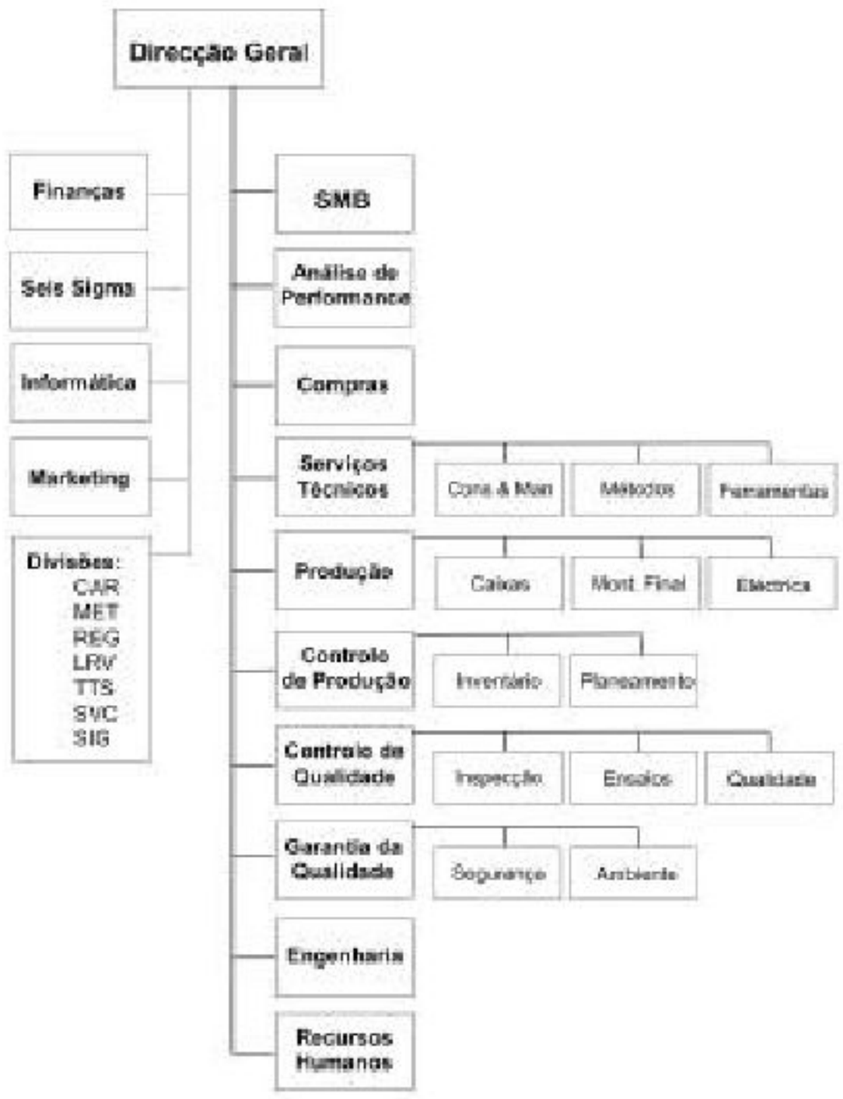


Fig 4 – Organigrama funcional



Fig 5 – Fluxo de informação SMB

dade dos departamentos da empresa para garantir a satisfação de todas as necessidades da produção, levando ao fabrico do produto para satisfação total do Cliente através do preenchimento cabal dos seus requisitos.

Uma vez lançada a produção, inicia-se um processo de melhorias contínuas, geridas pelo departamento SEIS SIGMA, com vista à optimização dos processos de fabrico, aumento da qualidade e garantia de fiabilidade do produto final.

A filosofia SMB, actualmente em implementação na Fábrica da Amadora, procura assim a excelência dos produtos a fornecer ao Cliente.

Para manter a sua excelência científica e tecnológica, a empresa mantém relações estreitas com universidades, fabricantes e operadores nacionais e estrangeiros, realizando projectos de investigação e navegando na vanguarda do desenvolvimento de equipamento ferroviário.



Fig 6 – Robot de soldadura por pontos

Esperança no Futuro

Na Fábrica da Amadora concentram-se poderosos e modernos meios de produção, uma organização eficiente e recursos humanos vocacionados à aplicação das mais recentes técnicas de concepção e fabrico ao meio ferroviário. Hoje, dedicada exclusivamente à actividade do Material Circulante para Caminhos de Ferro, está apta a enfrentar os desafios do futuro, com objectivos crescentes de produtividade, assegurando a competitividade nos mercados nacional e internacional – onde são crescentes as exigências de segurança e conforto –, pelo empenho no contínuo aperfeiçoamento da engenharia do produto e no desenvolvimento da qualidade.



Fig 7 – Projecto assistido por computador

A integração no Grupo Bombardier, abre possibilidades até agora não imaginadas. Os mercados dos EUA, da América Latina ou do longínquo Extremo Oriente, parecem agora ao alcance da Fábrica da Porcalhota, estando facilitados pela sua localização nos arredores de Lisboa com fácil acesso ao porto de mar, assim a excelência dos produtos fabricados e os Clientes tradicionais (parceiros de meio século de esforços dedicados à ferrovia), o permitam.

Metropolitano de Lisboa - ML99 condições de segurança e preços

Schetini Mota



Introdução

A Bombardier Transportation está hoje a fornecer as últimas composições de uma série de 38 Unidades Triplas (UT´s) designada ML99 (última entrega prevista para Setembro de 2002).
A primeira UT desta série foi entregue ao ML no fim de Junho de 2000.

A partir de Setembro a frota do ML passará a ser constituída por 310 carruagens todas do mesmo tipo produzidas na unidade industrial da Amadora.

Estas UT´s, constituídas por dois veículos motores (M) com cabina de condução, exactamente iguais, e por um veículo reboque intermédio (R), são muito semelhantes à anterior série de 18 UT´s – ML 97 entregue ao ML em 1998/99.

Segurança

No projecto destas UT´s, a segurança foi um dos factores principais tido em conta.

Bancos de Passageiros

Em comparação com as anteriores séries de veículos, foram introduzidas mais algumas melhorias, sendo um dos exemplos, e o mais visível, o modo de fixação "cantilever" dos bancos de passageiros (em consola na lateral dos veículos). Com este tipo de montagem, devido à inexistência dos pés dos bancos, há uma redução sensível dos tempos necessários para limpeza do chão, devido à possibilidade de utilização de máquinas industriais automáticas. Mas, a grande vantagem deste sistema prende-se com a segurança dos passageiros, uma vez que não é possível deixar volumes suspeitos sob os bancos sem que isso não seja detectado imediatamente.



Fixação "Cantilever" dos bancos

A introdução desta melhoria não obrigou à modificação estrutural da lateral da Caixa uma vez que foi estudada uma solução em que o esforço do peso vertical dos passageiros é descarregado directamente no chão através de um perfil em U.

Foles de Intercirculação

Tal como o ML 97, estas UT´s possuem foles de intercirculação entre os veículos que, além de proporcionarem um aspecto visual do interior dos veículos muito mais atraente, contribuem também, não só para um acréscimo da segurança dos passageiros no interior do veículo como ainda para melhorar a distribuição dos passageiros ao longo da Unidade.

De facto, nas horas de maior tráfego, as pessoas procuram distribuir-se ao longo dos três veículos e, nas horas "mortas", as pessoas procuram agrupar-se para se sentirem mais protegidas de eventuais actos de vandalismo.



Foles de inter-circulação

"Anticlimbers"

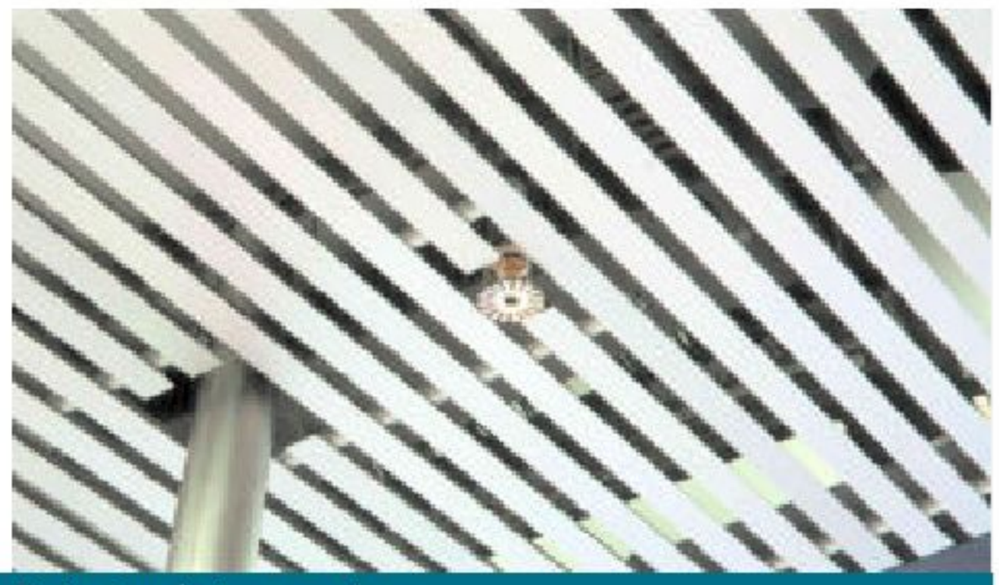
Nesta série, como nas anteriores, no projecto do leito da caixa foram considerados "anticlimbers" para evitar o encavalitamento de veículos em caso de colisão entre Unidades. Estes "anticlimbers" só começam a funcionar depois dos dispositivos de absorção de energia dos engates atingirem o seu curso máximo.

Sinais de alarme

Ao lado de cada porta de acesso de passageiros estão montados conjuntos microfone-altifalante que, quando é accionado o manípulo de emergência, colocam o passageiro em comunicação com o maquinista. O comboio não pára no túnel mas o passageiro pode informar o condutor do que se está a passar de irregular, de modo a que este possa actuar em conformidade com as necessidades.

Sistema automático de extinção de Incêndio

Um sistema de extinção de incêndio tipo Sprinkler, com detectores de temperatura localizados no tecto dos veículos, permite o imediato combate automático a um eventual incêndio dentro de cada carruagem.
Cada um dos veículos que constituem a UT possui um reservatório de água sob pressão que é totalmente descarregada sempre que qualquer dos detectores de temperatura atinge uma temperatura pré-determinada (70ºC).



Detector de temperatura

Informação aos Passageiros

No capítulo de informação aos passageiros existem painéis indicadores de próxima estação e outras informações, montados em ambos os extremos de cada veículo, complementados por um conjunto de altifalantes.



Painel indicador da próxima estação



Os passageiros dispõem de várias informações

Custos para o Operador

Iniciada em 1990, com a entrega de duas UT´s, chamadas ML90-Protótipos, que foram testadas durante dois anos para aferir as suas capacidades técnicas e verificar a necessidade de eventuais melhorias, a frota do ML passa a ser constituída por 113 UT´s semelhantes.



Vista geral do exterior do veículo

A semelhança da frota permite ao ML obter grandes vantagens no que se refere principalmente a:

- interoperabilidade das várias gerações;
- adopção de planos de manutenção comuns, com impacto directo no número de unidades paradas e respectivos tempos para manutenção;

- maior especialização do pessoal de manutenção com as consequentes melhorias no que diz respeito aos tempos de resolução das avarias que ocorrem; e

- economia no armazenamento de sobresselentes devido à redução da quantidade de peças diferentes e do espaço necessário.

Assim, poder-se-á concluir que a filosofia que tem sido adoptada, permitiu tanto ao ML (cliente) como ao fornecedor uma maior eficiência operacional e racionalidade de custos devido à uniformização de toda a foto.

Como prova, podemos afirmar que tem havido uma significativa redução do valor unitário por UT, comparativamente com os valores base do Contrato inicial (como por exemplo, da série ML97 para o ML99, houve uma redução de cerca de 17%) e com os valores de mercado conhecidos para as mais recentes unidades de material de características semelhantes, apesar de todas as melhorias adicionais incluidas nas UT's.

Eurotram Porto: um veículo para o sistema de metro ligeiro do Porto

Luis Miguel Bernardo, José Conchinha e Rui Ribeiro





Introdução

O desenvolvimento de um sistema de metro ligeiro tem como principais preocupações o descongestionamento dos centros urbanos, a melhoria generalizada do serviço de transporte e o respeito pelo ambiente, com um enquadramento harmonioso na malha urbana.

A Bombardier Transportation possui, neste tipo de produtos, uma elevada experiência, sendo a flexibilidade e modularidade destes sistemas, tanto ao nível da construção como de operação, um dos factores chave para a escolha dos operadores deste tipo de transporte.

Para o Projecto Metro do Porto, o veículo Eurotram, desenvolvido pela Bombardier Transportation na sua fábrica da Amadora, foi uma escolha natural, quer pelo alargado campo de aplicação deste veículo, quer pela fiabilidade demonstrada.



Fig 1 – Vista geral do veículo

Neste artigo apresentam-se as características do Eurotram Porto, realçando os principais aspectos que o tornam um transporte de futuro.

O Veículo

O Eurotram desenvolvido para o Sistema de Metro Ligeiro do Porto é a 3ª geração deste veículo, após os projectos para as cidades de Estrasburgo e Milão, apresentando as mais recentes inovações tecnológicas e revelando uma elevada proficiência no seu desenvolvimento. A sua acessibilidade, conforto e estética garantem uma fácil integração do veículo no quotidiano da cidade. A frente panorâmica envidraçada, os revestimentos interiores e exteriores e a integração dos equipamentos no tejadilho, acentuam o seu "design".






Fig 2 – Pormenores do veículo

O veículo é composto na sua versão base por 7 módulos (2 cabinas - A e G, 3 salões de passageiros – B, D e F e 2 módulos de intercomunicação – C e E).

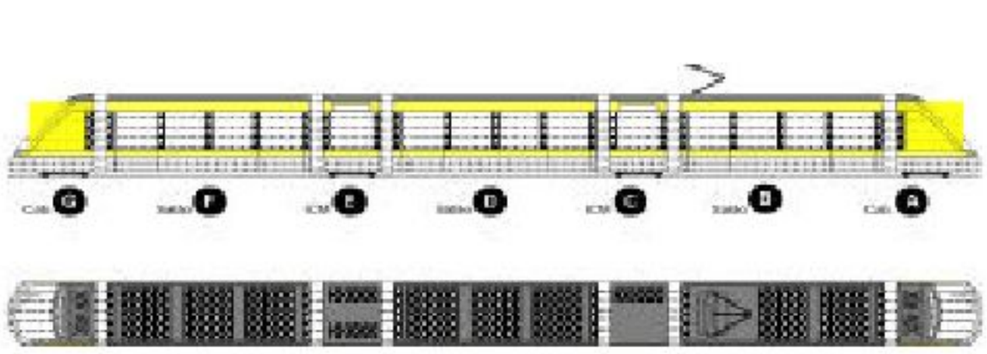


Fig 3 – Diagrama do veículo

No Sistema de Metro Ligeiro do Porto, os veículos circularão em unidades simples ou duplas, sendo este um compromisso a estabelecer pelo operador entre lotação e frequência de circulação. O layout interior permite ao passageiro circular de um extremo ao outro do veículo devido à existência de foles de intercirculação entre módulos. A disposição dos bancos proporciona um corredor amplo e largo permitindo uma óptima distribuição dos passageiros. Apresentam-se em seguida as características gerais do veículo na sua versão base:

Comprimento	35 002 mm
Largura	2 650 mm
Altura	3 300 mm
Distância piso acabado - carril	356 mm
Área útil das portas	2.63 m2
Bitola	1 435 mm
Embasamento	1 400 mm
Bogies (motores/reboques)	3/1
Tensão nominal	750 Vcc
Potência (nominal/máxima)	330/540 kW
Peso (Tara/Carga máxima)	40.5/61.0 tons.
Lotação em carga normal (sentados/pé)	80/135
Lotação em carga máxima (sentados/pé)	56/237
Aceleração de arranque máxima	1.2 ms-2
Aceleração média (0 a 80 Km/h)	0.9 ms-2
Desaceleração (serviço/emergência)	1.2 /2.4 ms-2
Velocidade máxima	80 Km/h
Gradiente máximo	8%

Sistema de Tracção e Auxiliares

Este veículo capta a energia de uma catenária a 750Vcc, sendo depois convertida em dois circuitos respectivamente de 380Vca (trifásica) e 24Vcc.

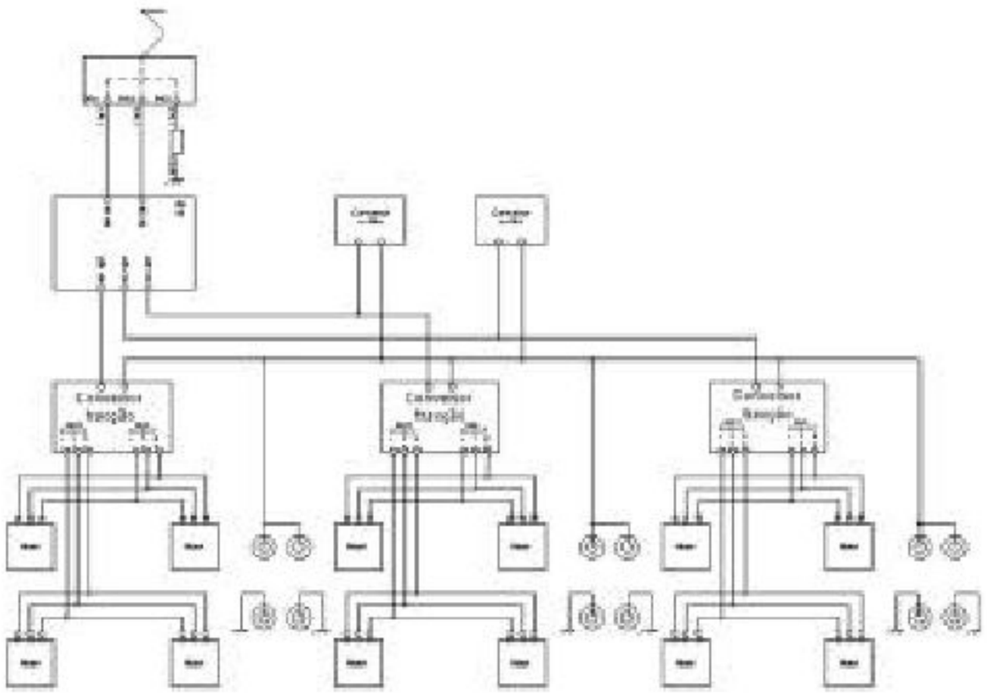


Fig 4 – Sistema de captação de energia e de tracção

O facto do piso ser 100% rebaixado obriga que, no bogie, as rodas não possuam eixo, existindo um motor de tracção assíncrono independente por cada roda, arrefecido a água. Cada conjunto de 4 motores é controlado por 1 conversor de tracção, situado no tejadilho do veículo. Neste veículo existem 3 bogies motores e 1 bogie reboque.



Fig 5 – Bogie motor

A transmissão é de 2 andares, com engrenagens do tipo helicoidal. Ao sistema de tracção está também associado um sistema electrónico de anti-patinagem, que em situações de perda de tracção acciona automaticamente os areeiros para recuperar o atrito. Também de uma forma perfeitamente automática, o sistema IBIS tem gravado todo o percurso do veículo permitindo actuar o sistema de lubrificação do verdugo em curvas com raio reduzido, reduzindo o ruído e o desgaste das rodas.

Existem ainda dois conversores auxiliares que alimentam os equipamentos de média tensão (ar condicionado, unidades de refrigeração dos motores de tracção, compressor e resistências de desembaciamento do vidro frontal).



Fig 6 – Superfície lateral envidraçada

Estrutura dos módulos

A caixa de cada um dos módulos é constituída por perfis de alumínio com uniões aparafusadas e rebitadas. A carga máxima de compressão é de 200KN. A ligação entre cabina e salão é efectuada por uma articulação superior e uma rótula inferior, enquanto entre os salões e os módulos de intercirculação (ICM) a ligação é feita por uma rótula inferior e um tirante com amortecedor (Tirante Panhard entre ICM C e Salão D). Em cada ICM existe ainda uma ligação tipo Watt que garante equidistância entre salões e ICMs em curvas verticais.

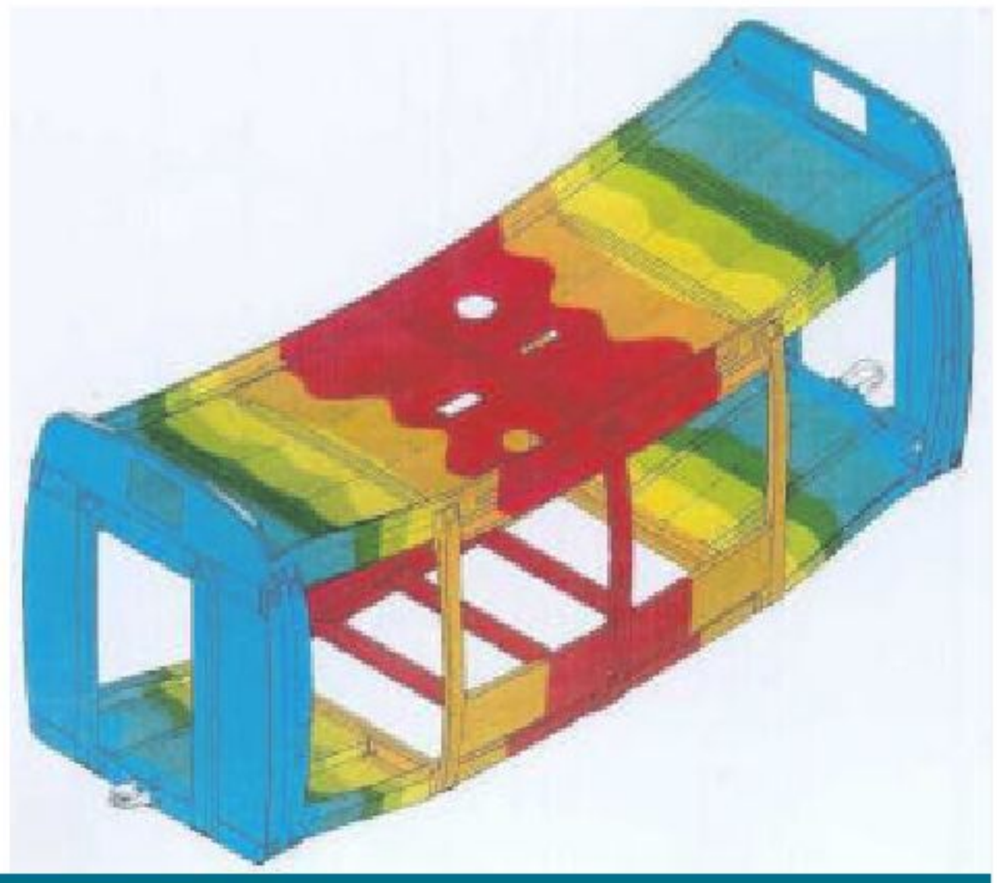


Fig 7 – Caixa - Modelação de elementos finitos (FEM)

Condução

A cabina de condução foi alvo de um estudo conjunto entre a Bombardier Transportation e a Faculdade de Motricidade Humana (Departamento de Ergonomia).



Fig 8 - Cabina (posto de condução central) e modelação em 3D

Foram estudados aspectos tais como as interfaces entre o condutor e a mesa, os acessos aos comandos, ângulos de visão, conforto ambiental e postura de condução.



Fig 9 - Interior do veículo

A disposição dos módulos permite que o condutor tenha uma visão sobre o interior do veículo, aumentando a segurança. Existe a possibilidade de comunicar com os passageiros através do sistema áudio, por iniciativa do condutor ou de qualquer um dos passageiros. Ao mesmo tempo, o condutor dispõe de uma visão panorâmica, facilitando a condução num ambiente climatizado por um sistema independente dos restantes equipamentos de ar condicionado do veículo.



Fig 10 – Sistema de comunicação entre o condutor e o passageiro

Uma das mais interessantes inovações neste veículo consiste na existência de duas câmaras de vídeo por cabina com a dupla função de monitorizar a entrada e saída de passageiros em cada paragem, enquanto que em circulação cada uma das câmaras funciona como espelho retrovisor, podendo este sistema estar activo de forma automática ou manual.

A actuação da maioria dos sistemas e das iniciativas tomadas pelo condutor ficam gravadas no registador de ocorrências, informação que poderá ser posteriormente lida num computador convencional.

De forma a facilitar a tarefa de diagnosticar avarias e minimizar o tempo para a tomada de decisões adequadas por parte do condutor, existe um monitor diagnóstico de avarias na zona central da mesa de condução que indica o estado dos sistemas e subsistemas principais, o estado de abertura das portas, o esforço de tracção e/ou frenagem aplicado e, caso alguma avaria ocorra, são dadas nesse monitor informações de quais as acções a tomar para resolver a ocorrência, que poderá passar por isolar o sistema ou por imobilizar o veículo e contactar o posto de comando central para que se efectue o reboque do veículo.

O acoplamento de unidades está também facilitado por um sistema que, por um toque de um botão, faz extrair/retrair o engate da cabina, fazendo com que o acoplamento se possa processar sem que seja necessário sair do posto de condução.

Segurança

A segurança é um parâmetro fundamental em qualquer veículo de transporte de passageiros. Neste

veículo, este aspecto não foi deixado ao acaso, apresentando-se, de seguida, os principais aspectos que tornam este veículo um modelo de segurança.

A concepção cuidada dos interiores, eliminando arestas vivas, dotando o veículo de numerosos pega-mãos e balaústres e seleccionando cuidadosamente todos os revestimentos, minimiza a possibilidade de danos físicos em caso de quedas. Por outro lado, o piso rebaixado a 100%, eliminando os desníveis interiores, diminui a possibilidade dos passageiros tropeçarem.

As condições de visibilidade entre o condutor e os passageiros, devido à continuidade na ligação entre os diversos módulos do veículo, é um factor que contribui para as condições de segurança a bordo.

O vidro frontal laminado está preparado para suportar choques de projécteis, de acordo com as normas actualmente em vigor.

Em caso de incapacidade do condutor, existe o sistema de homem-morto, que actua automaticamente a frenagem máxima se o condutor não accionar o manípulo de condução durante um período de 5 segundos.

O sistema de frenagem é constituído por 3 tipos de freios: hidráulico, ou de disco, electrodinâmico, com sistema de recuperação de energia, electromagnético e freio de parque, hidráulico, com capacidade para imobilizar o veículo numa rampa com inclinação de 8%. Este sistema é controlado por uma unidade central que combina, em frenagem normal, a actuação dos freios electrodinâmico e hidráulico, de forma a garantir a desaceleração desejada. O freio hidráulico intensifica-se apenas quando a velocidade se reduz, reduzindo assim o desgaste dos discos e pastilhas do freio. Quando em frenagem de emergência, são actuados também os patins electromagnéticos, instalados de cada um dos lados de cada bogie. Existe também um dispositivo de anti-deslizamento das rodas que, através de sensores de velocidade, ao detectar início de deslizamento, acciona os areeiros de forma a readquirir o atrito necessário a prosseguir a frenagem em segurança. O condutor tem ainda à sua disposição um interruptor que acciona uma frenagem de socorro que, por ser independente de qualquer controlo electrónico, tem um tempo de resposta inferior, em situações extremas.

Acrescenta-se, ao nível da segurança, o facto de todos os materiais terem sido criteriosamente escolhidos no que respeita ao comportamento ao fumo e fogo, de acordo com as normas internacionais em vigor.

Acessibilidade e conforto

O conforto e suavidade de marcha são assegurados por uma suspensão secundária pneumática, que mantém o constante nivelamento do veículo, e por articulações entre módulos com sistemas de amortecimento.

A acessibilidade dos passageiros é facilitada por uma plataforma a 300 mm de altura, tal como um convencional passeio de peões e garantida por um piso 100% rebaixado, sem desníveis no seu interior. Uma ampla passagem livre das portas (6 em cada lateral), optimiza o fluxo de passageiros e o acesso a pessoas de mobilidade reduzida.



Fig 11 - Porta e mecanismo de abertura

Os salões de passageiros deste veículo estão equipados com sistemas independentes de ar condicionado (2 por salão), em que são garantidas 3 renovações de ar por minuto.

A disposição dos bancos de passageiros, em consola (sistema "cantilever"), torna o espaço amplo e confortável. As amplas superfícies envidraçadas, que permitem a entrada de luz natural, assim como a iluminação interior existente, tornam o interior do veículo bastante luminoso, proporcionando um elevado conforto visual.

Integrados no sistema de informação aos passageiros existem painéis de informação de próxima paragem e de destino (interiores e exteriores), com recurso adicional a informação áudio, no interior do veículo.



Fig 12 - Painéis indicadores de destino

Melhoria das Condições Ambientais

O principal factor de melhoria das condições ambientais é a potencial redução do número de veículos rodoviários, tipicamente responsáveis por cerca de 80% dos poluentes emitidos nas cidades. Em oposição, a emissão de poluentes, para a atmosfera, de um veículo ferroviário é nula devido à sua tracção eléctrica.

Um veículo ferroviário apresenta um reduzido consumo energético dada a sua elevada eficiência, pois a sua resistência ao rolamento é cerca de 10 vezes infe-

rior à de qualquer outro veículo rodoviário. Por outro lado, 20 a 40% da energia consumida é retornada à rede dependendo das condições de receptividade da mesma.

Aliado a toda a tecnologia existente, há ainda que realçar o reduzido ruído transmitido por este veículo.

Conclusão

Pretendeu-se com este artigo descrever no essencial as características que tornam o Eurotram Porto um veículo inovador, esteticamente atraente, tecnologicamente evoluído e ecológico.

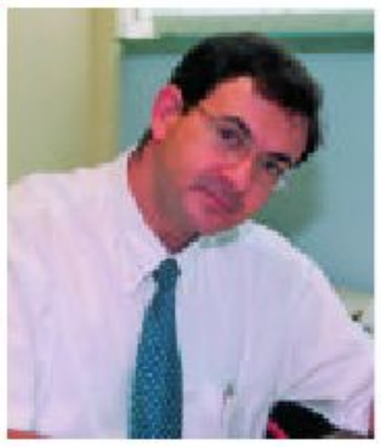
Resumem-se como aspectos mais importantes o facto de ser um veículo articulado, com piso 100% rebaixado, com uma elevada capacidade de transporte de passageiros e baixo consumo energético. A área útil para acesso aos passageiros é elevada, tornando o fluxo de passageiros mais eficiente, facilitando uma eventual evacuação do veículo, reduzindo os tempos de paragem e aumentando a velocidade comercial.

Realça-se ainda a forte presença do tecido empresarial nacional nas diferentes fases de projecto, desenvolvimento e produção deste veículo, bem como a participação de centros de investigação conceituados, tornando este projecto uma imagem de marca da capacidade tecnológica portuguesa.

CP 2000 - Segurança e conforto em veículos suburbanos

Filipe Morais de Almeida e Lamy Figueiras







Sumário Executivo

Num mercado de transporte cada vez mais exigente e competitivo, os aspectos de segurança e conforto para o passageiro são factores críticos de sucesso.

Desta forma, o transporte ferroviário terá sempre de ter em conta estes dois aspectos fundamentais da actualidade, sob pena de ser preterido face a outras alternativas disponíveis ao passageiro.

Em linha com este pensamento, a Bombardier Portugal tem desenvolvido na última década intensa investigação nestas áreas, por forma a introduzir nos seus produtos as últimas inovações em matéria de segurança e conforto para o passageiro, para além dos sistemas de Ar Condicionado e interfonia, já considerados equipamentos standard neste tipo de veículos.

Este artigo pretende dar a conhecer alguns detalhes técnicos relacionados com a segurança e conforto do passageiro presentes nas automotoras eléctricas CP2000 (série 3400), actualmente em fase de produção e entrega à CP.

A Configuração do Veículo

As figuras 1, 2 e 3 representam a configuração do veículo para a Rede Geral (25 kV AC). Actualmente encontram-se encomendadas pela CP 34 unidades deste tipo.

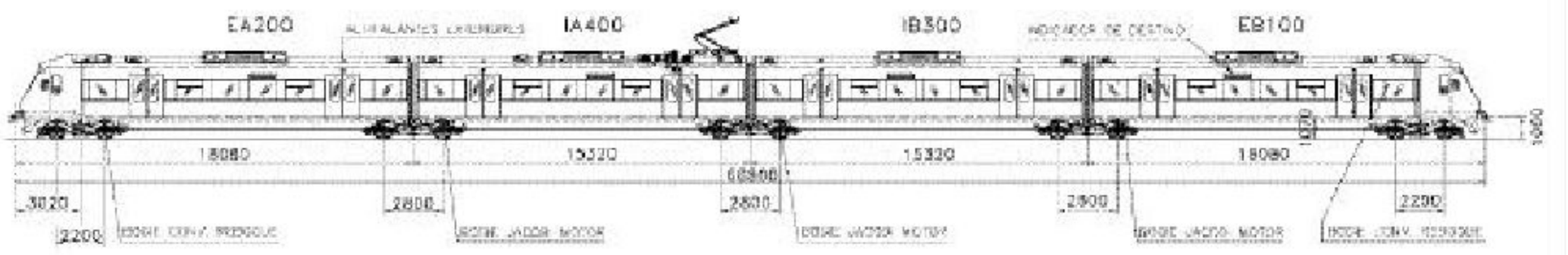


Fig 1 - Alçado principal do veículo



Fig 2 - Chão visto por baixo

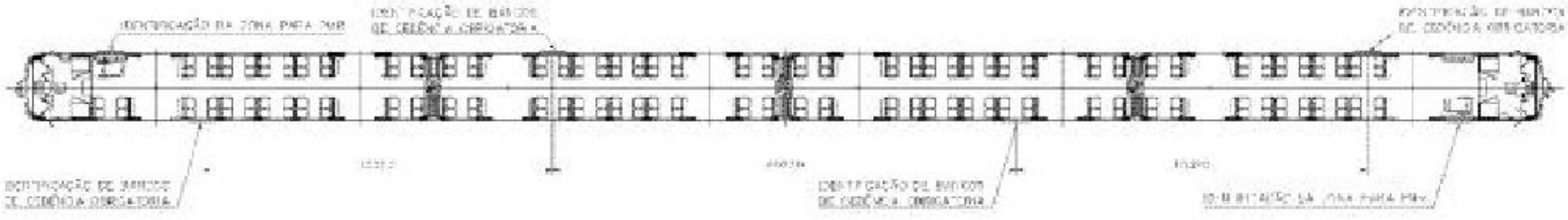


Fig 3 - Diagrama do veículo

A Engenharia do Veículo

Na concepção e projecto deste veículo foram utilizadas as mais modernas tecnologias e processos envolvendo modelação geométrica tridimensional de todos os componentes, cálculo estrutural linear e não linear, através do Método dos Elementos Finitos e de diversos softwares específicos. Desta forma pretendeu-se analisar exaustivamente todos os aspectos relacionados com a segurança do maquinista e passageiros, simulação do comportamento dinâmico do veículo em via, análise de impacto e ruído.

A Dinâmica do Veículo

Os estudos de dinâmica são realizados de modo a conhecer-se em pormenor, o comportamento dinâmico do veículo, na fase de projecto. Escolhem-se então os valores de rigidez e amortecimento optimizados dos vários componentes, evitam-se fenómenos de ressonância vibratória, identificam-se os movimentos e cargas dinâmicos de todo o sistema, e avalia-se o conforto de passageiros.

Neste veículo foram usadas as técnicas de simulação mais recentes, integrando o tradicional comportamento de Corpo Rígido, dos vários constituintes do sistema, com o comportamento tridimensional elástico flexível da estrutura do veículo, descrito através dos modos de vibração. Utilizou-se ainda a descrição não linear do contacto roda/carril e do comportamento de molas e amortecedores. Desta forma obtêm-se uma representação da realidade com grande qualidade e rigor.

Neste estudo foi também estimado o nível do conforto esperado, utilizando os procedimentos da norma UIC513, e relatório ERRI /ORE B153, tendo-se concluído que o veículo possuirá um bom desempenho em conforto.

A Segurança do Veículo - A Caixa

A Estrutura do Veículo ou Caixa do CP2000, é construída essencialmente em Aço Inoxidável Austenítico sendo utilizado para componentes sujeitos a esforços elevados, um Aço Carbono de Alto Limite de Elasticidade.

Foram utilizados no desenvolvimento da Caixa do CP2000 programas de modelação geométrica em 3D e análise estrutural pelo método dos elementos finitos, sendo garantida a satisfação das normas europeias específicas para estruturas de veículos ferroviários, nomeadamente EN12663 e UIC566.

As frentes possuem dispositivos de absorção de energia em caso de colisão, de 1500kJ, e a estrutura suporta uma carga máxima de compressão de 2000kN. Estas condições correspondem à colisão de duas unidades semelhantes a uma velocidade relativa de 36km/h. Para o controlo da sequência de colapso, foram utilizados componentes testados física e numericamente, baseados em montagens de tubos de secção quadrada com iniciadores de esmagamento, apresentados na figura 4.



Fig 4 - Componente para absorção de energia de impacto

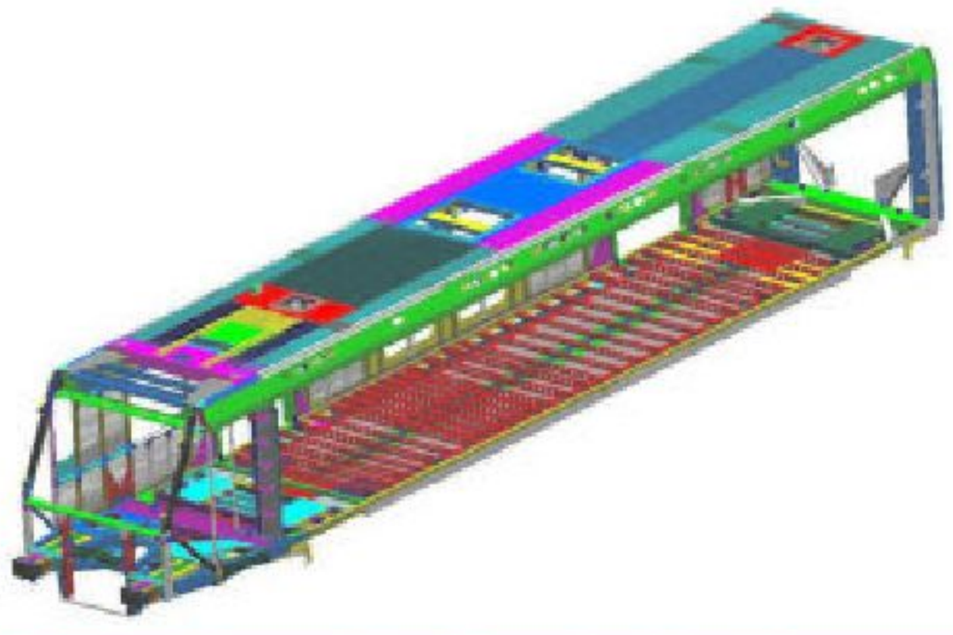


Fig 5 - Modelo geométrico tridimensional da caixa

O veículo está equipado com foles de intercomunicação entre as carruagens, permitindo uma circulação livre de passageiros, e aumentando a sua segurança.

Segurança e Conforto - Os BOGIES

As unidades estão equipadas com bogies intermédios motores do tipo Jacobi (i.e. partilhado por duas caixas adjacentes), e bogies convencionais reboques nas extremidades.

Estão integralmente contempladas no projecto as normas UIC aplicáveis para a bitola Ibérica, e estão considerados os factores de carga adequados a solicitações dinâmicas severas, e uma condição de carga máxima de 20,5 ton/eixo.

Os motores de tracção são suspensos na estrutura através de ligações elásticas de modo a isolar vibrações. A concepção dos sistemas de suspensão primária e secundária deu especial atenção à optimização do comportamento dinâmico do veículo, à maximização do conforto vibratório, e à redução de ruído.

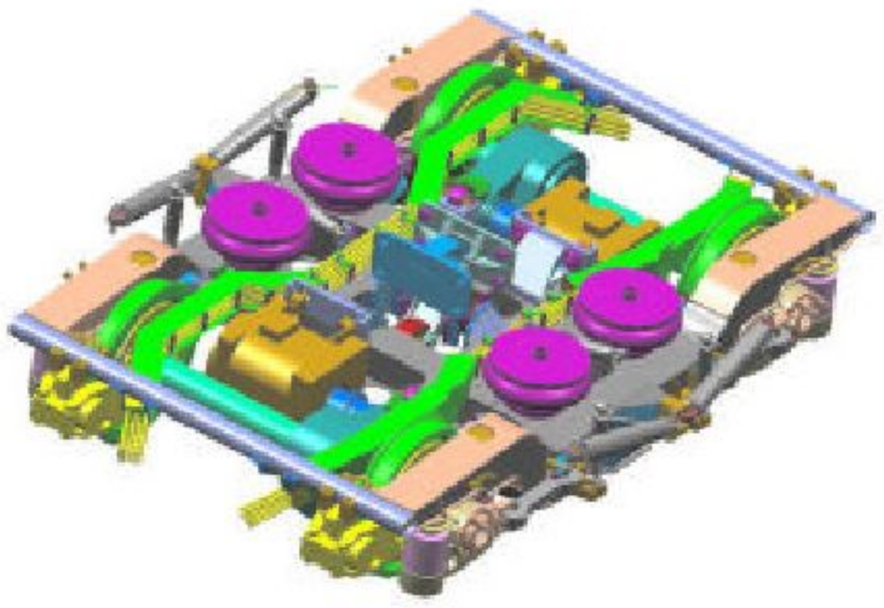


Fig 6 - Bogie Jacobi Motor

O Sistema de Freios

O sistema de freios é de comando electrónico directo. Existirá, em complemento, um sistema de freio de duas condutas, obedecendo aos requisitos funcionais da UIC. Este segundo sistema será utilizado em caso de falha do freio directo ou por actuação do freio de emergência, ou por actuação dos sinais de alarme ou, ainda, em caso de socorro.

A gestão dos freios da UME é assegurada por uma unidade electrónica que comunica com a lógica do veículo. Inclui o controlo local (i.e. pressão da conduta principal, pressão nos cilindros de freio e sistema anti-patinagem) e a comunicação com a lógica do veículo. A ordem de freio dada pelo maquinista será efectuada através de um manípulo de funcionamento analógico que transmite um sinal à unidade de gestão electrónica.

A frenagem dinâmica, por recuperação de energia, terá prioridade sobre o freio pneumático. De qualquer modo, o freio pneumático por si só, é capaz de assegurar a frenagem do veículo, durante quatro horas, em contínuo, em qualquer itinerário, sem prejuízo das performances especificadas.

O sistema incorpora a função "blending" entre a frenagem pneumática e a frenagem electrodinâmica. Em condições normais de funcionamento, o sistema dá prioridade à frenagem electrodinâmica. Caso o esforço de frenagem dinâmica não seja suficiente para obter a desaceleração pretendida, o sistema de gestão electrónica aplicará o freio pneumático nos bogies reboques e, se necessário, nos bogies motores, optimizando a utilização da aderência disponível.

Em caso de falha da frenagem electrodinâmica, o sistema de gestão electrónica distribuirá o esforço de frenagem pneumática pelos diversos bogies, em função da aderência disponível.

A gestão do freio será realizada por unidades electrónicas de comando de frenagem (UCF) actuadas por microprocessador.

O manípulo do freio automático dispõe de uma posição em que é desencadeada a frenagem de emergência da UME. O freio de emergência é actuado por interrupção do laço de segurança, resultando na actuação do freio de emergência com prioridade sobre o comando electrónico.

Estética, Arquitectura e Interiores

A estética do veículo é o resultado de aprofundados estudos de design, onde se exploram os elementos linha e movimento, ligados à cor e ao material e tirando do partido da localização das portas e das janelas. O espaço interior possui linhas amplas e claras, criando assim um interior contemporâneo. A concepção dos interiores orientou-se pela maximização do conforto e comodidade dos passageiros, criando vestíbulos e corredores amplos.

Os bancos possuem elevado nível de conforto e são integralmente suportados na lateral do veículo, facilitando deste modo as operações de limpeza do chão. Ao longo do compartimento dos passageiros e suportados na lateral do veículo, estão dispostos porta-bagagens para transporte de pequenos volumes.

Junto às cabinas de condução existem áreas multi-funções, destinadas às pessoas de mobilidade reduzida que se deslocam em cadeiras de rodas, ou aos carrinhos de bebé, ou para alojar objectos volumosos.

Conclusão

Tal como descrito, os futuros passageiros do CP2000 beneficiarão indubitavelmente dos últimos desenvolvimentos *state-of-art* relativamente à segurança e conforto em comboios suburbanos, contribuindo desta forma para o sucesso do transporte ferroviário em Portugal.

Sistemas de sinalização - o CONVEL e as evoluções futuras

João Paulo Duarte



A Bombardier Transportation é o fornecedor em Portugal para a Rede Ferroviária Nacional e Caminhos de Ferro do Sistema de Protecção Automática de Comboios designado por CONVEL (Controlo de Velocidade).

O sistema CONVEL resulta de uma adaptação do sistema ATP EBICAB 700. O EBICAB 700 foi originalmente desenvolvido no final dos anos sessenta pela Bombardier Transportation (na altura designada por Ericsson Signal) para os Caminhos de Ferro Suecos . No entanto, a primeira entrega do sistema foi em Taiwan em 1969 e está actualmente instalado em 17 países tais como Suécia, Noruega, Austrália, Turquia, China, Polónia, etc.

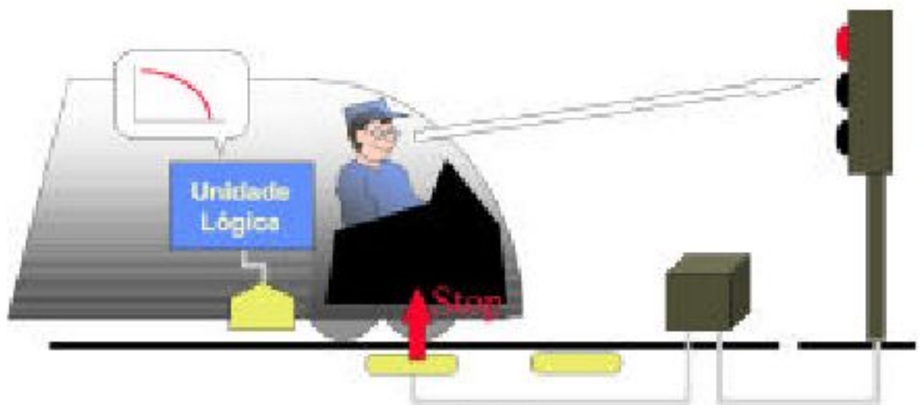
A adaptação do EBICAB 700 para os Caminhos de Ferro Portugueses teve início em 1989 e o primeiro troço experimental foi concluído em 1991. Este foi um troço experimental de 30 km, na Linha do Norte, entre as estações de Paialvo e Albergaria dos Doze. Cinco Locomotivas e duas EMUs também foram equipadas com todo o equipamento motor necessário para finalidades de Teste.

Actualmente encontra-se instalado nas linha do Norte, Sintra, Beira Alta, Eixo Norte-Sul, Linha de Sines e parte das Linhas do Sul, Alentejo, Beira Baixa e Douro, contando com 2500 Codificadores e 8.000 Balizas instaladas em toda a Rede Ferroviária Nacional, permitindo a circulação a 220 Km/h pelos comboios Alfa Pendulares.
Encontram-se também equipadas com o sistema Convel mais de 380 locomotivas, Unidade Múltiplas Eléctricas e Diesel num total de aproximadamente 580 sistemas.

Sistema CONVEL

O Sistema CONVEL tem três objectivos principais:

- Melhorar a segurança durante todos os movimentos dos comboios, ajudando e apoiando o condutor;



Baliza

- Fazer cumprir as velocidades máximas da infra-estrutura ferroviária;

- Melhorar as condições de exploração sem recorrer a alterações na Sinalização lateral.

O sistema supervisiona o movimento do comboio de um modo seguro. Assiste o condutor na cabina e avisa-o se uma medida imposta pelos regulamentos tiver sido omitida. Se a situação do tráfego for vista como perigosa, os freios serão aplicados automaticamente pelo sistema.

Por baixo da locomotiva, existe uma antena, a qual lê a informação das balizas instaladas ao longo da via quando a locomotiva passa por cima das mesmas, essa informação é transmitida para uma unidade lógica que a processa e a comunica ao maquinista através do painel de bordo.

Equipamento de via

O equipamento de via do sistema CONVEL consiste basicamente em Balizas e Codificadores.

Balizas

As balizas estão colocadas entre os carris ao longo da linha. Elas estão organizadas de modo a que um grupo de duas ou mais balizas constituam um ponto de informação.
Uma baliza armazena informação que é transferida para a locomotiva. A informação é codificada de tal modo que o tipo de baliza pode ser reconhecido pelo equipamento do veículo como um dos quatro tipos diferentes.



Balizas

Um ponto de informação também é visto como válido e a informação avaliada na direcção correcta da viagem. A organização das balizas dá uma segurança muito elevada ao ponto de informação. Se uma das balizas estiver a faltar ou tiver falhas técnicas, o ponto de informação pode ser detectado através da presença das restantes balizas e medidas de segurança podem assim ser tomadas pelo equipamento do veículo.

Um ponto de informação pode ter informação permanentemente codificada (por exemplo, em relação às tabelas de velocidade) ou ter informação variável (dos sinais). Neste caso, a informação variável é alimentada via cabo pelo codificador para uma das balizas.

Codificadores


Armário com codificadores

Os codificadores estão normalmente instalados em armários lateralmente à via e estão ligados ao sistema de sinalização em série com circuitos de lâmpada, ou através de contactos livres do encravamento electrónico, ou através da combinação destes dois métodos.
O propósito do codificador é detectar a informação num sinal ferroviário e transmitir a informação de uma forma codificada para a baliza na via. O codificador CONVEL detecta e codifica também informação adicional de sinalização, normalmente não mostrada de forma visual pelo sinal ferroviário.

Os codificadores tratam da informação de sinalização variável, definida em termos de aspectos, ocorrentes no sistema ferroviário Português de acordo com os Requisitos da Especificação do Sistema ATP / Projecto CONVEL para a REFER.

Após medições das correntes das lâmpadas, a informação é transferida para uma unidade de avaliação lógica. Esta opera com quatro blocos lógicos independentes processando em paralelo a informação recebida. Assim, a informação de sinal aplicada ao codificador é convertida em 1 dos 12 diferentes aspectos de sinal.

O aspecto de sinal é transmitido em seguida para a unidade de codificação de mensagens. Este aparelho gera mensagens codificadas com código de segurança relacionados com o aspecto de sinal. Para cada aspecto de sinal uma carta de código traduz o aspecto de sinal na mensagem codificada. As mensagens resultantes estão disponíveis no conector da baliza para transmissão para a baliza.

Equipamento dos Veículos

Antena


A antena situa-se por baixo da estrutura da locomotiva

O equipamento dos veículos motores inclui uma antena, que está instalada por baixo da estrutura da locomotiva e que transmite impulsos de energia e sincronização para o terreno. Quando o comboio passa por cima da baliza, a antena recebe telegramas repetidos da baliza.

Painel de Bordo


Painel de bordo

O painel de bordo é usado como interface de comunicação entre o sistema CONVEL e o maquinista.

Serve para introduzir os dados específicos de comboio. Dispõe de um display onde são afixados a velocidade máxima permitida, a velocidade objectivo do próximo ponto de informação e para a afixação de códigos de erro. Tem também indicadores luminosos e acústicos destinados essencialmente a alarmes.

Unidade lógica

Também está incluída uma unidade lógica contendo um micro processador que avalia a informação recebida das balizas, a informação actual da velocidade fornecida pelo gerador taquimétrico, a informação do painel na cabina do maquinista e a posição do controlador principal. O transdutor de pressão é utilizado pelo sistema para indicar se os freios são aplicados.

As saídas computadorizadas da unidade lógica são enviadas para o painel do maquinista para dar indicações, para o controlador de freio para aplicação do freio de serviço ou de emergência, para o disjuntor principal, também envia dados para a unidade de registo e para instalações especiais.

O programa do micro processador também supervisiona o sistema, calculando a velocidade máxima permitida, visualizando e activando os indicadores e alarmes acústicos no painel de bordo. Em caso de velocidade excessiva, os freios serão activados automaticamente.

Unidade de registo

O sistema está equipado com uma unidade de registo. Esta unidade regista todos os eventos e indicações da unidade lógica do sistema CONVEL. As últimas 12 horas são registadas em condições normais de condução. A unidade de registo manter-se-á em funcionamento mesmo se o equipamento CONVEL estiver desligado. Uma unidade de avaliação em separado instalada num PC normal, lê essa informação se necessário.

A unidade de registo também é capaz de transmitir partes desta informação (tal como indicações de falha ou avaria) via rádio para os CTC's.

Futuro do Sistema CONVEL

O sistema Convel instalado permite hoje a circulação de comboios a velocidades mais elevadas sem alteração à sinalização existente, fazendo com que o sistema posicionado inicialmente para o apoio e segurança à circulação seja já também um sistema fundamental na melhoria da exploração.

Prevê-se que a expansão do sistema acompanhe a renovação da sinalização nas linhas que fazem parte da Rede Ferroviária Nacional assim como no novo Material Circulante.

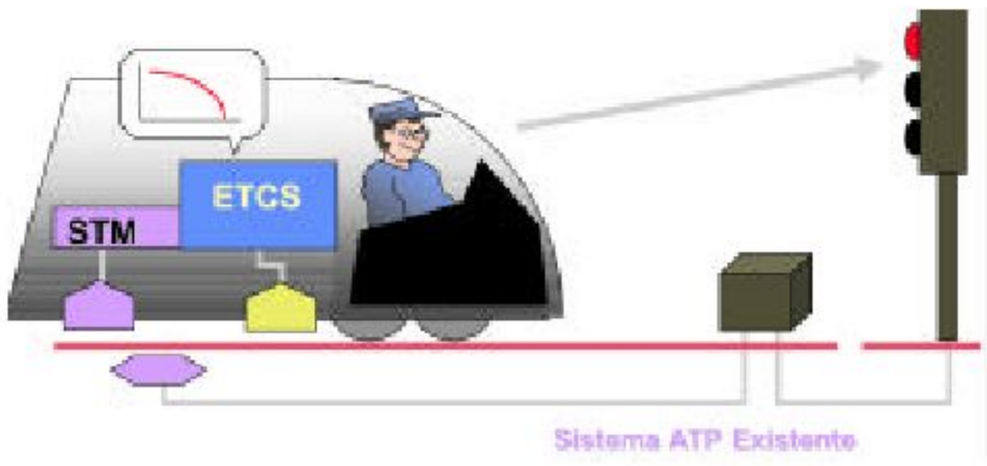
O resultado da necessidade da uniformização dos Sistemas de Sinalização na Europa, por forma a garantir a interoperabilidade entre os diversos países Europeus e da promoção da Comunidade Europeia no desenvolvimento do sistema comum de sinalização e controle de material circulante o ETCS (European Train Control System), enquadrado no programa ERTMS (European Rail Transport Management System), implicará que no futuro as linhas e veículos que ligam e fazem a circulação entre os países na Europa sejam equipadas com este sistema.

Assim e por forma a permitir também a interoperabilidade nas ligações entre as linhas que venham a ser equipadas com Sistemas ERTMS/ETCS e as equipadas com o sistema CONVEL, o futuro do sistema passará por uma migração para o sistema ETCS.

Há em geral duas possibilidades para a execução da migração do sistema, que são:
1º Instalar, paralelamente ao sistema Convel na via o sistema ETCS;
2º Instalar o sistema ETCS conjuntamente com um STM (Specific Transmission Module) no material circulante que opere nas vias com os dois sistemas.

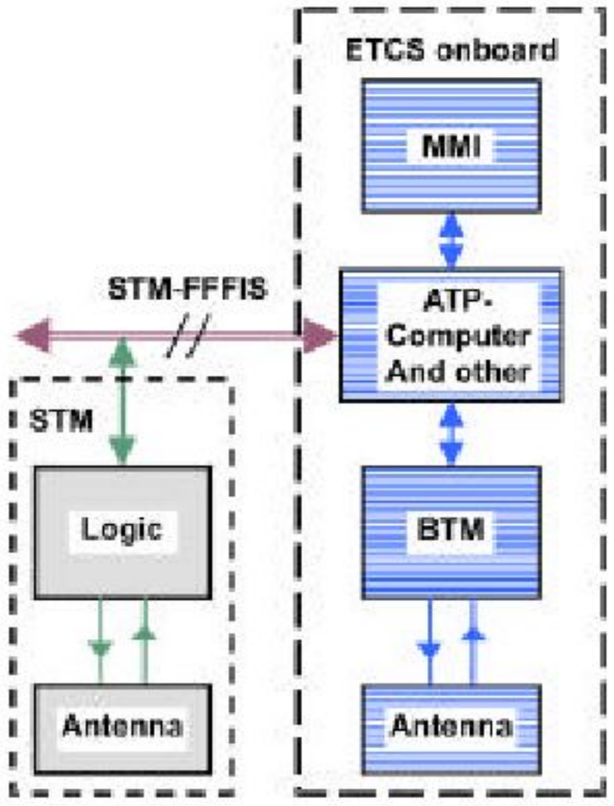
A primeira alternativa é preferível se o sistema de via ETCS possa ser instalado num espaço curto de tempo e no caso da infra-estrutura de via instalada estar envelhecida.
A segunda alternativa será preferível quando a infra-estrutura de via já instalada é extensa (muito tempo para equipar toda a rede) e moderna (não justificando o investimento).

Modulo STM (Specific Transmission Module)



O sistema ETCS quando instalado conjuntamente com o modulo STM no veículo, permite que este circule também em vias com o sistema de protecção de comboios nacional instalado, como seja o sistema CONVEL no caso Português.

O módulo STM deverá ter a mesma funcionalidade do sistema de protecção de comboios nacional e terá de lidar com as normas nacionais e outras funcionalidades correspondentes ao sistema de bordo existente.



O módulo STM deverá usar funções comuns com o ETCS, como sejam o painel de bordo, interface com o veículo, taquímetro e unidade de registo.

O interface entre o módulo STM e o ETCS é especificado no UNISIG STM-FFIS

O uso do ETCS com o módulo STM apresenta como vantagens:

• A interoperabilidade com os sistemas existentes (nacionais);
• Uso da infra-estrutura existente;

• Possibilidade de adicionar mais STMs usando as funções comuns do ETCS;

• Sistema "standardizado";

• Sistema actualizável / modernizável (ERTMS nível 2, 3).

A Bombardier Transportation Rail Control Solutions (RCS) tem disponível um completo portfolio de sistemas para sinalização ferroviária que inclui sistemas integrados de controle de operação, encravamentos electrónicos e a relés, protecção e operação automática de comboios, sistemas de controle e sinalização com base rádio e equipamentos de via. Estando actualmente a trabalhar em diversos projectos ERTMS no Tawain, Holanda, Alemanha, Espanha, Itália e Suiça.

Divisão Services

Mário J.M. Almeida Santos



1 - Apresentação

Este departamento ganhou identidade própria em 1996, como entidade autónoma para Apoio ao Cliente da antiga Adtranz – Divisão Sorefame (reunindo as actividades de Comissionamento, Apoio na Garantia, Fornecimento de Sobressalentes, Reparações e Modernizações).

A aquisição da Adtranz pelo Grupo Bombardier (Maio de 2001), levou as actividades de Apoio ao Cliente a uma nova reorganização, no sentido de uma ainda maior verticalização e numa perspectiva verdadeiramente global, é então criada a Divisão Services (Figuras 1 e 2).

A sua representação em Portugal está agora directamente dependente da sede, localizada em Crewe (Reino Unido), mantendo no entanto uma forte ligação à restante organização da Bombardier Transportation (Portugal), situada na Amadora.

A localização da sede desta Divisão no Reino Unido não é alheia à grande fatia do mercado de manutenção ferroviária aí conquistada pela Bombardier na década de 90, quando toda a rede da "British Rail" foi privatizada. Efectivamente, nessa altura a empresa aproveitou diversas oportunidades de aquisição dos principais depósitos de manutenção e oficinas ferroviárias do Reino Unido, tornando-se num dos seus maiores prestadores de serviços de manutenção. Com o desenvolver dos contratos de manutenção que daí derivaram, criou a empresa uma experiência valiosa nesse domínio, no Reino Unido. A sua aquisição por parte da Bombardier enriqueceu ainda mais esta experiência com o seu "know-how" (também com forte expressão no Reino Unido), nomeadamente após a construção do novo Depósito de Central Rivers, onde é feita toda a manutenção da frota das Unidades Múltiplas Virgin Voyager.

Após a reorganização efectuada pela Bombardier, as actividades de Comissionamento, Apoio na Garantia e Fornecimento de Sobressalentes Contratuais deixam de fazer parte da Divisão Services (sendo entregues às Divisões responsáveis pelos respectivos produtos), ficando esta com a responsabilidade de se concentrar exclusivamente nas actividades relacionadas com a Manutenção Ferroviária.

2 – Organização

A organização da Divisão Services assenta em quatro vertentes principais:

Manutenção de Frota (Fleet Management) – Manutenção de frotas, excluindo sistemas automáticos – "People Movers".

As figuras 3 e 4 mostram claramente a penetração da Divisão Services no mercado global, com destaque especial nos países do Norte da Europa.

Em Portugal é de salientar o fornecimento de todos os equipamentos de manutenção dos dois Parques de Manutenção e Oficinas do Metro do Porto, em regime de "chaves na mão", com uma garantia que pode ir até 5 anos, para os equipamentos principais. Também estão incluídos dentro desta área de negócios os Projectos SEM XXI e EMRAIL, que adiante são descritos com mais pormenor.

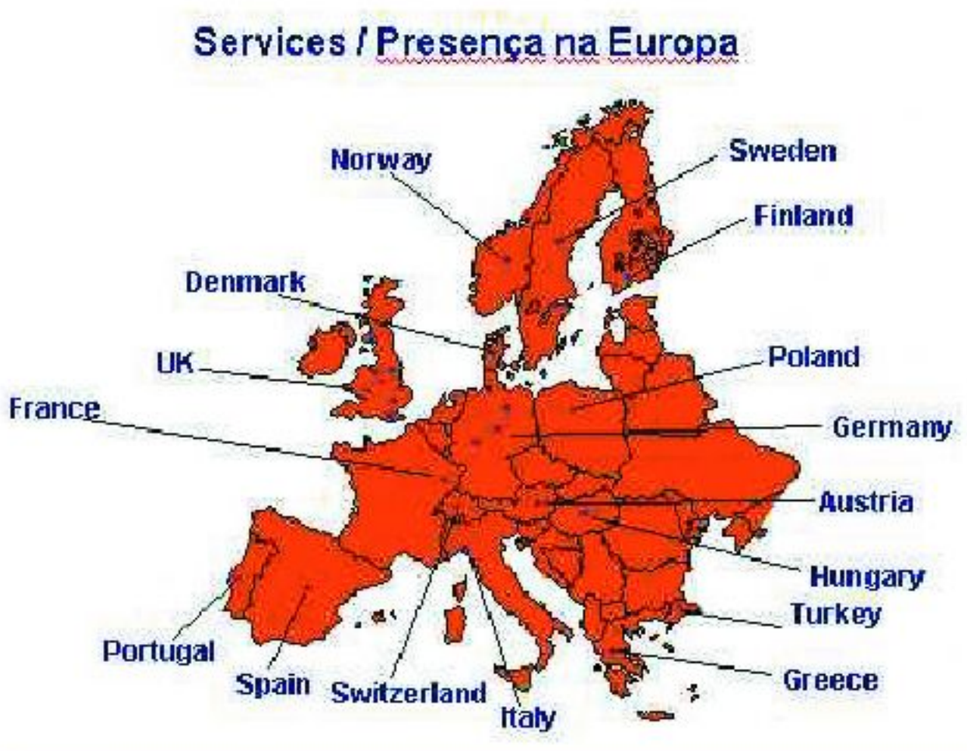


Fig. 1



Fig. 2

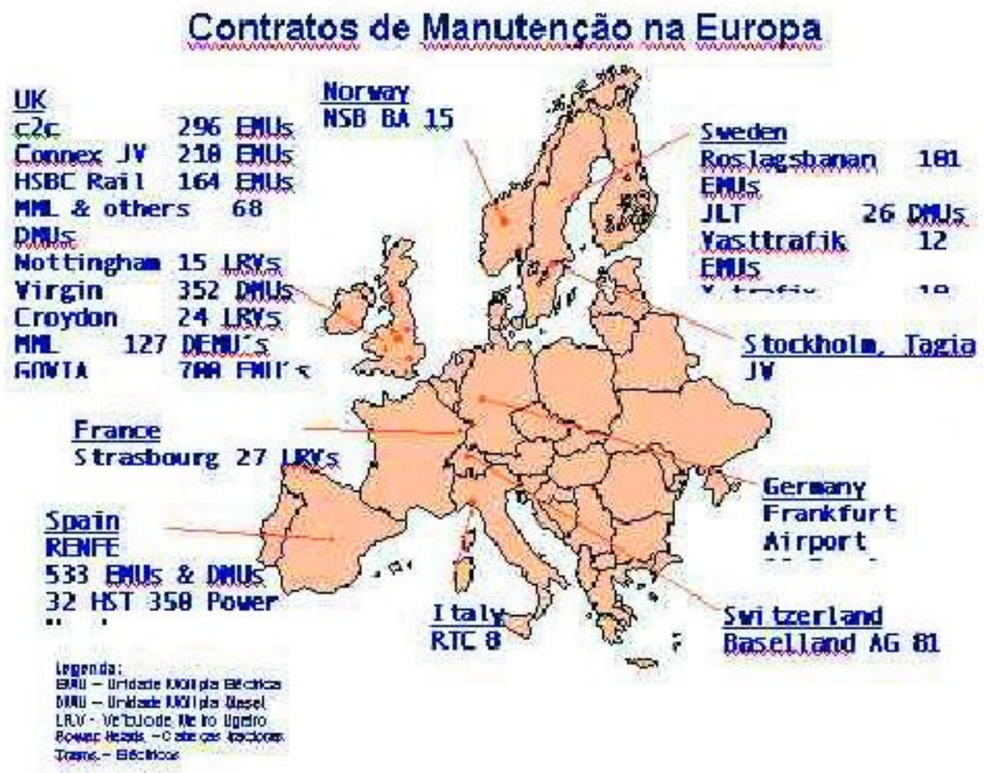


Fig. 3



Fig. 4

Manutenção e Modificação de Veículos (Vehicle Reengineering and Overhaul) – Modernização e Revisão Geral de Veículos, incluindo sistemas de tracção.

A figura 5 mostra os locais onde a Divisão Services mantém projectos dentro deste âmbito.



Fig. 5

Em Portugal são de salientar os seguintes Projectos:
- Instalação de Ar Condicionado em 42 UQE's Série 2300 da CP (Linha de Sintra). Este Projecto está a decorrer desde Novembro de 1999, sempre dentro dos prazos de entrega previstos no Contrato (Figuras 6 e 7).



Fig. 6 - UQE Série 2300 com ar condicionado

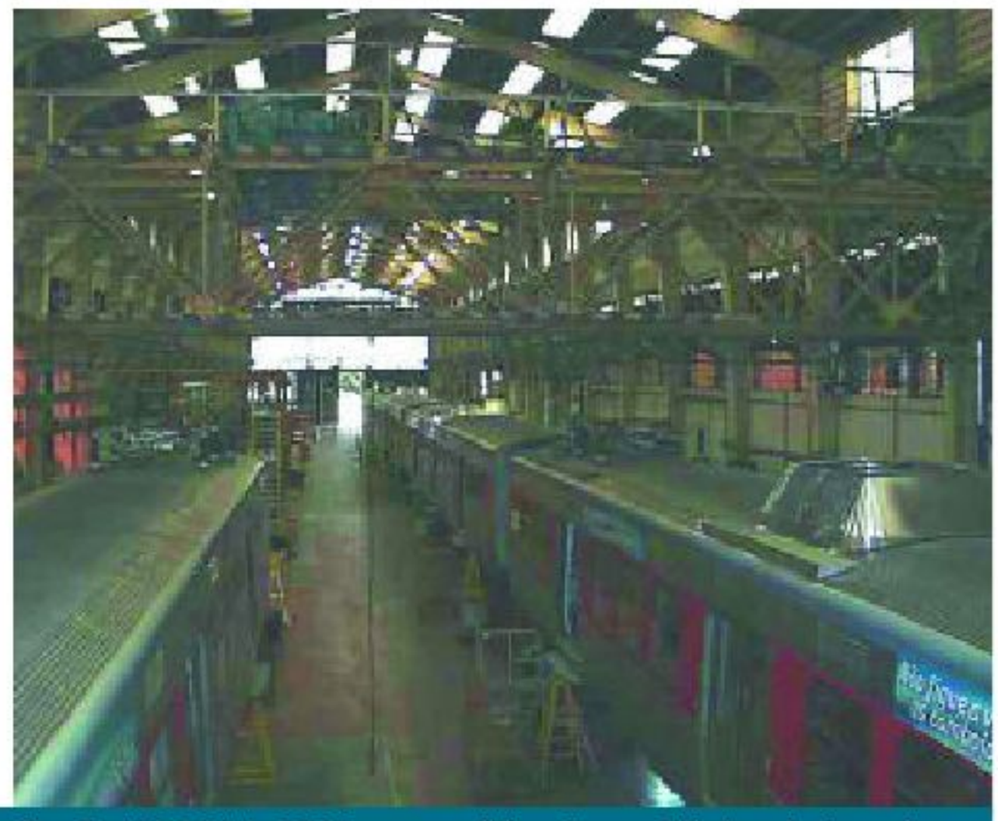


Fig. 7 - UQE Série 2300 em modificação na Fábrica da Amadora

Este trabalho envolve a instalação de equipamentos de ar condicionado nos salões (quatro unidades) e cabines de condução (duas unidades), aproveitando ao máximo a instalação de ventilação existente, bem como de dois conversores auxiliares adicionais para alimentação dos novos equipamentos. Para melhorar o isolamento térmico foi adoptada uma solução inovadora: os vidros das janelas foram revestidos com uma película especial que garante um isolamento próximo dos vidros duplos (sem degradação alguma devido à acção das lavagens), por um custo muito inferior.

- Fornecimento de um sistema de comando e controle da unidade (incluindo o controle de tracção) para a modernização de 21 Automotoras Diesel "Allan" da CP, actualmente em curso e liderado pela EMEF (Grupo Oficinal do Porto, em Guifões), desde Maio de 2000 (Figuras 8 e 9).

Este sistema foi desenvolvido em colaboração com a Divisão Services em Espanha e baseia-se no sistema "Modicon".



Fig. 8 - Automotora "Allan" modernizada



Fig. 9 - Painel de controle da Automotora "Allan" modernizada

- Instalação de Painéis Publicitários em 5 UTE's Série 3150 da CP (Linha de Cascais).

Manutenção e Modificação de Componentes (Component Reengineering and Overhaul) – Modernização e Revisão Geral de componentes, incluindo tracção e bogies.

Actualmente a Divisão Services não mantém em Portugal actividades de manutenção de componentes.

Materiais e Logística (Materials and Logistics) – Fornecimento de peças sobressalentes após a garantia. Em Portugal a actividade dentro desta área tem sido essencialmente o fornecimento de diversos materiais e sobressalentes para a CP, EMEF, REFER, Metropolitano de Lisboa e outros operadores com menor dimensão.

Embora cada uma destas unidades esteja empenhada no desenvolvimento dos seus próprios negócios, é uma preocupação constante da Divisão oferecer os seus serviços integrados (parcial ou totalmente) numa perspectiva de valor acrescentado para o Cliente, especialmente através das sinergias que daí se possam obter.

Para suporte destas actividades, dispõe a Divisão Services dos tradicionais serviços de apoio, nomeadamente de uma extensa rede de Engenharia a nível europeu (Figura 10).

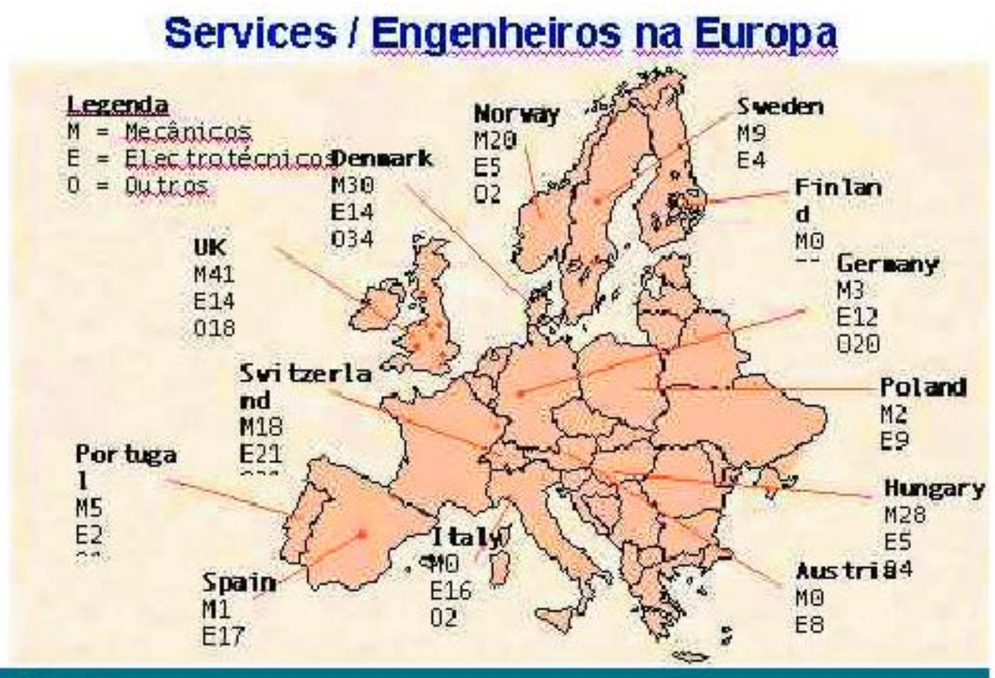


Fig. 10

Sempre que necessário, pode a Divisão Services recorrer ainda a serviços de Engenharia complementares, prestados a partir de outras Divisões do grupo Bombardier Transportation.

3 - Perspectivas

O acentuado aumento da utilização do caminho de ferro como meio de transporte na União Europeia, tem suscitado um maior interesse de importantes grupos económicos para potenciais investimentos no sector.

Novos operadores internacionais começam a emergir, tais como a NX, Transdev, Connex e Keolis (anteriormente Via GTI). Também a influência de Companhias de "Leasing" pertencentes a entidades financeiras de topo começa a crescer (Ex: GE Capital, Angel Trains, GATX, Porterbrook, HSBC, etc.), bem como de outros novos operadores ferroviários a nível nacional (Fertagus, Carbo Pego, Valouro e outros), que assumem actualmente um porte não negligenciável.
Esta tendência vai muito possivelmente estender-se também ao mercado da manutenção ferroviária, pois os novos Operadores privados vão logicamente concentrar-se no seu "core business", deixando que a manutenção do seu Material Circulante fique entregue a entidades especializadas no assunto.

Por outro lado, sistemas e tecnologias cada vez mais complexos, nomeadamente sistemas de controle e diagnóstico digital, poderão encorajar a maior parte desses novos Operadores a sub-contratar essa manutenção aos Fabricantes Originais dos Equipamentos, naturalmente detentores do "know-how" necessário para os explorar dentro de todo o seu potencial.

Estes sistemas permitem a adopção de metodologias e conceitos de manutenção mais evoluídos e "importados" de outros sectores da indústria, como é o caso da Manutenção Centrada na Fiabilidade (em utilização corrente na indústria aeronáutica desde 1964), que serão certamente adoptados para melhorar a eficiência, a qualidade e a rapidez de resposta dos serviços prestados, de modo a torná-los mais atractivos para os potenciais Clientes.

Estima-se que o valor deste mercado (excluindo os operadores estatais – com poucas possibilidades de privatização – e ainda os dos países do NAFTA – predominantemente equipados de locomotivas diesel eléctricas, cuja manutenção é dominada pelos grandes fabricantes do sector - GE e GM) evolua dos 6,33 mil milhões de Euros registados em 2001 para 10,67 mil milhões de Euros em 2006, o que revela claramente o seu potencial de crescimento, especialmente na Europa.

4 – Presença em Portugal

Em Portugal, a Divisão Services tem capacidade para providenciar serviços de manutenção completos e integrados (desde a concepção das oficinas e fornecimento dos respectivos equipamentos, à elaboração dos programas de manutenção dos Veículos ferroviários, devidamente suportados por toda a documentação técnica necessária, em especial dos respectivos manuais de condução, manutenção e formação), bem como executar projectos completos de modernização e de revisão geral de veículos ferroviários, incluindo alterações estruturais profundas e reparação de veículos acidentados com danos estruturais significativos. Neste domínio existe uma grande experiência de trabalhos feitos com sucesso para a CP e Metropolitano de Lisboa.

Sempre que necessário, a Divisão Services em Portugal conta com o apoio do Departamento de Engenharia da Divisão Industrial, situado na Amadora, com grande experiência no projecto e fabrico/modificação de caixas, interiores e integração de sistemas mecânicos e eléctricos.

Acompanhando as modernas tendências da manutenção ferroviária, foi a Divisão Services o promotor líder do Projecto SEM XXI, que pretendeu iniciar em Portugal a aplicação do conceito de Manutenção Centrada na Fiabilidade na Manutenção Ferroviária, apoiado num sistema informático integrado, capaz de assegurar a sua correcta gestão, utilizando como "case study" o Metro do Porto.

Este projecto foi comparticipado pelo PEDIP no âmbito dos Projectos Mobilizadores para a Indústria do 2º Quadro Comunitário de Apoio, e desenvolvido em consórcio com as seguintes entidades: EFACEC, MIIT, IST, FEUP, INETI e ISQ.

O SEM XXI permitiu ainda fazer uma revisão do projecto do Veículo do Metro do Porto (e de diversos equipamentos das suas Instalações Fixas) na perspectiva da sua facilidade de manutenção, fiabilidade e disponibilidade, dando origem ao respectivo Programa de Manutenção e à sua Documentação Técnica de Suporte (Manuais de Operação, Manutenção e Formação, bem como Catálogos Ilustrados de Peças).

Por razões alheias à vontade dos seus promotores, este Projecto não chegou à sua fase de aplicação prática, uma vez que o 2º Quadro Comunitário de Apoio teve o seu fim no ano de 2000 e o Metro do Porto só agora é que iniciou a sua operação experimental.

Para colmatar esta lacuna, está actualmente em curso a candidatura do Projecto EMRAIL ao Plano Operacional da Economia (POE), que pretende dar o seguimento prático aos trabalhos desenvolvidos no SEM XXI, nomeadamente através da implementação na prática de sistemas de controle da fiabilidade e da eficiência da manutenção, devidamente apoiados numa metodologia concreta de recolha e análise de dados de operação e de manutenção.

Com estes dois projectos fica a Divisão Services em Portugal apta a fornecer serviços completos de manutenção ferroviária eficiente, fiável e de acordo com os mais modernos padrões da indústria.

Mensagem do Prof. Leite Pinto relativa à sessão da ADFER efectuada em 1996 na Guarda

Prof. Leite Pinto

O Senhor Prof. Leite Pinto, já falecido, foi Administrador Delegado da Companhia da Beira Alta, mais tarde Administrador da CP e exerceu, entre outras, a função de Ministro da Educação Nacional.
O conteúdo da mensagem que escreveu ao Presidente da Direcção da ADFER, por ocasião da Sessão na Guarda, afigura-se-nos ter relevância histórica, pelo que, também em jeito de homenagem à memória do seu autor, a levamos ao conhecimento dos leitores da FER XXI.

«Para o Eng. Arménio Martins Matias

Prezado Colega

Estou-lhe grato pelo envio de um exemplar do texto do seu discurso na Guarda, cidade que se ufanava de ser forte e farta, esquecendo que também a diziam feia e fria. Outros a dizem arejada e, por vezes, ventosa. Nunca vi gente mais afeiçoada ao seu torrão natal que a "egitaniense" proclamando as virtudes de seus patrícios notáveis ! Tive, até, que aturar um Presidente da Câmara que afirmava que nenhuma outra cidade europeia se estadeava mais alto !!
Tive lá muitos amigos que respeitei e admirei pela sua dedicação ao trabalho e sua competência profissional. Só um ainda está vivo ! O Dr. João d' Almeida, com quem trabalhei quarenta anos no Ministério de Educação. Foi um grande Director Geral do Ensino Superior ! As Universidades muito lhe devem ...
Faleceu lá o meu querido Mestre Doutor Santos Lucas, grande expositor e notável pedagogo. Outro Mestre insigne, o Doutor Aureliano Mira Fernandes casou com uma senhora da família Patrício, cujo chefe foi, no meu tempo, o Dr. Ladislau que se notabilizou na clinica Sanatório para tuberculosos.
Santos Lucas era mais velho que Mira Fernandes, mas eram amigos que quando se encontravam esgrimiam os "defeitos da terra do outro". Mira Fernandes com ar desdenhoso proclamava que a Guarda só tinha duas estações em cada ano : o Inverno e a estação do caminho de ferro, duzentos metros mais abaixo que a cidade ...
- Estou novamente a escrever ao correr da pena, sem um plano de agradecimento por ter incluido no seu discurso excepcional referências á minha carta. Aqui fica, deslocado, o meu reconhecimento.
- Nós - os ferroviários - temos de proclamar - a despropósito ou a propósito - que Fontes Pereira de Melo foi a maior figura política do nosso horrível século XIX .
Foi Fontes que levou o irrequieto Saldanha a criar, em 1852, o Ministério das Obras Públicas. Foi Fontes que criou o Corpo de Engenheiros; foi ele quem conseguiu formar grande parte dos nossos técnicos ferroviários, na então melhor escola mundial : a Escola francesa de Pontes e Calçadas, criada em 1747, à qual a França ficou devendo a sua rede de estradas, os seus " canais interiores", os seus caminhos de ferro, as suas pontes metálicas.
Para isso Fontes conseguiu que a França aceitasse que o Curso Geral da nossa novel Escola Politécnica de Lisboa (e mais tarde a formatura em Matemáticas na Universidade de Coimbra) fosse considerada equivalente ao curso da École Polytechnique de Paris, escola preparatória da Ponts et Chaussées.
- Os traçados dos nossos caminhos de ferro foram, em grande parte, obra de engenheiros franceses e de engenheiros portugueses especializados em Paris. Quase todas as pontes metálicas da BA foram projectadas pela Casa Eiffel, por engenheiros P.et Ch..
Durante a construção da BA estiveram em Portugal ingénieurs des Ponts et Chaussées. A ponte Maria Pia foi construída pela Casa Eiffel e o próprio Eiffel viveu em Portugal cerca de dois anos. Foi em Barcelinhos que teve a sua residência. Não assistiu á inauguração da "revolucionária " ponte sobre o Douro por que a senhora com quem vivia faleceu, inesperadamente, nas vésperas da inauguração.
Os engenheiros portugueses que colaboraram nessa grande obra foram Manuel Afonso de Espregueira, director da Real Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses e Pedro Inácio Lopes, engenheiro-chefe, ambos engenheiros pela Escola de Paris.
- Aquando da Exposição Universal de 1889, quando surgiu a Torre Eiffel (hoje símbolo parisiense, embora previsto ser desmanchada após o fecho da Exposição) o Presidente da República francesa convidou estes dois engenheiros portugueses a estarem presentes na inauguração do certame que ficou célebre. Foram ambos condecorados com a Legião de Honra, ao mesmo tempo que Eiffel.
Quem era o Presidente da República Francesa ?
Pois Sadi Carnot, filho do Carnot que nos "apareceu " quando estudámos termodinâmica e portanto neto do engenheiro Lazare Carnot que foi membro do Comité revolucionário " du Salut Public ". E também relembro que Sadi-Carnot era ingenieur des Ponts et Chaussées do mesmo curso (la même promotier) que Espregueira e Pedro Inácio Lopes ...
Claro está que não relembro que Sadi-Carnot foi assassinado por anarquistas cinco anos depois.

Lembranças que o Vento não levou ....

Colega e admirador
F. de Leite Pinto

1996

Abertura da sessão da ADFER em Braga pelo Presidente da Associação Industrial do Minho

Dr. António Marques

«O TGV – Um Comboio que o Minho não pode perder»

Devo em primeiro lugar agradecer, naturalmente, a presença desta magnífica Mesa.

As boas-vindas é o que desejo a todos os empresários e a todos aqueles que se associaram a este nosso debate sobre o Projecto Português de Alta Velocidade, comumente designado por TGV, um comboio que não pode passar ao lado da Região do Minho.

Quero agradecer ao Senhor Engº. Arménio Matias por estar aqui connosco. É uma pessoa intimamente ligado a estas questões e vai dar concerteza um contributo de grande valor a este debate.

Ao Senhor Presidente da Câmara que desde o primeiro momento se associou a esta questão estratégica, como a todas as outras que envolveram a região e veio aqui dar prova disso.

E ao Senhor Reitor da Universidade do Minho que, na mesma sequência e com o mesmo enquadramento, se tem associado a estas questões extremamente importantes para a Região.

A primeira nota é, de facto, de boas-vindas agradecendo a vossa presença.
Contamos muito com este esclarecimento.

Quero dizer, desde já, que da parte da Associação Industrial do Minho este é apenas o primeiro passo no sentido de que o Minho não pode perder o TGV. Ou seja, dizer que o Projecto de Alta Velocidade para Portugal não pode, obviamente, passar ao lado desta Região. E portanto vamos aprender com este pequeno passo.

Contamos convosco nos próximos passos, e contamos naturalmente com todas as entidades da Região, para que o Minho esteja presente também nesta acessibilidade que é o TGV, que é o Projecto Português de Alta Velocidade.

Só em Setembro/Outubro, o Governo Português vai dar nota pública sobre o que está pensado para este grande projecto estruturante.

E nós estamos aqui não só para aprender mas também para colaborar numa opinião que a Região tem, seguramente institucional, sobre esta matéria.

Estamos aqui para debater, analisar e pensar formas de fazer do Projecto Português de Alta Velocidade também um projecto do e para o Minho.

Évora e o projecto português de alta velocidade

Eng. Acúrcio dos Santos



1. Porquê insistir no comboio

Na última década, Portugal assistiu a um fortíssimo desenvolvimento da sua rede rodoviária com a construção de novas vias, que, vulgarmente, identificamos nos mapas pela sua classificação em três categorias: as auto-estradas "A", os itinerários principais "IP" e os itinerários complementares "IC". Todas as cidades, e Évora não foi excepção, beneficiaram claramente com a nova rede rodoviária. Contudo a questão que se poderá colocar é a de saber se isto basta às necessidades da mobilidade das pessoas e das mercadorias, ou se a rede ferroviária, hoje claramente subdesenvolvida e, como tal, subutilizada, tem um papel a desempenhar nessa mobilidade e com que vantagens poderá participar nela.

É nossa convicção que sim. O modo rodoviário tem crescido mais que a própria rede, e os engarrafamentos, a poluição, o ruído e a sinistralidade começam a preocupar as autoridades de todos os países. Acontece que o modo ferroviário apresenta grandes vantagens em relação a todos estes factores, como poderemos ver pelos números seguintes:

1. **Ocupação do território.** A largura de uma auto-estrada é de 28m se tiver 2x2 faixas de rodagem e de 35m se tiver 2x3 faixas de rodagem, enquanto numa linha de caminho de ferro será de 15m.

2. **Energia.** Um comboio de alta velocidade tem uma eficácia energética (passageiros*km por unidade de energia) de 657 enquanto que um veículo particular tem 39 e um avião 20.

3. **Ruído.** Na estrada aceita-se um nível de ruído de 75 dBA a uma distância de 25m, enquanto o caminho de ferro é projectado para 65 dBA à mesma distância. Um comboio de alta velocidade, que transporta até 800 passageiros, provoca ruído durante 8 segundos. Numa estrada, durante 8 segundos, passam quatro veículos transportando um máximo de 20 pessoas.

Contudo, para que o comboio ocupe o lugar que deve ter, entre os diversos modos de transporte de passageiros, necessita dar um salto qualitativo. A nova rede rodoviária permitiu ao automóvel o aumento da velocidade média de deslocação e deu às viagens um maior conforto. O comboio necessita portanto, para sair da situação de subutilização em que se encontra, aumentar de uma forma muito significativa, não só a velocidade máxima de circulação, mas também a velocidade média de trajecto, a par com o aumento do conforto e do serviço aos passageiros. Ora a evolução tecnológica, a que se tem assistido desde a década de 70, quer na construção das vias quer no material circulante, permitiram a construção das designadas linhas de alta velocidade onde o comboio encontra finalmente o lugar a que tem direito, no conjunto dos modernos modos de transporte.

Não há pois alternativa nas decisões de investimento que terão que ser tomadas para a modernização do caminho de ferro em Portugal. Ou o comboio incorpora os avanços tecnológicos das últimas décadas ou está condenado à subalternização.

2. Os estudos já realizados

Nos anos 80 foram estudados pela CP diversos corredores para as ligações entre Lisboa e o Porto e entre Lisboa e Madrid.

Para a ligação Lisboa - Porto, os estudos traçaram corredores alternativos pelo oeste (Leiria) e pelo Entroncamento. Para a ligação a Madrid, ficaram estudadas duas alternativas, cada uma com diversos corredores possíveis, atravessando transversalmente o país em direcção a Madrid: a primeira alternativa continha uma ligação, para 300 Km/h, amarrando a Linha do Norte na região de Lisboa, a Badajoz em direcção a Madrid, com possível passagem por Évora. E ainda uma outra, para uma velocidade máxima de 200 km/h e apta para o tráfego de passageiros e mercadorias, amarrando a Linha do Norte em Aveiro à linha Vilar Formoso – Salamanca.

A segunda alternativa passava mais a norte, seguindo sensivelmente pelo vale do Tejo, mas sem definir com exactidão os locais de amarração à Linha do Norte e a Espanha.

Uma ou outra alternativa produzirão, no futuro, uma configuração de rede completamente diferente. No caso da dupla ligação a norte e a sul enuncia-se, claramente o princípio de uma nova rede, em bitola europeia e em alta velocidade, que substituirá gradualmente a actual rede em bitola ibérica, no de uma ligação pelo centro, teremos, simplesmente, uma ligação, dedicada a passageiros, ligando Lisboa e o Porto a Madrid.

Compreende-se, assim, o impacto da escolha e a grande importância que as decisões do governo, que se aguardam para Setembro.

Na escolha há um aspecto a ter em conta e que reputamos de grande importância. Trata-se do potencial de utilização que terão as novas linhas. O custo de

investimento em linhas de alta velocidade é claramente elevadíssimo. Importa, portanto, que as linhas tenham uma elevada utilização, que poderemos medir em o número de comboios que por dia e por sentido. Isto poderá implicar servir o maior número possível de cidades e, eventualmente, a sua utilização para a passagem de comboios de mercadorias.

A primeira hipótese parece colidir com o argumento, muito frequentemente apresentado, de que não faz sentido um comboio de alta velocidade com paragens frequentes. De facto o objectivo da alta velocidade é o encurtamento do tempo de viagem e, portanto, há que limitar o número de paragens. Contudo isto não é incompatível com a organização de famílias de comboios, com paragens selectivas, desde que haja tráfego que o justifique, pelo que seria absurdo evitar servir as cidades que se encontrem no corredor de passagem e que tenham potencial de crescimento.

Também a sua eventual utilização para a passagem de comboios de mercadorias, poderá ser importante. Há que ter em conta que a passagem destes comboios impõe que, nos troços em que circulam, a linha não tenha rampas de inclinação superior a 12,5 metros por quilómetro. Isto, salvo em zonas orograficamente favoráveis como é o caso do Alentejo, encarece a construção e poderá mesmo limitar a velocidade máxima. Contudo esta possibilidade de utilização mista, poderá evitar a construção e ou manutenção de outra linha, no mesmo corredor, e destinada à mercadoria, como é o caso da linha Sines-Badajoz cuja construção está decidida.

O CAMINHO DE FERRO E A PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE

AEROPORTOS

A superficie ocupada pelo aeroporto de Roissy em Paris é de 3.500 ha enquanto toda a linha Paris-Lyon ocupa 2.000 ha.

AUTO-ESTRADAS

A largura de uma auto-estrada é de 28m se tiver 2x2 faixas de rodagem e de 35m se tiver 2x3 faixas de rodagem enquanto numa linha de caminho de ferro será de 15m.

ENERGIA

Um comboio de alta velocidade tem uma eficácia energética (passageiros* km por unidade de energia) de 657 sendo de 39 a de um veículo particular e de 20 a de um avião

O CAMINHO DE FERRO E A PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE

RUIDO

Na estrada aceitam-se 75 dBA a 25m. O caminho de ferro é projectado para 65 dBA

Um comboio de alta velocidade, que transporta até 800 passageiros, provoca ruído durante 8 segundos. Numa estrada, durante 8 segundos, passam quatro veículos com um máximo de 20 pessoas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE EUROPEIA DE ALTA VELOCIDADE

(anexo I da Directiva 96/48/CE do Conselho, de 23 de Julho de 1996, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade)

categoria I: as linhas especialmente construídas para a alta velocidade, equipadas para **velocidades geralmente iguais ou superiores a 250 Km/h**,

categoria II: as linhas especialmente adaptadas para a alta velocidade, equipadas para **velocidades da ordem dos 200 Km/h**,

categoria III: as linhas especialmente adaptadas para a alta velocidade, de natureza específica devido a condicionalismos de topografia, relevo ou meio urbano e nas quais a **velocidade** deverá ser **adaptada caso a caso**.

Nova Rede Ferroviária Espanhola

- 7.100 Km
- 8.000 milhões de contos + investimento já realizado até 2000
- 5 eixos radiais

Tempos de percurso a partir de Madrid

Barcelona	2 h. 25 min.	Cádiz	3 h. 30 min.
Lleida	1 h. 55 min.	Málaga	2 h. 25 min.
Valencia	1 h. 25 min.	Algeciras	4 h. 30 min.
Alicante	1 h. 45 min.	Sevilla	2 h. 15 min.
A Coruña	3 h. 40 min.	**Badajoz**	**2 h. 05 min**
Bilbao	2 h. 10 min.	**Vigo**	**4 h.**
Valladolid	55 min.	**Salamanca**	**1 h. 20 min.**
Zamora	1 h. 10 min.	**Huelva**	**3 h. 20 min.**

Quando a Rede de Alta Velocidade tem a mesma bitola que a Rede Convencional não se colocam questões de fecho das malhas. Poderemos falar, simplesmente, em Linhas de Alta Velocidade.

O Comboios de Passageiros de Alta Velocidade têm a sua origem e o seu destino em estações servidas pela Rede Convencional, alargando a sua área de influência.

O Modelo de Exploração é Global.

investimento em linhas de alta velocidade é claramente elevadíssimo. Importa, portanto, que as linhas tenham uma elevada utilização, que poderemos medir em o número de comboios que por dia e por sentido. Isto poderá implicar servir o maior número possível de cidades e, eventualmente, a sua utilização para a passagem de comboios de mercadorias.

A primeira hipótese parece colidir com o argumento, muito frequentemente apresentado, de que não faz sentido um comboio de alta velocidade com paragens frequentes. De facto o objectivo da alta velocidade é o encurtamento do tempo de viagem e, portanto, há que limitar o número de paragens. Contudo isto não é incompatível com a organização de famílias de comboios, com paragens selectivas, desde que haja tráfego que o justifique, pelo que seria absurdo evitar servir as cidades que se encontrem no corredor de passagem e que tenham potencial de crescimento.

Também a sua eventual utilização para a passagem de comboios de mercadorias, poderá ser importante. Há que ter em conta que a passagem destes comboios impõe que, nos troços em que circulam, a linha não tenha rampas de inclinação superior a 12,5 metros por quilómetro. Isto, salvo em zonas orograficamente favoráveis como é o caso do Alentejo, encarece a construção e poderá mesmo limitar a velocidade máxima. Contudo esta possibilidade de utilização mista, poderá evitar a construção e ou manutenção de outra linha, no mesmo corredor, e destinada à mercadoria, como é o caso da linha Sines-Badajoz cuja construção está decidida.

O CAMINHO DE FERRO E A PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE

AEROPORTOS

A superficie ocupada pelo aeroporto de Roissy em Paris é de 3.500 ha enquanto toda a linha Paris-Lyon ocupa 2.000 ha.

AUTO-ESTRADAS

A largura de uma auto-estrada é de 28m se tiver 2x2 faixas de rodagem e de 35m se tiver 2x3 faixas de rodagem enquanto numa linha de caminho de ferro será de 15m.

ENERGIA

Um comboio de alta velocidade tem uma eficácia energética (passageiros* km por unidade de energia) de 657 sendo de 39 a de um veículo particular e de 20 a de um avião

O CAMINHO DE FERRO E A PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE

RUIDO

Na estrada aceitam-se 75 dBA a 25m. O caminho de ferro é projectado para 65 dBA

Um comboio de alta velocidade, que transporta até 800 passageiros, provoca ruído durante 8 segundos. Numa estrada, durante 8 segundos, passam quatro veículos com um máximo de 20 pessoas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REDE EUROPEIA DE ALTA VELOCIDADE

(anexo I da Directiva 96/48/CE do Conselho, de 23 de Julho de 1996, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade)

categoria I: as linhas especialmente construídas para a alta velocidade, equipadas para **velocidades geralmente iguais ou superiores a 250 Km/h**,

categoria II: as linhas especialmente adaptadas para a alta velocidade, equipadas para **velocidades da ordem dos 200 Km/h**,

categoria III: as linhas especialmente adaptadas para a alta velocidade, de natureza específica devido a condicionalismos de topografia, relevo ou meio urbano e nas quais a **velocidade** deverá ser **adaptada caso a caso**.

Nova Rede Ferroviária Espanhola

- 7.100 Km
- 8.000 milhões de contos + investimento já realizado até 2000
- 5 eixos radiais

Tempos de percurso a partir de Madrid

Barcelona	2 h. 25 min.	Cádiz	3 h. 30 min.
Lleida	1 h. 55 min.	Málaga	2 h. 25 min.
Valencia	1 h. 25 min.	Algeciras	4 h. 30 min.
Alicante	1 h. 45 min.	Sevilla	2 h. 15 min.
A Coruña	3 h. 40 min.	**Badajoz**	**2 h. 05 min**
Bilbao	2 h. 10 min.	**Vigo**	**4 h.**
Valladolid	55 min.	**Salamanca**	**1 h. 20 min.**
Zamora	1 h. 10 min.	**Huelva**	**3 h. 20 min.**

Quando a Rede de Alta Velocidade tem a mesma bitola que a Rede Convencional não se colocam questões de fecho das malhas. Poderemos falar, simplesmente, em Linhas de Alta Velocidade.

O Comboios de Passageiros de Alta Velocidade têm a sua origem e o seu destino em estações servidas pela Rede Convencional, alargando a sua área de influência.

O Modelo de Exploração é Global.

Sines projecto indutor de desenvolvimento nacional e regional [1]

Luís Tadeu Almeida - Professor Catedrático do IST



1. Um novo paradigma para o suporte ao desenvolvimento económico

O desenvolvimento tecnológico, os desafios da globalização e a mudança para uma economia predominantemente orientada para os serviços, impuseram, como factor chave para a competitividade de uma região ou país, a existência de eficientes infra-estruturas de telecomunicações, de informação, de transportes e logística. No que respeita às infra-estruturas de transportes e logística, nalgumas economias desenvolvidas tem sido verificado, com clareza:

- Uma relação directa entre o desenvolvimento económico e os índices de acessibilidade;
- Uma correlação forte entre infra-estruturas logísticas e produtividade;
- Uma nova geografia económica onde a acessibilidade e o suporte logístico condicionam a fixação de novas actividades;

A situação geográfica portuguesa e as condições existentes justificam que o nosso país se possa deslocar para uma posição geo-económica de maior centralidade na economia mundial, explorando todo o potencial da sua fachada atlântica e das características próprias do seu território e população. Para que isto seja possível é indispensável que se executem rapidamente transformações estruturais que facilitem uma aproximação mais rápida às actividades, tecnologias e factores de competitividade que a médio/longo prazo se afigurem como elementos de suporte ao desenvolvimento sustentável, atraindo investimentos significativos.

Para potenciar estas condições geográficas únicas, o desenvolvimento programado para o porto de Sines deve servir de alavanca para a criação de uma plataforma nacional de infra-estruturas e serviços logísticos que funcione como uma das portas Atlânticas da Europa e que seja igualmente um elemento estruturante na formulação de estratégias de desenvolvimento de todo o País.

2. O desenvolvimento das Regiões de Lisboa e Vale do Tejo e do Alentejo

As experiências de estabelecimento de plataformas logísticas, em várias regiões da Europa, têm levado a benefícios, por norma, extremamente significativos, podendo-se evidenciar os seguintes:

- Fixação e criação de novas actividades que geram valor acrescentado e criação de emprego;
- Estabelecimento de condições infra-estruturais de referência, suportando a competitividade das empresas existentes ou a fixar na região;
- Aumento significativo da atractividade da região aos olhos de potenciais investidores directos estrangeiros.

Assim, não é de estranhar que praticamente todas as regiões/países da Europa ambicionem e projectem o estabelecimento das condições que lhes permitam estabelecer-se como um nodo na cadeia logística global e não apenas um ponto de passagem.

Em Portugal, os efeitos desejáveis a partir do desenvolvimento de Sines e a sua integração com as infra-estruturas de ligação ao resto do país e a Espanha, levarão a que as Regiões de Lisboa e Vale do Tejo e do Alentejo venham a ser confrontadas com um conjunto de novas oportunidades.

O aproveitamento das oportunidades no campo da logística e transportes deverá conduzir à atracção de novos investimentos e à re-localização de indústrias e serviços, representando um grande desafio para o desenvolvimento de Lisboa e Vale do Tejo e do Alentejo e, em particular, do eixo Lisboa/Setúbal/Sines. Desta forma, o desenvolvimento de uma grande plataforma logística Lisboa e Vale do Tejo – Alentejo, deverá assentar nos seguintes factores diferenciadores:

- **Um posicionamento geo-estratégico ímpar na fachada Atlântica da Europa.** O potencial da fachada Atlântica nacional relaciona-se com o posicionamento geográfico, no ponto de cruzamento de algumas das principais rotas intercontinentais de tráfego de mercadorias, permitindo estabelecer-se como ponto de distribuição e processamento final de mercadorias provenientes de outros continentes (particularmente da Ásia) para a Península Ibérica, Mediterrâneo e Europa e diferenciando-se dos congestionados corredores marítimos do Atlântico Norte e da zona de potencial tensão geo-política do Mediterrâneo.

- **Construção de uma rede eficiente de "plataformas logísticas" e áreas de suporte logístico e**

[1] Este documento foi elaborado utilizando como referência principal a informação do projecto em curso "Dinâmicas Territoriais do Eixo Lisboa-Setúbal-Sines", desenvolvido para as Comissões de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo e do Alentejo.

industrial, integrando: portos, aeroportos (actuais, novos e adaptados), infra-estrutura rodoviária, infra-estrutura ferroviária e novos meios de transporte marítimo e fluvial (short sea shipping) suportado por uma aposta clara na intermodalidade e em alternativas ao modo rodoviário, que sejam sustentáveis e competitivas.

• **Um eixo portuário (Sines/Setúbal/Lisboa) com condições naturais ímpares.** As dinâmicas de desenvolvimento associadas a este eixo portuário irão introduzir um conjunto de novas realidades que se traduzirão na necessidade de re-avaliar a estratégia portuária de cada um dos portos, em termos de vocação e especialização, mercados a explorar, opções de articulação com os seus congéneres e com o restante sistema logístico, estratégias de cooperação, exploração de sinergias mútuas e acesso ao hinterland Ibérico.

• **Um leque de competências e recursos humanos devidamente qualificados.** Os desenvolvimentos associados ao porto de Sines, nomeadamente o Terminal XXI e o estabelecimento de uma zona de actividades indústriais e logísticas associada, assim como os grandes investimentos turísticos projectados para o Alentejo Litoral irão criar um conjunto de empregos que certamente ascenderá às dezenas de milhares. O facto da qualificação dos recursos humanos residentes no Alentejo ser baixa é por si só um entrave ao desenvolvimento e à fixação de indústrias e serviços. Desta forma, uma forte pressão sobre as infra-estruturas urbanísticas do Alentejo, particularmente do seu litoral, será sentida. Em paralelo, surgirá um importante gap de competências e recursos humanos que só poderá ser resolvido com um planeamento adequado que equacione o desenvolvimento de infra-estruturas urbanísticas e do conhecimento e preveja a mobilidade das pessoas.

• **Acessibilidades rodoviárias e ferroviárias às redes transeuropeias de transportes.** Estas acessibilidades devem suportar uma nova forma de relacionamento com o território nacional, com a Península Ibérica e com a Europa. O desenvolvimento do transporte ferroviário e, particularmente, a utilização da infra-estrutura de alta velocidade para o transporte de mercadorias, será um elemento estruturante que permitirá o acesso em condições competitivas aos territórios mencionados. A infra-estrutura de alta velocidade ferroviária terá um papel potenciador do desenvolvimento das regiões, por três razões essenciais:

- Estabelece um conjunto de novos corredores, suportados por condições tecnológicas modernas que permitirão realizar o transporte de mercadorias de uma forma mais eficaz, suprimindo as fortes lacunas actuais em termos de acessibilidades ferroviárias nacionais e internacionais;
- Ligação imediata às redes transeuropeias de transporte;

- Suporte à mobilidade de recursos humanos qualificados. Particularmente numa situação em que se poderá verificar um importante gap de recursos humanos e competências na região do Litoral Alentejano, face às necessidades das novas actividades a fixar.

• **Uma estratégia de promoção agressiva da região e do país, junto de potenciais investidores estrangeiros,** usando os argumentos mencionados. De



Fig 1 - Sines como motor de desenvolvimento das Regiões de Lisboa e Vale do Tejo e do Alentejo

facto, este tipo de infra-estruturas proporcionam um aumento da atractividade da região ou país, aos olhos de investidores externos. Deve ser referido que regiões como Barcelona usam o estado de desenvolvimento logístico da região como factor de promoção internacional. Ao mesmo tempo, países como França e Alemanha desenvolvem portais de informação/promoção na Internet, cujo público alvo são potenciais investidores estrangeiros, nos quais se promovem as condições logísticas do país, as acessibilidades e a existência de plataforma logísticas modernas.

3. Conclusões

Ao nível local e regional, o desenvolvimento de Sines fomentará o desenvolvimento de novas actividades e a criação de emprego qualificado. Ao nível nacional, esta será a oportunidade de se apostar num projecto mobilizador, que sirva como pivot de toda uma estratégia de desenvolvimento de novas condições de competitividade para Portugal, em que o factor logístico e transportes desempenha um papel fulcral.
A articulação entre as regiões de Lisboa e Vale do Tejo e do Alentejo e a exploração de um conjunto de sinergias e complementaridades mútuas é essencial de forma a tirar o máximo proveito do leque de oportunidades que se apresenta. Em paralelo, é também fundamental que se articulem as condições naturais do litoral com as potencialidades do interior, por forma a assegurar que estes desenvolvimentos não conduzam a maiores assimetrias no panorama económico e social do país.

O desenvolvimento destas actividades implica a necessidade de planear e ordenar o território no sentido de atingir um equilíbrio territorial entre a crescente pressão urbanística no Eixo Lisboa-Setúbal-Sines, os grandes desenvolvimentos turísticos projectados no Alentejo Litoral, a re-localização de indústrias e serviços e a criação de corredores logísticos.

É também fundamental conciliar e enquadrar estrategicamente todo o sistema logístico, transportes e acessibilidades, numa missão conjunta de suporte ao desenvolvimento competitivo nacional, tendo como elementos potenciadores as principais dinâmicas de mudança na economia global e o desenvolvimento de Sines como plataforma de tráfego contentorizado.

Claras apostas devem ser feitas aos níveis da promoção da intermodalidade, desenvolvimento e articulação de plataformas logísticas e áreas de localização e fixação industrial, acessibilidades rodoviárias e ferroviárias, desenvolvimento de infra-estruturas do conhecimento e centros de excelência logística e estratégias de promoção e captação de IDE.

Alta velocidade em Itália

Le train à grande vitesse italien. La coopération publique/privé dans un modèle original de concession.

Luca Mestroni - Instituto Universitario di Architettura di Venezia
Le Groupe Bagnolet * c/o Graham Winch - Bartlett School of Graduated Studies

Working paper no 13

The paper addresses the financial, contractual and procedural aspects of the Italian project for high speed railway network (TAV) in the light of actual progress, and some critical considerations are also drawn.

With respect to le Groupe Bagnolet's research objectives, the case-study apparently eludes - for particular and for chronological reasons - the topics of internationalization, interaction among different contracting systems, and technical standardization. However, it does give some useful insights for focusing the role of the concession contract when private actors are involved in financing and operating transport infrastructure: this role seems to be crucial in determining times, costs and risks sharing for the project.

The solutions adopted for shaping the framework of the actors involved and in particular the project company (in project financing, the so-called special purpose vehicle) are also examined.

Cette note porte sur les aspects financiers, contractuels et prodeduraux du projet italien de Train a Grande Vitesse (TAV), dans son etat actuel d'avancement.

Comparativement aux objectifs de la recherche du Groupe Bagnolet, cette etude de cas ne traite pas -du fait de la particularite du projet - des questions de l'internationalisation, de l'interaction entre les differents systemes contractuels ni des aspects technologiques. Cependant,en mettant l'eclairage sur concession,qui implique des acteurs prives dans le financement et la gestion d'une infrastructure de transport, elle souligne le caractere crucial du contrat et de son role dans la definition des delais, les couts et dans le partage des risques du projet.

Elle examine ensuite les solutions qui ont ete adoptees pour dresser le cadre d'intervention des acteurs notamment sur les points decisifs.

Presentation[1]

L'objet de notre contribution est de présenter de manière synthétique le projet italien de Treno ad Alta Vélocità (TAV), que nous traduirons par train à grande vitesse) dans ses aspects financiers, contractuels et procéduraux. Nous formulerons notre analyse à partir de l'avancement et des évolutions du projet. Ce travail s'inscrit dans le cadre de la recherche confiée au Groupe Bagnolet. Ses résultats doivent donc être évalués par rapport aux objectifs de celui ci. L'objectif était d'analyser les effets que le processus d'internationalisation lié à l'ouverture des frontières et à l'unification des marchés entraîne sur les systèmes de relations entre acteurs et les règles du jeu. La démarche méthodologique retenue consistait à s'appuyer sur l'analyse de quelques projets européens, en particulier ceux qui mobilisent une forte interaction de différents systèmes nationaux et qui permettent d'appréhender le degré d'assimilation des politiques communautaires et leur capacité à transformer les procédures selon les objectifs désirés.

Face à ces objectifs, il est difficile de situer la place exacte du cas italien du TAV, du fait de l'absence d'interaction entre systèmes nationaux ou même entre acteurs de différentes nationalités, en dehors de deux exceptions : d'une part, les experts chargés de vérifier la conformité et la validité des offres économiques des general contractors[2] (entreprises générales); d'autre part, quelques acteurs financiers étrangers qui ont participé au financement du projet. En dehors de ces deux éléments, force est de constater que le TAV échappe à la grille de lecture de l'internationalisation des procédures, des acteurs et des produits: des raisons d'antériorité chronologique à la réglementation européenne se combinent à la présence d'acteurs traditionnels et à l'usage de procédures d'attribution et de répartition des marchés publics qui n'ont pas manqué de faire l'objet de nombreuses contestations internes. Celles ci font, toutefois, désormais partie des "archives" du fait d'actes et de décisions formelles rendues par des autorités légitimes (Consiglio di Stato, agence suprême de la magistrature administrative, et autorités garantes pour la concurrence et les marchés). D'autre part, même le choix des standards et des normes techniques pour le TAV fut arrêté sur la base d'exemples de réseaux à grande vitesse réalisés dans d'autres Etats, mais avec des caractéristiques très différentes chez les uns et les autres.

C'est dans ce contexte qu'il faut poser la question des avantages compétitifs des entreprises italiennes. La recherche met néanmoins à jour un certain nombre d'éléments qui présentent un intérêt indéniable pour notre propos. Nous pensons en particulier au rôle primordial qui revient au contrat de concession, comme

* Le Groupe Bagnolet est financé par le programme Europroduction de Plan Construction et Architecture avec co-financement du Leverhulme Trust, du Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica, et du Byggeriets Udviklingsråd.

[1] Traduit de l'italien par Marion Sadoux

[2] C'est le mot utilisé dans le contrat de concession

instrument de maîtrise des coûts et des délais mais aussi de répartition des risques entre contractants. Le cas du TAV nous apporte aussi d'autres enseignements précieux sur le mode de définition des spécifications contractuelles des travaux à réaliser et sur l'inadéquation des compétences techniques de l'administration publique. Une innovation par rapport à la pratique nationale habituelle tient à la volonté de limiter les modifications au projet. Sont également prévus un renforcement du contrôle et de l'approbation pour les changements éventuels demandés en cours de travaux. Ce rôle de surveillance est confié à un agent chargé d'apporter aide et assistance technique à la société maître d'ouvrage du projet : Italferr-Sis.

Un certain nombre de caractéristiques du secteur des transports doivent également être pris en considération dans l'analyse du cas TAV. Il s'agit de tout ce qui concerne les infrastructures et le service public. Ces deux aspects limitent les perspectives de rendements possibles. L'optique d'une recherche de concours privés au financement du projet réclame donc qu'une attention toute particulière soit portée à la constitution de la società di progetto (société gestionnaire du projet). L'équilibre entre la part privée et la part publique est fondamental non seulement pour le bilan global des concours financiers, mais aussi pour une véritable répartition des risques. L'efficacité de la solution contractuelle s'apprécie donc à la capacité de préserver les prérogatives distinctes du public et du privé, maintes fois affirmée par la réglementation communautaire, notamment pour le secteur des transports, avec la directive européenne 91/440.

Enfin, la formule de la concession devrait autoriser une solution alternative à l'augmentation de la part publique dans le capital de la société (sans compter les participations publiques au capital de nombreux acteurs en présence); de la même façon, la formule de la Conferenza dei Servizi (par le biais de l'acte intégratif), combiné à de bonnes pratiques d'évaluation de l'impact environnemental, pourrait contrebalancer des spécifications techniques trop exhaustives et définitives - peut-être impossibles - du projet en matière contractuelle.

Le projet TAV fut lancé - avec les premiers actes constitutifs - en 1991; les premiers trains à grande vitesse devraient pouvoir circuler- entre Firenze et Napoli - d ici l'an 2000. L'investissement total est aujourd' hui (1995) évalué à environ 33 000 milliards de lires; pour la partie d'infrastructure du projet une opération de financement du projet devrait apporter un concours privé d environ 15 000 milliards, ramenant les dépenses à la charge de l'Etat à 40%. Celui ci devrait toutefois assurer la couverture des intérêts sur le capital de prêt pour la période de construction et de mise en service.

Le programme de dépenses pour l'Alta Velocità (AV) représente au moins 45% des investissements dans le secteur des transports ferroviaires jusqu'à l'an 2000; pendant la même période (1994-2000), le Ferrovie dello Stato (société nationale des chemins de fer italienne, FS) devra réaliser un investissement denviron 70 000 milliards. A l'occasion du projet italien du TAV, une série de questions traditionnelles sur les choix d investissement publics dans des grands travaux se sont posées. La nécessité de ces investissements se justifie naturellement, à la fois par le retard d'infrastructures, par l'espoir des entreprises d'améliorer leur compétitivité sur des marchés internationaux, par la crise de l'emploi et l'importance du chômage. Mais la légitimité du financement du projet repose aussi sur les choix qui sont opérés en matière de politique tarifaire et sur sa contribution au rééquilibrage territorial.

Dans une telle optique, nous avons examiné les principaux aspects techniques, financiers et contractuels du projet. Nous en rendons compte ci-dessous, d'abord par une analyse du cas italien puis par une synthèse critique relative à quelques questions.

L'etude de cas

1) Le Contexte Européen du Projet

Avec le plan européen des liaisons ferroviaires à grande vitesse - approuvé par la Commission transport de la CEE en 1989 - la nécessité d un réseau européen à grande vitesse a été affirmée. Ses objectifs sont :

- de répondre à la demande croissante de transport et de mobilité;

- de rééquilibrer le système des transports dans l'espace communautaire, afin de permettre une diminution des tarifs et d'améliorer le niveau de connexion et de service dans les zones actuellement marginales;

- de créer des emplois grâce aux travaux de construction;

- de favoriser le développement et la diffusion d'un savoir-faire européen.

Le projet européen pour les réseaux à grande vitesse concerne globalement 9000 km de lignes à restructurer; le TAV, qui correspond à la partie italienne, prévoit la création de sept nouvelles voies ferroviaires, d environ 1 300 km et l'ajustement de la section Roma-Firenze avec neuf nouveaux noeuds urbains.

2) Projet Italien pour l' Alta Velocità: les Objectifs Déclarés.

Les objectifs du projet Alta Velocità sont les suivants:

- accroître la capacité et la compétitivité du système ferroviaire national italien, grâce à une amélioration des lignes les plus importantes, aujourd'hui saturées;

- transférer, de la "route" au " rail" une part importante de la circulation totale (la route représente à l'heure actuelle 85% des passagers et 80% des marchandises), afin de réduire les coûts sociaux et environnementaux du transport;

- réaliser des connexions efficaces entre les plus grandes villes, ports et aéroports;

- garantir une étroite interconnexion avec le réseau ferroviaire national actuel et l'intégration avec le réseau européen.

3) Le Système Alta Velocità

Tableau 1 Caractéristiques Techniques

Vitesse de pointe:	300 km/h
Vitesse commerciale:	170-190 km/h
Service:	mixte (passagers/marchandises)
intervalle moyen (minimal) entre deux trains	11'
(sur la ligne MI-NA	5')
alimentation:	25 kv (50 hz)/3 KW (c.c.)
charge maximale par axe:	25t

Tableau 2 Ligne AV Milano-Napoli - coûts estimés (milliards de lire)

	au départ du projet (1991)	**le 31.12. 1992**	**actuels**	**total actuel**
Milano-Bologna	2 .834	4.480	4.595	
Bologna-Firenze	2.040	3.230	3.402	
Firenze-Roma	460	460	554	
Roma-Napoli	4.057	*5.300	**5.508	
échangeurs et gares	2.080	2.610		
TOTAL		**15.550**		**16.669**
projets			1.671	
signalisation			environ 4.500	
TOTAL				**22.840**
Honoraires de			120	
pré-exercice				
coûts de structure			250	
TAV				
accords			177	
environnement				
matériel roulant		4.682	5.376	
TOTAL				**28.768**

* prix forfaitaire proposé par le GC ** prix négocié après la Conferenza dei Servizi (acte intégratif)

Les principales caractéristiques technologiques et économiques du système sont indiquées dans les tableaux 1 à 4. La réalisation du système Alta Velocità repose sur trois types d'interventions:

- la construction de nouvelles infrastructures et l'ajustement des infrastructures existantes, nécessaires pour les lignes AV et pour leur raccord aux embranchements ferroviaires intéressés;
- développement de systèmes technologiques pour la conduite des trains, pour la gestion des lignes, pour les opérations de manutention;
- acquisition d'un ensemble de trains spéciaux, afin d'atteindre la vitesse et les niveaux de service requis.

Tableau 3 Estimation des Effects Economiques Activés

	Période intégrale (6 ans)	**Une année (moyenne)**
valeur investissement (milliards)	22.450	3.741
production activée (milliards)	39.446	6.574
valeur ajoutée (milliards)	19.773	3.295
imports (milliards)	2.738	456
emploi direct	127.998	21.333
emploi induit	194.424	32.404
emploi total	322.422	53.737

Tableau 4 Synthèse des Prévisions pour le Système Alta Velocità

Trajet AV	longueur (km)	durée du voyage (h.mn)		circulation (trains/jour)		fin des travaux (en 93)	coûts (milliards 94)
Torino-Milano	144	1.30	0.50	16	54	2001	3.121
Milano-Verona	137	1.21	0.55	30	72	2002	3.150
Verona-Venezia	102	1.27	0.50	2	56	2002	2.050
Milano-Bologna	202	1.36	1.05	74	126	2001	4.480
Bologna- Firenze	90	0.49	0.35	86	160	2002	3.230
Roma-Napoli	222	1.51	1.10	72	102	1999	5.508
Milano-Genova	136	1.40	0.45	16	52	2002	
TOTAL	**1224**						

La réalisation des trois lignes AV suivantes est prévue:

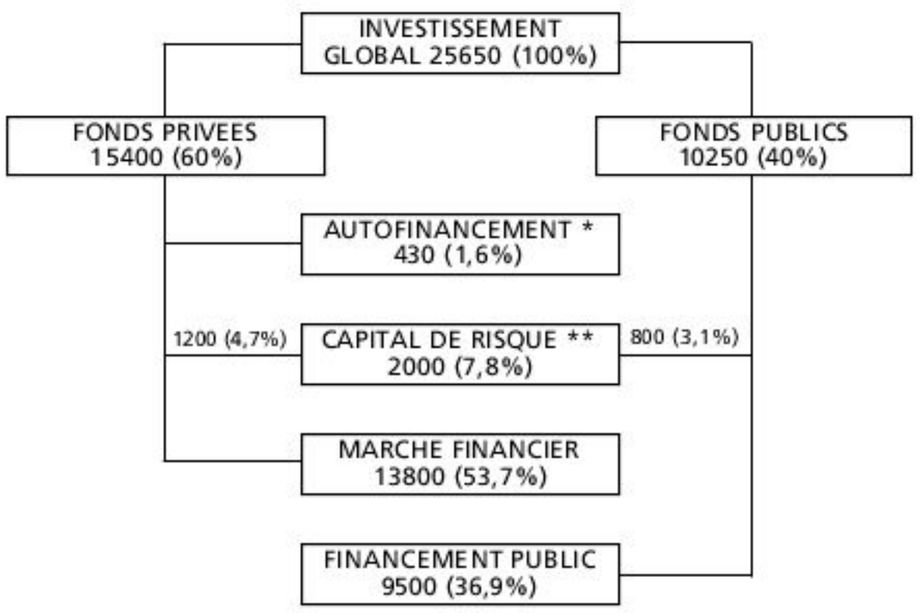
- Torino-Milano-Napoli (sur laquelle se concentre aujourd' hui 80% de la circulation ferroviaire totale);
- Milano-Venezia;
- Milano-Genova.

Pour l'instant, une connexion directe avec le réseau à grande vitesse européen n'est prévue que pour la ligne Torino-Lyon, du fait du désistement de la Suisse du projet de grande vitesse. Les connexions des nouvelles lignes au réseau national sont localisées essentiellement dans les noeuds, ou dans les villes dans lesquelles la réalisation du projet comporte une réorganisation générale des infrastructures. Dans le cas de Bologna, en accord avec l'administration locale, il s'agira d une réorganisation complète de la zone ferroviaire avec la construction d'une nouvelle gare, de parkings, de bureaux, de centre commerciaux et d'équipements pour les autres services de transport. Des liaisons avec les principales villes entre les noeuds seront aussi réalisées dans un rayon d environ 60km.

4) Couverture des Investissements TAV

Les prévisions de la fourniture de la couverture des investissements pour la ligne Torino-Milano-Napoli sont indiqués en Figure 1, et le modèle financier utilisé dans le projet TAV est indiqué dans la figure 2.

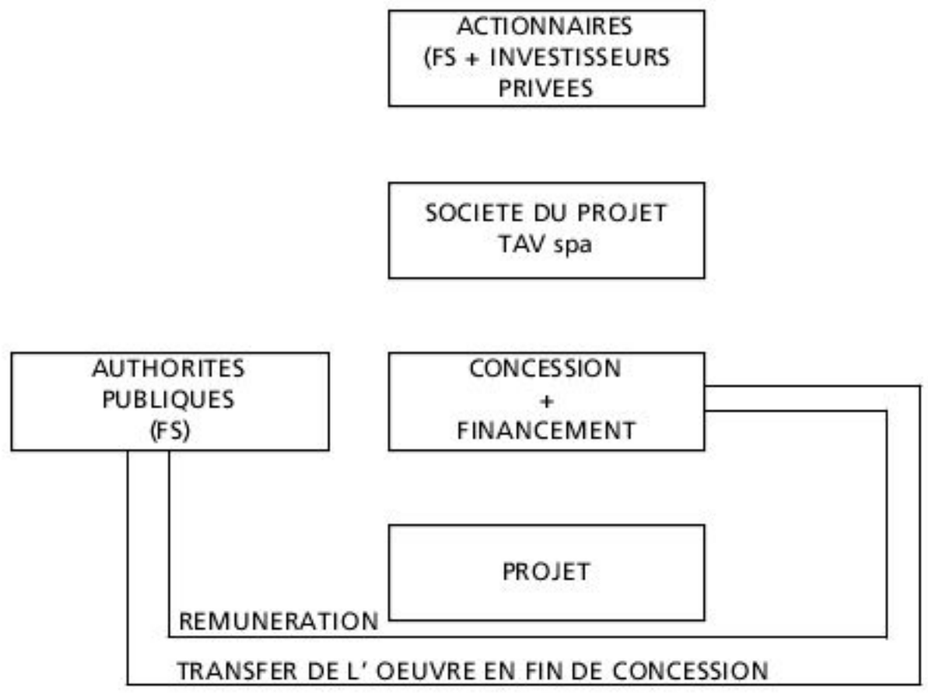
Figure 1 Schéma du Financement du Projet



* Bénéfices sociétaires réinvestis
** Capital social prévu (initialement 100 milliards, augmentés à 400 milliards jusqu'=à la fin de 1995): n.b.: dans le schéma. la couverture publique des intérêts "intercalaires" (pendant la période de construction et de mise en marche) n'est pas représentée. Elle ne devrait pourtant pas dépasser - pour l'axe Torino-Napoli - l'import global de 5.500 milliards de lire (1993).

Le système Alta Velocità est le premier projet d'infrastructure en Italie réalisé avec le concours de financements privés, selon un schéma de financement. Il s'agissait, grâce à la création d une société ad hoc, d'attirer des capitaux privés vers un projet qui offre des garanties suffisantes en termes de coûts, de délais et de profits. Les revenus devraient en fait assurer, outre le remboursement des dettes et des intérêts, des dividendes appropriés pour les actionnaires.

Toutefois, les investissements ferroviaires présentent des marges de profits typiquement basses, les délais de réalisation des bénéfices sont en général trop longs pour intéresser l'investisseur privé. Ces raisons justifient la structure mixte du financement du projet, qui prévoit une intervention considérable de l'Etat, à travers FS.[3]



L'acteur central de la structure AV est la société de projet TAV, formée à 40% avec le capital de FS (limite minimale fixée dans les actes constitutifs) et à 60% de participations privées, souscrites par 38 actionnaires (italiens et étrangers) parmi lesquels figurent des banques, instituts de crédit et sociétés d'assurances, chacun avec des participations inférieures à 5%. L'accès aux participations du TAV a été interdit, dès le départ, aux entreprises de travaux .

[3] La transformation de l'organisme en sociétés d'action (1992) ne change pas, dans ce contexte, son rôle de acteur public: au delà de la présence, parmi les actionnaires, des ministères des Transports, du Bilancio e del Tesoro, l'action de la société est régulée par des contrats de programme et de service spécifiques, selon les indications de la directive communautaire 89/440/CEE.

Le capital social, d'un montant de100 milliards de lires à l'origine équivaut aujourd'hui à 400 milliards de lires (<1,5% du valeur de l'investissement) malgré l'intention de départ de l'augmenter à 3000 milliards de lires grâce à un rapport avantageux entre le capital de risque et l'accroissement global de l'investissement (8-10%) et malgré une première délibération déjà ancienne prévoyant une première augmentation jusqu'à 1000 milliards de lires.

La couverture du financement nécessaire au projet AV est ainsi répartie:

- 40% par FS, avec la participation au capital de TAV et des subventions spéciales;

- 60% par TAV, utilisant un capital de risque et des prêts contractés sur le marché financier;

- la couverture des intérêts intercalaires (soit ceux qui courent pendant la construction et la mise en marche des travaux), pour les financements gérés par TAV, par l'Etat (avec un montant maximal fixé à 5.500 milliards de lires).

Le système AV sera commercialisé par TAV, tandis que l'exploitation technique des lignes sera assurée par FS. En phase opérationnelle, le système TAV devrait couvrir les frais de TAV; la commercialisation; le coût de l'exploitation ferroviaire; le remboursement des emprunts; la location des biens et des infrastructures fournies par FS. Ceci montre comment le capital public est rémunéré, non seulement grâce aux bénéfices de TAV (proportionnellement à sa participation), mais aussi par le biais de l'acquisition, à la fin de la période de concession, des travaux du système TAV. La simulation économique conduite sur le trajet Torino-Milano a produit les résultats indiqués tableau 5.

Tableau 5 La Simulation Economique

rendement économique de l'investissement:	9,7%
taux de rendement net:	15,2%
premiers dividendes:	2003

5) Schéma Contractuel

Avec le contrat de concession signé le 7 Août 1991, dans le cadre du projet AV, les objectifs suivants ont été confiés à TAV: planification exécutive; construction; et commercialisation. La durée de la période de concession est fixée à cinquante ans à partir de la date stipulée.[4]

Le jour même, FS a commissionné Italferr-sis Spa, société de génie civil et de gestion de projet contrôlée par FS (directement à 95% et à 5% à travers la Banca Nazionale delle Communicazione, dont FS est actionnaire) pour la responsabilité du domaine technologique et systémique, et pour l'ingénierie du projet. La responsabilité de la planification et de la disponibilité du matériel roulant (principalement les trains de type ETR500) pour le système AV incombe en revanche à FS. Pendant l'exploitation commerciale, FS assumera aussi les responsabilités liées à l'utilisation du système: un contrat spécifique réglera les tâches respectives de FS et TAV - l'acte intégratif de la convention.

choisies, ou pour quelque autre type d'expertise, TAV peut recourir à des experts externes: ce fut le cas de Coopers & Lybrand pour l 'évaluation des coûts et pour la définition de la direction du projet du système TAV, de Arthur D. Little pour l'organisation de TAV et pour les prévisions de circulation, de D.E Consult pour le transport ferroviaire. Il apparaît dès lors évident que le recours aux contrats chiavi in mano permet à l'investisseur privé d'analyser la rentabilité du capital, de définir un plan financier approprié en délais comme en coûts. La forme contractuelle adoptée met en fait à charge du general contractor tous les risques liés à l'exécution des travaux, comme les imprévus dus à la météorologie, à la géologie ou à l'hydrologie, ou encore à d'éventuelles découvertes archéologiques. Il incombe aussi au general contractor de résoudre d'éventuelles difficultés inattendues lors des procédures d'expropriation ou de fourniture des matériaux.

Soulignons un certain nombre d'aspects innovants du contrat entre TAV et le general contractor:

- Le prix forfaitaire proposé par le general contractor doit aussi inclure les contributions qu'il devra payer à TAV pour les études de faisabilité, la spécification des normes et des autres produits fournis par le biais d'Italferr-Sis. Cette partie peut donc aussi être assimilée à une souscription obligatoire pour le general contractor.

- La formule traditionnelle de révision des prix du contrat de travaux publics n'est pas retenue: les dimensions du projet et l'impact sur les prix de construction induits par le projet même sont tels que la formule conduirait à des augmentations excessives. En revanche, un indice d'ajustement des prix approprié a été mis au point, basé sur des données officielles d'inflation de l'Istituto Centrale di Statistica (ISTAT). Il ne peut être appliqué que pour des variations supérieures à une franchise fixée à 5% du prix forfaitaire.

- La demande de délais supplémentaires ou d'une augmentation de prix en raison de changements techniques en cours de travaux est limitée en pratique aux seules modifications requises par Italferr-Sis, ou à des cause di forza maggiore (raisons de force majeure) non précisées. En sont toutefois exclues les sorprese geologiche, idrogeologiche, [...] ritrovamenti archeologici, bonifiche da ordigni bellici[7]. Pour ce qui est des découvertes de valeur, tous les droits reviennent à FS, tandis que les dépenses incombent au general con-

[4] La durée de la concession pourra être revue en cas de randements financières.

[7] Surprises géologiques, hidroglogiques, [..]}, les découvertes archéologiques, la mise hors de nuire des engins de guerre.

tractor, y compris suite à des travaux éventuellement prescrits pour la récupération et la garde de ces valeurs.

• Dans tous les cas, toute variation due à un approfondissement du projet en cours de travaux rentre dans la catégorie des modifiche tecniche (modifications techniques), pour lesquelles aucune augmentation de prix ou de temps n'est prévue. La pénalité prévue par mois de retard des travaux équivaut à 0,5% de la part du coût forfaitaire relatif à la réalisation des travaux et des systèmes.

• Le projet et la construction devront être conformes aux normes définies dans l'Assicurazione di Qualità (assurance de qualité, rédigée par Italferr-Sis).

• Aux termes du contrat, le contrôle du projet est assuré par Italferr-Sis. Le general contractor doit produire des rapports mensuels détaillés, sur la base d un support informatique standard.

Les responsabilités d'Italferr-Sis et du general contractor sont les suivantes:

• Italferr-Sis établit la planification et les normes;

• Le general contractor a 180 jours pour élaborer le projet exécutif du tronçon considéré .Il définit le programme des travaux et propose un prix forfaitaire (clef en main);

• Italferr-sis avec le concours d'experts indépendants, vérifie, dans les 30 jours, les contenus des projets exécutifs et la justesse du prix offert;

• Une négociation finale entre Italferr-Sis et le general contractor doit fixer les contenus et prix définitifs (Celles ci doivent déjà tenir compte d'éventuelles dépenses résultant de décisions prises par la Conferenza dei Servizi et des ajustements monétaires) comme le stipule l'acte intégratif, qui complète le contrat.

• Ensuite TAV convoque la Conferenza dei Servizi (pour chaque tronçon).

Le processus d'approbation est le suivant. L'élaboration successive des plans et plannings d'exécution doit être examinée et approuvée par la Conferenza dei Servizi qui est composée de: représentants du gouvernement (Ministres); organismes territoriaux (Région, Province, Municipalités); et organismes publics non territoriaux (Azienda Nazionale Strada (ANAS), Società Autostrada, Ente Nazionale per l'Energia Electricca (ENEL), Telecom). Les décisions doivent être prises à l'unanimité, mais le Gouvernement peut invoquer les pouvoirs substitutifs en cas d'oppositions idéologiques rigides. A ce jour, une telle option n'a été utilisée qu'une seule fois contre une petite municipalité.

Selon les dispositions contractuelles, les tâches des divers acteurs sont les suivantes:

• le general contractor assume la responsabilité devant TAV, et TAV devant FS pour l'accord avec les Administrations et pour l'approbation de l'étude d'impact environnemental;

• TAV est responsable à l'égard du general contractor, et FS à l'égard de TAV pour les actes de procédure nécessaires pour la convocation officielle de la Conferenza;

• Italferr-Sis est responsable de la supervision des activités du general contractor et du soutien de TAV et FS pendant la Conferenza (avec le concours du general contractor).

Après l'approbation de la Conferenza, l'approbation finale du Président de FS confère au projet les qualités nécessaires de pubblica utilità, urgenza e indifferibilità[8] (L.210/1985), indispensables à la mise en marche des procédures d'expropriation entreprises par le general contractor. Le projet italien pour l'AV se développe selon le schéma indiqué au tableau 6.

Tableau 6 Schéma de Développement du Projet

Pour les lignes:
- projet de norme, spécifications techniques, étude d'impact environnemental (Italferr-Sis);
- contrat avec l' general contractor (TAV);
- élaboration du projet exécutif (general contractor, par le biais de société de génie inscrite au tableau national);
- offre économique (projet, temps, prix forfaitaires) (general contractor);
- analyse de justesse (Italferr-Sis et experts externes);
- négociation finale (TAV, Italferr-Sis, general contractor);
- obtention des actes et permis nécessaires (general contractor);
- stipulation de l=acte intégratif (TAV et general contractor);
- construction (general contractor et adjudicataires);

Pour les noeuds:
- projet de norme (Italferr-Sis);
- projet exécutif (TAV et Italferr-Sis);
- concours d=adjudication;
- obtention des actes et permis nécessaires;
- négociations;
- stipulation des contrats;
- construction.

6) Les Principaux Acteurs

Ferrovie dello Stato Spa : dans le schéma de financement du projet adopté pour le projet AV, FS est l'acteur public. C'est une société liée à l'Etat par une participation gouvernementale (Ministère des Transports, du Trésor et du Bilancio) et par des contrats péri-

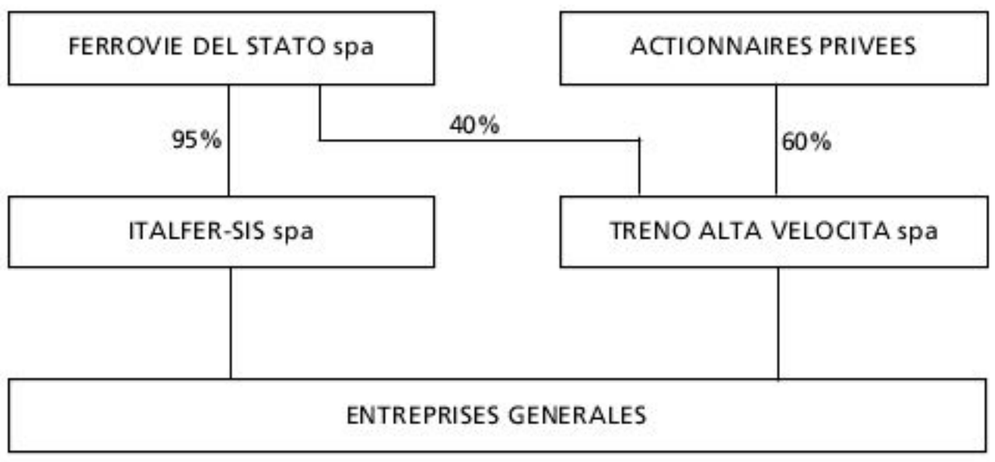
[8] Utilité publique, urgence et inajournabilité

odiques de programmes et de services. Bénéficiant de dotations publiques, FS est le principal financier du système AV. Les rémunérations du capital de financement à la charge de FS sont prévues de la façon suivante:

• par les bénéfices de TAV, pour la participation de FS;

• par l'acquisition de l'intégralité du système AV (valeur et rentabilité résiduelles) à la fin de la période de concession;

• par d'éventuelles royalties versées à FS en considération de ses contributions au projet, et au cas où la rémunération cumulée par les actionnaires dépasserait les attentes des investisseurs (telles que prévues dans la convention des actionnaires, mais à définir dans les actes intégratifs).



Une fois les travaux achevés, l'exploitation technique du réseau ferroviaire à grande vitesse est réservée à FS, qui subviendra aux frais d'utilisation des équipements construits par le concessionnaire TAV.

TAV s.p.a. : TAV est le concessionnaire auquel FS a confié la conduite du projet AV; il a été constitué en société par actions le 19 juillet 1991, avec un capital mixte (public/privé) ainsi réparti:

• 40% de parts publique par le biais des Ferrovie dello Stato s.p.a. (FS);

• 60% de parts privées, souscrites par un groupe de 28 sociétés parmi lesquelles des banques, des instituts de crédit et des instituts d'assurance.

Avec la concession, le Ministre des Transports et FS ont confié à TAV la planification des normes, la réalisation et l'exploitation économique du système AV (lignes Torino-Milano-Napoli et Milano-Venezia). Tout en maintenant la responsabilité de l'ensemble des activités, TAV a confié la planification des normes, l'examen de l'exécution et les contrôles sur la réalisation à Italferr-Sis s.p.a., tandis que les plans d'exécution et la réalisation de chaque tronçon des lignes AV ont été confiés au general contractor. Dans la phase d'exploitation, le système AV sera commercialisé par TAV, et la gestion technique des lignes sera assurée par FS. Italferr-Sis s.p.a. Italferr-Sis s.p.a. est une société de génie civil et de direction de projet contrôlée par FS (directement à 95%). FS et TAV ont confié à Italferr-Sis la responsabilité technologique, celle des systèmes et la planification du projet, ainsi que la supervision de l'exécution. Plus précisément:

- les études préliminaires;
- les études de faisabilité;
- la planification des normes;
- le développement des procédures de coordination;
- la définition des standards et des détails techniques;
- la définition des modèles de gestion;
- la coordination et l'approbation des projets exécutifs;
- la gestion cartographique, les enquêtes géotechniques, les études d'impact environnemental;
- les estimations analytiques des délais et des coûts, le contrôle de la justesse des prix forfaitaires proposés par le general contractor;
- le contrôle et les essais des réalisations

De plus, Italferr-Sis est chargé du contrôle, pour le compte de FS de toutes les activités de TAV.

Le General Contractor: Pour améliorer les relations et la coordination des diverses parties des constructions, un consortium d'entreprises a été constitué, pour chaque tronçon de ligne AV, autour d'une société "tête de file". Chaque consortium est identifié comme acteur unique, dit general contractor. A chaque general contractor, TAV a confié, par un contrat de type clef en main (forfaitaire), la responsabilité de toutes les exécutions prévues pour chaque tronçon. Les tâches spécifiques des general contractors sont les suivantes:

- la planification exécutive;
- l'obtention de toutes les approbations et permis requis pour les réalisations;
- l'exécution des travaux de construction;
- l'application des contrôles requis.

Le tableau 7 recense, tronçon par tronçon, les general contractors choisi par TAV, d'après un critère de fiabilité technique, financière et gestionnaire, et les sociétés réunies en consortium par celui-ci.

Le contrat entre TAV et le general contractor impose à celui-ci de réaliser au moins 40% des travaux. Pour de tels concours, le Consiglio di Stato a exige de se conformer aux normes européennes en vigueur le 1er janvier 1993. Le même Consiglio di Stato s'est exprimé à deux reprises sur les questions soulevées contre les modalité de désignation des general contractors et de la remise de l'offre pour les travaux: avec l'avis du 15.6.1991 (qui reconnaît la possibilité, dans les rapports entre TAV et le general contractor en tant qu'acteurs privés, de recourir à des contrats prévus par le droit privé. Cependant, ceux qui lient le general contractor et les entreprises tierces sont des contrats de consortium) et avec l'avis du 1.10.1993, réclamé par le Ministre des Transports (dans lequel est confirmée la validité des contrats stipulés entre FS, et TAV et entre TAV et le general contractor, sur la base de l'antériorité en vigueur de la directive CEE 531/1990).

Parcours	General Contractor	Sociétés du Consortium
Milano-Bologna	CEPAV 1 (ENI)	SNAM progetti, SAIPEM, ACQUATER, COGEI, CCC, GRANDI LAVORI, PIZZAROTTI
Milano-Verona	CEPAV 2 (ENI)	SNAM progetti, SAIPEM, ACQUATER, TODINI, FERROCEMENTO, FIORONI, MALTAURO
Torino-Milano	CAVTOMI (FIAT)	COGEFAR IMPRESIT, COSTANZO, GRASSETTO, RECCHI
Bologna-Firenze	CAVET (FIAT)	COGEFAR IMPRESIT,CMC, LODOGIANI,ITINERA, FEDERICI
Roma-Napoli	IRICAV (IRI)	CONDOTTE, IRITECNA, ANSALDO trasporti, ASTALDI, CCC, ICLA, VIANNI, ITALSTRADE
Verona-Venezia	IRICAV2 (IRI)	IRITECNA, ANSALDO trasporti, GIROLA, SALINI, DEL FAVERO, TORNO
Milano-Genova	CO.CIV	GAMBOGI, TECNIMONT, EDISTRA, GRASSETTE, ITINERA, CER, CIV

La fragmentation excessive des travaux sous-traités à l'extérieur par les general contractors fut aussi contestée par des associations de constructeurs. Au delà de l'identification discrétionnaire des tètes de file des consortium, on assisterait ainsi à une marginalisation des entreprises externes. Le 21/2/1994, une délibération des autorités garantes de la concurrence et des marchés a nié que les négociations entre FS et le general contractor aient lésé la concurrence et que FS ait abusé de sa position dominante. Il convient de rappeler que les rabais obtenus par les concours - et donc sur les soumissions - nécessitent aussi l'accord d'Italferr-Sis.

SATURNO: Pour toutes les fournitures technologiques relatives aux installations électriques et électroniques, les general contractors doivent s'en remettre à un consortium identifié au préalable - SATURNO. La convention entre FS et TAV (qui définit la concession) établit l'obligation pour les general contractors de confier la réalisation de toutes les installations électriques à un
consortium unique d'entreprises que FS aura lui-même désigné dans les trois mois. Il s'agit en particulier des installations relatives aux réseaux électriques, aux centres de conversion, à la signalisation, aux dispositifs de sécurité, aux télécommunications et à leur gestion globale.

Conferenza dei Servizi: Afin d'alléger les procédures administratives nécessaires à l'approbation des projets aéroportuaires et ferroviaires, les lois 241/1990 et 385/1990 ont institué la Conferenza dei Servizi. La Conferenza est convoquée par le Président du Conseil ou par le Ministre des transports. Y prennent part un certain nombre de Ministères, les autorités territoriales (régions, provinces, municipalités) ainsi que d'autres organisations publiques non territoriales (ANAS, ENEL, Telecom...) dont l'approbation, l'avis, l'autorisation et l'accord pour la concession sont rendus nécessaires par une loi nationale.

La Conferenza examine le projet exécutif et peut réclamer des modifications. La décision par laquelle le projet est approuvé doit être prise à l'unanimité. Elle concrétise l'accord de toutes les autorités publiques concernées pour la concession. Elle peut autoriser aussi des variantes aux documents d'urbanisme en vigueur, dès lors qu'elle est ratifiée dans les trente jours par le conseil municipal. Lorsque l'unanimité n'est pas atteinte, le Président du Conseil ou le Ministre des Transports peuvent promouvoir un accord de programme (L142/1990) entre l'administration et les autorités locales.

En principe, la Conferenza se passe de la façon suivante:

- réunion plénière pour la présentation du projet;
- sous-conférences pour la discussion des différents objectifs du projet (ou des différentes fractions territoriales);
- réunion plénière finale pour la mise en commun de toutes les opinions.

Syntheses des critiques

Les principales critiques adressées à l'architecture financière et institutionnelle du projet sont celles qui ont été synthétisées dans un discours de la Ragioneria Generale dello Stato, prononcé en 1994. Trois limites étaient soulignées dans le "modèle TAV":

- les importantes garanties de l'état;
- des mécanismes de concours pas entièrement satisfaisants
- des améliorations possibles dans les mécanismes contractuels entre les divers acteurs du projet.

1) Les Garanties de l'Etat

Le système de garanties revêt différentes formes, depuis la couverture des emprunts jusqu'aux obligations et aux compensations de la politique des tarifs. Par là, le risque se déplace presque intégralement de TAV (et de ses associés privés) à l'Etat; sans compter les réactions manifestées par l'Etat à la couverture des

intérêts intercalaires. La règle était conçue de façon à garantir le concessionnaire contre des retards dus à des facteurs environnementaux et politiques. Mais elle peut donner lieu à des effets pervers dans la mesure où de nombreuses banques actionnaires de TAV accordent aussi des prêts sur le marché, encaissant donc une partie des intérêts qu'elles doivent payer, en tant qu'acteur - entrepreneur. Un tel effet, dû au double rôle d'associé du projet et de financier, avec un capital de prêt est une autre anomalie du projet TAV par rapport à des formes plus habituelles de financement de projet, dans lesquelles l'accès des banques au capital de risque est en principe évité. Dans un tel double rôle, les banques peuvent être conduites à agir de façon à déplacer leurs revenus sur le dividende ou sur les intérêts, selon leur bon vouloir, au dépens des autres acteurs financiers, associés ou non au projet, en particulier les acteurs publics. Les pertes à gagner qui s'en suivent, pour le projet et pour l'acteur public, dans le second type de comportement sont évidents surtout si l'on considère le bas niveau du capital de risque. Comme il a été dit plus haut, le capital social de TAV - de 100 milliards à la constitution - devait atteindre une valeur finale de 3000 milliards et avait été délibérément augmenté une première fois à 1000 milliards en 1994, alors qu'à la fin de 1995 le capital déposé n'atteint que 400 milliards. L'objectif de 2000 milliards est désormais retenu: il s'agit toutefois d'un objectif plutôt bas par rapport à l'augmentation globale de l'investissement (<10%), et loin des niveaux les plus habituels dans la pratique internationale (généralement autour de 30%).[9]

L'exploitation et les recettes futures, face à la couverture habituelle liée aux politiques de tarifs, repose aussi sur une garantie de fréquentation minimale. Il s'agit de toute évidence, une fois de plus, de mesures qui désengagent en grande partie le financier privé des risques du projet: il est probable que dans le cas où le financier est membre de la société de projet, cela induit des comportements inefficaces et débouche sur une certaine déresponsabilisation. L'autorité garante de la concurrence et du marché a ainsi exprimé une certaine perplexité bien qu'elle ait absous le TAV pour le mode de désignation des general contractors.[10]

2) La Désignation des General Contractors.

En octobre 1993, le Consiglio del Stato a reconnu la légitimité des contrats passés par TAV avec les general contractors, qui avaient été désignés sans passer par les concours internationaux prévus par la directive CEE n.531 de 1990 en vigueur depuis le 1er janvier 1993. Sur une telle forme de contrat, l'autorité chargée du respect de la concurrence et du marché a émis un avis favorable, contre lequel cependant une association d'entreprises exclues a de nouveau fait appel récemment.

Il va sans dire, toutefois que la désignation officielle des general contractors doit être rattachée au contrat de concession entre FS et TAV - passé en 1991 -On peut y lire ceci notamment: les general contractors "dovranno essere - o dovranno essere interamente garantiti da - uno dei principali gruppi industriali italiani. Il Concessionario e il Concedente, hanno riconosciuto che FIAT spa, IRI, ed ENI sono soggetti in grado di garantire - su basi chiavi in mano ed a prezzo forfettario - che le opere e prestazioni da realizzarsi abbiano adeguati standard qualitativi e funzionali, e siano completate entro i tempi precisati..." [11] Si l'on passe outre l'exclusion - de toute évidence préjudiciable - d'éventuelles collaborations étrangères et l'absence de formalisation des critères de sélection, il est possible d'assimiler une telle désignation préalable à une sorte de pré-qualification, identique à celle que l'on rencontre pour les marchés de travaux avec concours de type sélectifs.

3) Coûts et Délais.

La détermination et le contrôle des délais et des coûts d'un projet sont cruciaux pour les opérations de financement de projet. Les hypothèses relatives à la fin des travaux et à la mise en service ont déjà dues être revues, dès l'ouverture des premiers chantiers de Roma-Napoli (printemps 1994). Il est toutefois probable que c'est la partie de mise en service (approbations, modifications et concertations locales) qui sera la plus sujette aux non respect des délais prévus, tandis que les phases de construction devraient, quant à elles, être plus ponctuelles, grâce au système clefs en main et aux pénalités prévues. Dans tous les cas, les difficultés rencontrées lors de la Conferenza dei Servizi et - en retour - les requêtes fréquentes de TAV pour solliciter la conclusion du contrat, confirment l'aspect critique de cette phase et les inquiétudes qu'elle suscite. Les incertitudes sur les délais, pourraient donc justifier au moins partiellement, l'importance - toutefois excessive, selon de nombreux avis - des couvertures fournies par l'Etat au projet.

L'approbation de la Conferenza dei Servizi et l'évaluation de l'impact environnemental ont été rendues difficiles et problématiques du fait de l'absence de projets vraiment détaillés. Qui plus est, l'évaluation de l'impact environnemental, même dans ce contexte, n'a pas été comprise dans le sens d'une confrontation de solutions alternatives, mais s'est plutôt réduit à une étude d'impact. Des alternatives partielles ont toutefois été identifiées, sous formes de variantes (technologiques, de tracé, de processus) et sous formes d'intégration au projet TAV de prescriptions déterminées. D'un point de vue extrêmement critique et hostile, le projet AV est décrit comme une opération que FS (et/ou d'autres) ont voulu réaliser de façon

9 Comme l'a même soutenu l'actuel Ministre des transports.

10 "Il rischio della gestione dell'opera è assunto da FS, mentre lo sfruttamento economico, formalmente attribuito a TAV, si riduce alla cessione dei propri diritti a fronte di corrispettivi che, indipendentemente dai risultati della gestione, dovranno assicurare la copertura del debito, l'equilibrio economico dell'iniziativa e la remunerazione dell'investimento". (Le risque de la gestion des travaux est assumé par FS, alors que l'exploitation économique, formellement attribuée à TAV, se limite à la cession de ses droits de rétribution, qui, indépendamment des résultats de gestion, devront assurer la couverture des dettes, l'équilibre économique de l'initiative et la rémunération de l'investissement).

11 Devront être - ou devront être entièrement garanties par-un des principaux groupes industriels italiens. Le concessionaire et le concédant, ont reconnu que FIAT spa, IRI et ENI sont des acteurs à même de garantir - sur la base d'un contrat "clef en main" et à prix forfaitaire - que les travaux et prestations à réaliser aient des standards de qualité et de fonctionalité adéquats et soient achevés dans les délais impartis.

pressante, peut-être en raison d'une auto-conviction sur l'importance du projet et sur son utilité sociale; alors qu'il s'agissait d'une opération que l'Etat n'était pas en mesure de financer intégralement dans l'immédiat. Le mécanisme financier mis en place ne correspondrait donc à rien d'autre qu'à l'exigence de retarder les paiements publics dans le temps (TAV comme forme de la dette publique). La précipitation dans la définition du projet et dans la désignation des acteurs serait due à cette position. TAV[12] , de son côté, ne nie pas que FS manifeste une certaine hâte mais en situe la raison dans la crainte de pertes à venir de parts de marché (qui pour la circulation des passagers, en absence de changements dans le scénario de l'offre et de la demande étaient estimées à court terme de l'ordre de 7 à 12%).

Quant aux coûts, les caractéristiques du projet ne facilitent pas la comparaison avec d'autres travaux ferroviaires: lors des contrôles de justesse des frais - notamment les contrôles effectués par des experts étrangers (Arthur D Little, USA; DE Consult, Allemagne) - on a eu recours à des corrections de paramètres afin de prendre en compte les diverses caractéristiques du projet et la spécificité des contextes. Si d'un certain côté, une telle approche semble inévitable, l'utilisation de nombreux coefficients peut rendre les marges opaques et peut bien se prêter à des opérations de "convergence", même innocentes - et diminuer la validité des estimations, en l'absence d'autres expériences comparables.

Il est peut-être préférable de se livrer à une seule co paraison à titre indicatif - sur les ordres de grandeur - avec une expérience italienne récente quoique non relative à la grande vitesse: pour les travaux encore en cours du doublage de la ligne Bari-Taranto, une dépense de 10 milliards de lires par kilomètre a été prévue. Les coûts prévus pour les trajets AV, d'après les prévisions les plus à jour, sont supérieures au double du coût de tels travaux. Pour le trajet Roma-Napoli - le seul sur lequel les travaux aient déjà commencés - le coût unitaire est d'environ 25 milliards de lires. Il faut toutefois tenir compte des coûts importants de la planification exécutive, de la grande complexité de la ligne (vitesse supérieure , double électrification, lignes téléphoniques), et des exigences d'un trajet à grande vitesse (par exemple: les tunnels). Les tableaux suivants montrent comment le paramètre "tunnel" dans son rapport à la longueur globale du trajet, se comporte dans les exemples italiens. On voit qu'il n'y a pas de corrélation avec les coûts relatifs des lignes à grande vitesse à l'extérieur. Un autre problème, ou ambiguïté de fond, sur lequel peuvent se fonder des critiques du bilan global (des coûts effectifs) du projet AV, est la difficulté d'opérer une distinction claire entre le système AV et le complexe ferroviaire traditionnel (structure et infrastructure): une distinction précise contredirait toutefois l'hypothèse d'une totale intégration des deux réseaux. Les bénéfices indiqués, par exemple, par les effets de décongestion que produirait le système AV, devraient être calculés symétriquement en termes de réduction de l'utilisation (au moins à court terme) des trajets non rapides aujourd'hui saturés.

5) Comparaison des Coûts

Tableau 8 Ligne Torino-Milano-Napoli

trajet	coût forfaitaire (milliards de lire 1993)	longueur totale (km)	coût kilométrique	tunnels (%de la longuer)
Milano-Bologna	4.480	199	22,51	2
Bologna-Firenze	3.230	77	42,11	87
Roma-Napoli	5.508	220	25,04	17
Torino-Milano	3.120	147	21,22	3

Les tableaux 8 et 9 donnent une comparaison des coûts d'infrastructure pour l'Alta Velocità - ligne Torino-Milano-Napoli - et quelques autres lignes à grande vitesse européennes.

Tableau 9 Autres lignes à Grande Vitesse Européennes

ligne	coût forfaitaire (milliards de lire 1993)	longueur totale (km)	coût kilométrique	tunnels (%de la longuer)
TGV Sud-est	6.091	417	14,61	0
ICE Hannover Wurzburg	11.470	328	34,97	37
ICE Mannheim-Stuttgart	4.147	99	41,89	6

6) Les Conflits entre Acteurs Publics

Lors des sessions de la Conferenza dei Servizi, TAV, FS et le Gouvernement se sont souvent trouvés devant de fortes résistances et prétentions de la part des administrations locales: la soi-disant utilité du projet AV ne convainc pas au niveau local où elle n'est pas valorisée. L'acceptation du projet semble devoir être souvent négociée. Une récapitulation des dépenses pour les interventions "en marge" du TAV - obtenues par des acteurs locaux lors de la Conferenza – serait peut-être opportune afin de vérifier leur incidence sur l'investissement global, mais aussi afin de comparer, par exemple, la relation entre coûts d'abaissement des impacts et coûts d'investissement des intérêts locaux. Le rôle réel de la Conferenza dei Servizi en serait clarifié, alors même qu'il osciller entre un lieu de garantie et de participation des acteurs locaux et un lieu administratif - au sens péjoratif - de financement et de transferts extra.

Des motions de censure ont été appliquées au comportement de certaines administrations locales (surtout des grandes municipalités) qui, à coup d'oppositions et de contre-requêtes, ont eu tendance à arracher à TAV des financements pour des travaux exclusifs (et de soi-disant) intérêt local. Quelques

[12] En la personne de son administrateur délégué, E. Incalza.

exemples: à Firenze la demande d'un passage souterrain de 1200 milliards; à Bologna des travaux pour 700 milliards supplémentaires; quelques demandes pour des centaines de milliards de lire avancées par la Lombardie, sans aucune véritable évaluation ou analyse de la demande.

Conclusions

Le modèle financier et contractuel mis au point pour la réalisation du système italien AV montre quelques aspects compromettants, caractéristiques en partie probablement de toute opération de financement du projet à initiative publique, mais qui sont accentués ici par la spécificité de l'infrastructure de transport: rentabilité de l'infrastructure; appétit de capitaux privés d'un côté et exigences de service public de l'autre; recherche d'efficacité et réduction des coûts d'un côté, et exigences d'emploi et de maintien de la production de l'autre. Dans certains cas, toutefois, il s'agit de solutions qui agissent en sens contraire des besoins de financement du projet. Ainsi de l'absence de compétition pour le choix des general contractors. En toute rigueur, il faudrait que la concession fasse l'objet d'un concours, ce qui ici n'est pas même imaginable. Dans tous les tout cas, ceci correspond à une trahison partielle de l'esprit de la directive européenne 91/440 sur les transports, qui indique, avec la distinction entre infrastructure (propriété et gestion à tendance publique) et service, la possibilité -pour ces derniers - d'attribuer au rabais le marché à une ou plusieurs entreprises ferroviaires qui vendent le service en payant un loyer pour l'utilisation de l'infrastructure. Il est toutefois probable que ce sont les objectifs mêmes du service public qui faussent inévitablement le modèle de financement du projet : le morcellement d'un système - ou d'un réseau - en parties qui présentent des rentabilités différentes, ne peut être se traduire que par des factures élevées pour l'acteur public, en termes de couvertures des risques et de garanties apportées au projet.

Sur le plan de la légitimité plus générale de celui ci, certains aspects sont apparus à certains véritablement contradictoires: ainsi, la mise en avant des possibilités d'embauche offertes au niveau des réalisations du système TAV, au moment même où FS entreprenait de lourdes restructurations organiques (à la fin de 1989 on comptait 206.55 salariés, mi 1994 sur les 141.000 qui restaient on prévoyait une réduction future de 7 à 8%); ou encore le contraste entre les arguments écologiques en faveur du transport ferroviaire et les nécessités de la grande vitesse: viaducs et tunnels. Concernant le premier point , il convient de distinguer les objectifs d'efficacité économique et les objectifs d'une politique de l'emploi et de l'investissement public, c'est à dire ce qui concerne la rentabilité d'une infrastructure de transport, et son efficacité politique, du fait de son impact sur le territoire. Quant à la deuxième contradiction, il s'agit d'accepter ou non le fait que l'Alta Velocità a été l'occasion de porter une attention inhabituelle à la minimisation et à la réduction des risques sur l'environnement. Il convient d'accepter au moins le fait que ses effets de décongestion sont surtout évidents pour les lignes du réseau actuel. C'est à partir de là que l'impact du projet peut être évalué. Mais ceci nous conduirait à un autre débat. .

Bibliographie

Convenzione attuativa della concessione Ferrovie dello Stato- TAV.

Contratto generale TAV-*General contractor.*
Relazioni al Bilancio TAV al 31.12..1991 e al 31.12.1993
Aa.Vv. (1993) Economia e politica dell'innovazione - Il caso dell'alta velocità ferroviaria.

A. Boitani, M. Ponti et C. Vaciago (1995) débat in *Amicotreno* n7.

G. Imperatori (1994) Il modello economico-finanziario, occasione metodologica per un nuovo approccio alla costruzione delle infrastrutture Rapport *de la conférence sur la grande vitesse ferroviaire* Roma Juin.

G. Imperatori, (1995) *Il project financing* Ed. Il Sole 24 ore.
P. Nijkamp, and S.A. Rienstra (1995) Private sector involvement in financing and operating transport infrastructure *Annals of Regional Science* 29.

G. Santilli (1995) TAV italiana in attesa di lieto fine *L'impresa ambiente* 4

L. Senn (1995) Treno veloce, paese ricco *L'impresa ambiente* 4

G. Zambrini (1993) éditorial de *Archivio di studi urbani e regionali* 47

Le groupe Bagnolet Working Papers

1 *Project Management in Construction: Towards a Transaction Cost Approach*
Graham Winch
University College London

2 *Stratégies pour Joint Ventures*
Elisabeth Campagnac
Ecole National des Ponts et Chaussées

3 *Apprentissage et Contrats dans la Commande Publique d'Infrastructure*
Ezio Micelli
Istituto Universitario di Architettura di Venezia

4 *Technology Management on Large Construction Projects*
Sten Bonke
Danmarks Tekniske Universitet

5 *Perspectives on Working in European Construction: Structures of the Labour Market*
Gerd Syben
Hochschule Bremen

6 *The Contracting System in British Construction: The Rigidities of Flexibility*
Graham Winch
University College London

7 *Les Stratégies Ensemblières à l'Epreuve de la Réglementation des Marchés Publics en France*

Elisabeth Campagnac
Ecole National des Ponts et Chaussées

8 *Le Contracting System dans le Marché Italien du Batiment: Modèles Stabilisés et Tendances d'Evolution*
Stefano Stanghellini
Istituto Universitario di Architettura di Venezia

9 *The Danish Contracting System: Pinning down Autonomy*
Sten Bonke and Peter Levring
Danmarks Tekniske Universitet

10 *Integration and Disintegration of Roles and Actors: The German Contracting System under Change*
Gerd Syben
Hochschule Bremen

11 *The Channel Tunnel: le Projet du Siècle*
Graham Winch
University College London

12 *La Maîtrise du Risque entre Différence et Cooperation: Le Cas du Severn Bridge*
Elisabeth Campagnac
Ecole National des Ponts et Chaussées

13 *Le Train àGrande Vitesse Italien : La Coopération Publique/Privée dans un Modèle Original de Concession*
Luca Mestroni
Istituto Universitario di Architettura di Venezia

14 *The Storebælt Fixed Link: The Fixing of Multiplicity*
Sten Bonke
Danmarks Tekniske Universitet

15 *Learning the Rules of the Game Abroad: The Case of Friedrichstadtpassagen 207*
Gerd Syben
Hochschule Bremen

16 *Competitive Strategies in the European Construction Industry: The Case of Italian Steelwork Contracting.*
Ezio Micelli
Istituto Universitario di Architettura di Venezia

17 *International Joint Ventures in the European Construction Industry: Final Report*
Sten Bonke, Elisabeth Campagnac, Stefano Stanghellini, Gerd Syben, and Graham Winch
Le Groupe Bagnolet

A Alta Velocidade em Portugal [1]

Eng. Francisco Cardoso dos Reis - Presidente da REFER e da RAVE



Princípios Orientadores

- Ajustamento da oferta à procura de transporte em AVF e inicio da exploração segundo os corredores de maior tráfego potencial.
- Concretização do investimento de forma gradual, optimizando a sua eficiência económica e social.
- Articulação das intervenções na Rede convencional com a concretização da AVF.

Acordos bilaterais a estabelecer

- Assegurar a continuidade física e operacional dos eixos internacionais, quer para passageiros, quer para mercadorias.
- Assegurar a migração articulada de sistemas e equipamentos nas duas Redes Ibéricas de acordo com os STI (standards técnicos para a interoperabilidade).

Princípios Orientadores

- Concretização dos investimentos de forma a privilegiar as prioridades internas.
- Concretização de uma política de coesão Ibérica e Europeia ao nível das redes de transporte.
- Garantia das condições de interoperabilidade.
- Garantir um balanço ambiental positivo.

Análise da Procura

- Das três ligações estudadas há uma com tráfego interessante para serviços de AVF, a ligação **Lisboa-Porto**.
- A ligação **Lisboa-Madrid**, apresenta um tráfego mais moderado mas com possibilidades promissoras, para além de cumprir a função de ligar directamente as duas capitais peninsulares.
- A ligação **Porto-Madrid**, apresenta, por enquanto, um volume insuficiente de tráfego que torne economicamente interessante uma ligação exclusiva em AVF, pelo que a sua concretização não deverá merecer o mesmo grau de prioridade que as outras.

Acordos bilaterais a estabelecer

- Minimização do tempo de deslocação entre a fronteira Portuguesa e Madrid Lisboa-Madrid → 2.45 horas.
- Concretização da ligação a Madrid no horizonte de 2010.
- Concretização de um novo serviço Porto-Vigo no horizonte de 2010.

Análise da Procura

Ligação	Procura 2010 (pax/ano*10^6)	Pressupostos
Lisboa - Porto	2.817	1h30m
Lisboa - Madrid	1.512	2h45m
Porto - Madrid	383	3h00m*

* Tempo de deslocação medio

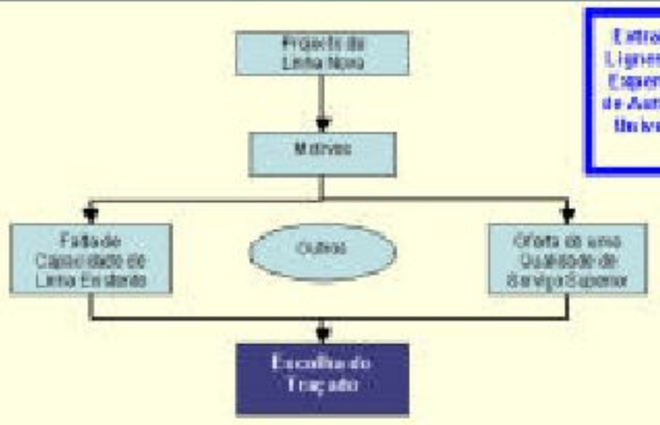
- Lisboa/Porto – 10 Comboios por dia e sentido;
- Lisboa/Madrid – 7 Comboios por dia e sentido;
- Porto/Madrid – 2 Comboios por dia e sentido.

Fonte: Estudos TIS.pt

[1] Intervenção proferida na Sociedade de Geografia de Lisboa em 16 de Abril de 2002.

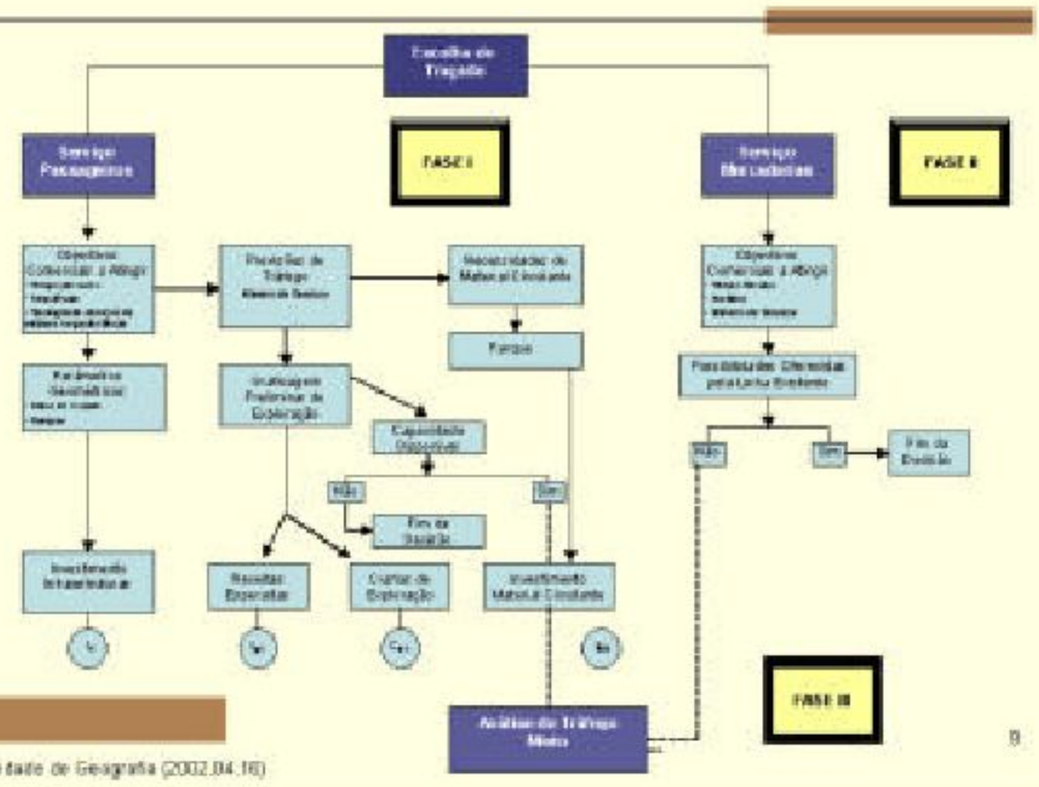
Decisão s/Tráfego Misto em AVF

Metodologia para Análise do Problema das Linhas de Alta Velocidade com Tráfego Misto

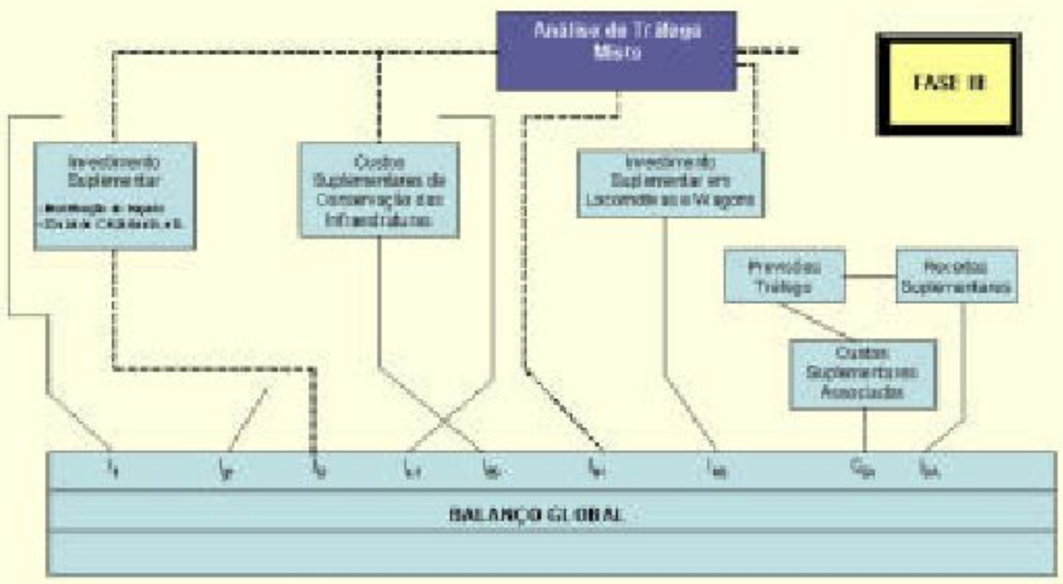


Extraído do Estudo "L' Exploitation de Lignes a Grande Vitesse en Trafic Mixte: Experiences Disponibles et Tendances" de Autoria do Prof. Dr. Ing. A López Pita - Universitat Polytechnique de Catalogne (Outubro de 2001)

Decisão s/Tráfego Misto em AVF



Decisão s/Tráfego Misto em AVF



Hipóteses de traçado analisadas

- Como objectivos a alcançar estabeleceu-se que a ligação Lisboa-Porto deveria concretizar-se em cerca de 1h 30m, a ligação Lisboa-Madrid em menos de 3h 00m e a ligação Porto-Madrid em cerca de 3h 00m.
- Como metodologia de trabalho para avaliar o investimento recorreu-se aos preços unitários que constam do Relatório para a Comissão de Infra-estruturas da UIC, com o título: "Les Couts de L'Infrastructure Ferroviaire, Investissement et Maintenance/Renouvellement", de Novembro de 1998, que se considera reduzir a uma base fidedigna os custos que podem estar envolvidos na construção de qualquer uma das hipóteses.

Hipóteses de traçado analisadas

- Tal como se constatará pelos elementos gráficos de seguida apresentados, verifica-se que os dois primeiros objectivos (Lisboa-Porto e Lisboa-Madrid) são facilmente concretizados. Quanto ao último (Porto-Madrid) não é viável e em simultâneo agrava o investimento global, sem que daí resultem ganhos de rentabilidade, antes pelo contrário. Importa, como tal, encontrar a forma mais adequada de promover o balanceamento entre a busca de rentabilidade, que deve estar associada ao empreendimento, e os objectivos de tempo de deslocação estabelecidos.

Hipóteses de traçado analisadas

- **Soluções 5, 5a e 5b**
- Estas soluções identificam uma situação de investimento evolutivo e não abordam a travessia do rio Douro, no Porto, correspondendo à situação de investimento mais reduzido.
- A **solução 5** promove a construção de dois troços de uma futura ligação de AV que são ligados à Linha do Norte, de forma a potenciar a ligação entre os dois pólos em 1h50m, sendo a velocidade de projecto de 250 Km/h. Os dois troços em questão seriam construídos em bitola ibérica e com a utilização de travessas polivalentes. Quanto à ligação internacional Lisboa-Madrid, prevê a construção de uma linha totalmente nova, mesmo na entrada em Lisboa.

Hipóteses de traçado analisadas



Solução 5			
Itinerários	Tempos	Extensão de novas vias (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	2H00	308	440
Lisboa-Madrid	2H35		a
Porto-Madrid	4H50		550

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 5a** promove a construção prevista na anterior solução e acrescenta-lhe a construção de uma variante a Santarém, o que permite diminuir os tempos de deslocação Lisboa-Porto e Porto-Madrid.



Solução 5a			
Itinerários	Tempos	Extensão de novas vias (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	1H50	328	475
Lisboa-Madrid	2H35		a
Porto-Madrid	4H40		580

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 5b** corresponde à anterior solução adicionada da ligação Porto (Aeroporto Sá Carneiro)/Vigo em AV (220-250Km/h) num novo canal com bitola ibérica e travessa polivalente.



Solução 5b			
Itinerários	Tempos	Extensão de novas vias (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	2H00	407	655
Lisboa-Madrid	2H35		a
Porto-Madrid	4H40		815
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- **Soluções 6, e 6a**

  Estas soluções correspondem a uma evolução das anteriores, procurando estabelecer eixos de serviço mais abrangentes, para os quais há que encontrar a sua viabilidade económica, eventualmente justificável com uma evolução positiva da procura.

Hipóteses de traçado analisadas

Solução 5			
Itinerários	Tempos	Extensão de novas vias (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	2H00	308	440
Lisboa-Madrid	2H35		a
Porto-Madrid	4H50		550

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 6**, cria as condições de continuidade optimizada do eixo Lisboa/Porto até Vigo, que inclui a nova infra-estrutura desde a entrada no Porto até ao Aeroporto Sá Carneiro.



Solução 6			
Itinerários	Tempos	Extensão de novas vias (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	1H50	462	735
Lisboa-Madrid	2H35		a
Porto-Madrid	4H50		930
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 6a**, é uma sequência da anterior e estabelece, como cenário final da sua evolução, a construção da infra-estrutura necessária à ligação em AV integral de Lisboa ao Porto.



Solução 6a			
Itinerários	Tempos	Extensão da rede AVE (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	1H00	668	1145 a 1425
Lisboa-Madrid	2H05		
Porto-Madrid	2H45		
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 8b** é uma sequência da anterior e inclui a construção da ligação Porto (Aeroporto Sá Carneiro)/Vigo em AV (220-250Km/h) em novo canal com bitola ibérica e travessa polivalente.



Solução 8b			
Itinerários	Tempos	Extensão da nova rede (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	1H50	668	1240 a 1555
Lisboa-Madrid	1H25		
Porto-Madrid	2H55		
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- <u>Soluções 8, 8a e 8b</u>
- Estas soluções identificam, também, uma situação de investimento evolutivo, sendo a sua principal diferença, relativamente às anteriores, a localização da ligação horizontal desde a Linha do Norte até Espanha, a qual se insere mais a Norte.
- A **solução 8** consta da execução de uma nova ligação Lisboa/Pombal/Madrid, que é articulada no ponto de conexão Pombal com a Linha do Norte. Paralelamente seria construída a ligação Aeroporto Sá Carneiro-Vigo.

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 9** consta da construção integral da ligação Lisboa-Porto/Madrid, pelo corredor central com ponto de conexão em Pombal, bem como da ligação de continuidade até Vigo.



Solução 9			
Itinerários	Tempos	Extensão da nova rede (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	2H20	648	1405 a 1755
Lisboa-Madrid	3H25		
Porto-Madrid	3H25		
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas



Solução 8			
Itinerários	Tempos	Extensão da nova rede (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	2H30	487	956 a 1245
Lisboa-Madrid	3H25		
Porto-Madrid	4H25		
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 10** é uma evolução da solução 6 por intermédio da inclusão Aveiro/Salamanca, servindo a ligação Porto/Madrid, incluindo a transição de bitola em Aveiro.



Solução 10			
Itinerários	Tempos	Extensão da nova rede (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	1H30	788	1100 a 1450
Lisboa-Madrid	2H35		
Porto-Madrid	3H55		
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 8a** é uma sequência da anterior e promove a construção, das duas variantes à Linha do Norte já referidas na solução 5a.



Solução 8a			
Itinerários	Tempos	Extensão da nova rede (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	2H50	617	1160 a 1450
Lisboa-Madrid	3H25		
Porto-Madrid	3H55		
Porto-Vigo	0H45		

Hipóteses de traçado analisadas

- A **solução 11** trata da evolução da solução 10 através da construção integral das ligações Lisboa/Porto, Lisboa/Madrid, via canal Sul, e Porto/Madrid, via Salamanca.



Solução 11			
Itinerários	Tempos	Extensão da nova rede (km)	Investimento (Milhões de contos)
Lisboa-Porto	1H30	929	1500 a 1955
Lisboa-Madrid	2H35		
Porto-Madrid	3H35		
Porto-Vigo	0H45		

Análise dos Traçados: Conclusões

- Das análises efectuadas retira-se que as soluções 5 e 6 são aquelas que, com um investimento mais reduzido, permitirão atingir maiores benefícios. Consideram, no entanto, à excepção da solução 6a, um tempo de deslocação Porto-Madrid superior a 4 horas, facto que tem de ser ponderado nos estudos subsequentes. As soluções 8 e 9, com um investimento significativamente mais elevado, buscam uma situação de equilíbrio nos tempos de deslocação Lisboa-Madrid e Porto-Madrid, se bem que os resultados não desçam das 3h 25m, facto inibidor da optimização da procura.

Análise dos Traçados: Conclusões

- Toda esta evolução terá, obrigatoriamente, de ser devidamente articulada com a intervenção espanhola, tendo em vista criar as necessárias condições de harmonização das duas Redes Ferroviárias Ibéricas.

Análise dos Traçados: Conclusões

- As soluções 10 e 11 caracterizam-se por um investimento inicial de muito elevada dimensão, cenário de maior esforço financeiro, sem que se perspective uma procura associada que o justifique em termos de rentabilidade social e económica.

Análise dos Traçados: Conclusões

- **Importa pois:**
  - **Aprofundar os estudos, tendo em vista apoiar uma decisão consistente e que salvaguarde os interesses nacionais;**
  - **Não esconder as realidades, facultando a necessária informação para a decisão política;**
  - **Não condicionar a decisão.**

Análise dos Traçados: Conclusões

- Tendo em atenção que estas soluções prevêem uma inserção a partir do Eixo Atlântico, em direcção a Madrid, segundo corredores extremos (a Norte e a Sul), será sensato promover na fase seguinte dos estudos a um aprofundamento dos traçados que optimizem o binómio custo/tempo de deslocação, na sua articulação com a procura previsível e numa lógica de rentabilidade social e económica, que tem de estar subjacente ao Projecto. Por outro lado, o gradualismo do investimento deverá ser um elemento firme da estratégia de implementação do Projecto.

Acções em Curso

Promoção de Concursos Públicos Internacionais
- Estudos e Projectos -

- ✓ RAVE, SA
  - ✓ **Ligações ferroviárias de Alta Velocidade entre Lisboa/Porto e Madrid e Porto-Vigo** (lançamento: 5 de Fevereiro 2002; abertura das propostas: 19 de Março, p.p.)
    - Lote1 - Estudo de Viabilidade Técnico dos Corredores Transversais da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa / Porto e Madrid (360 dias);
  - ✓ - Lote 2 - Estudo de Viabilidade Técnica da Linha Lisboa Porto (480 dias);
    - Lote 3 - Estudo de localização da Nova Estação de Lisboa (Alta Velocidade) (480 dias);
    - Lote 4 - Estudo de viabilidade técnica da linha de Alta Velocidade Porto-Vigo - (Valença do Minho) (360 dias);

Análise dos Traçados: Conclusões

- Quanto à ligação Porto-Vigo, a análise teve um carácter sumário de quantificação dos investimentos e dos tempos de deslocação, justificando o seu aprofundamento na fase seguinte dos estudos, onde a rentabilidade do investimento será elemento decisivo para uma tomada de decisão quanto à forma e ritmo da sua implementação. Também aqui se admite o gradualismo do investimento, com uma evolução construtiva desde o Porto até ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro e daqui até um ponto da Linha do Minho após Nine, antes da totalidade da construção até Vigo.

Acções em Curso

Promoção de Concursos Públicos Internacionais
- Estudos e Projectos -

- ✓ **Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto - Projecto de Execução - Lotes A e B** (lançamento: 15 de Março; abertura das propostas programada para 23 de Abril de 2002; (720 dias)
  - Lote A - Troço Aveiro-Vila Nova de Gaia;
  - Lote B - Troço Soure-Pampilhosa
- ✓ **Prestação de Serviços de Consultoria e Assessoria Técnica ao Projecto Implementação da Alta Velocidade Ferroviária em Portugal : Fase A Estudos e Projectos** (lançamento: 28 de Fevereiro; abertura das propostas programada para 23 de Abril de 2002)

Acções em Curso

Promoção de Concursos Públicos Internacionais
- Estudos e Projectos -

- ✓ AEIE AVEP (RAVE, SA + GIF)
  - ✓**Ligação Porto-Vigo** - Estudos de mercado lançamento: (lançamento 19 de Dezembro de 2001; abertura das propostas técnicas 18 de Fevereiro de 2002; abertura das propostas financeiras 5 de Abril de 2002) (420 dias);
  - ✓**Ligação Lisboa/Porto-Madrid** - Estudos de procura (passageiros e mercadorias) e de viabilidade económica e financeira. Estudos de viabilidade técnica de três troços limitados transfronteiriços (Castelo Branco-Cáceres; Marvão-Cáceres e Elvas-Badajoz) (lançamento 19 de Dezembro de 2001; abertura das propostas técnicas 18 de Fevereiro de 2002; abertura das propostas financeiras Abril de 2002) (540 dias)

Acções em Curso

Desenho Esquemático

Canais Ferroviários em Estudo



Acções em Curso

Desenho Esquemático

Eixos de Mercadorias



Dois projectos transeuropeus de alta velocidade para tráfego misto.

Por quanto mais tempo vamos ter que suportar a ignorância dos "especialistas" portugueses?

Trans-European

transport network

14 priority transport projects

Project No. 1

High-Speed Train/ Combined Transport North-South

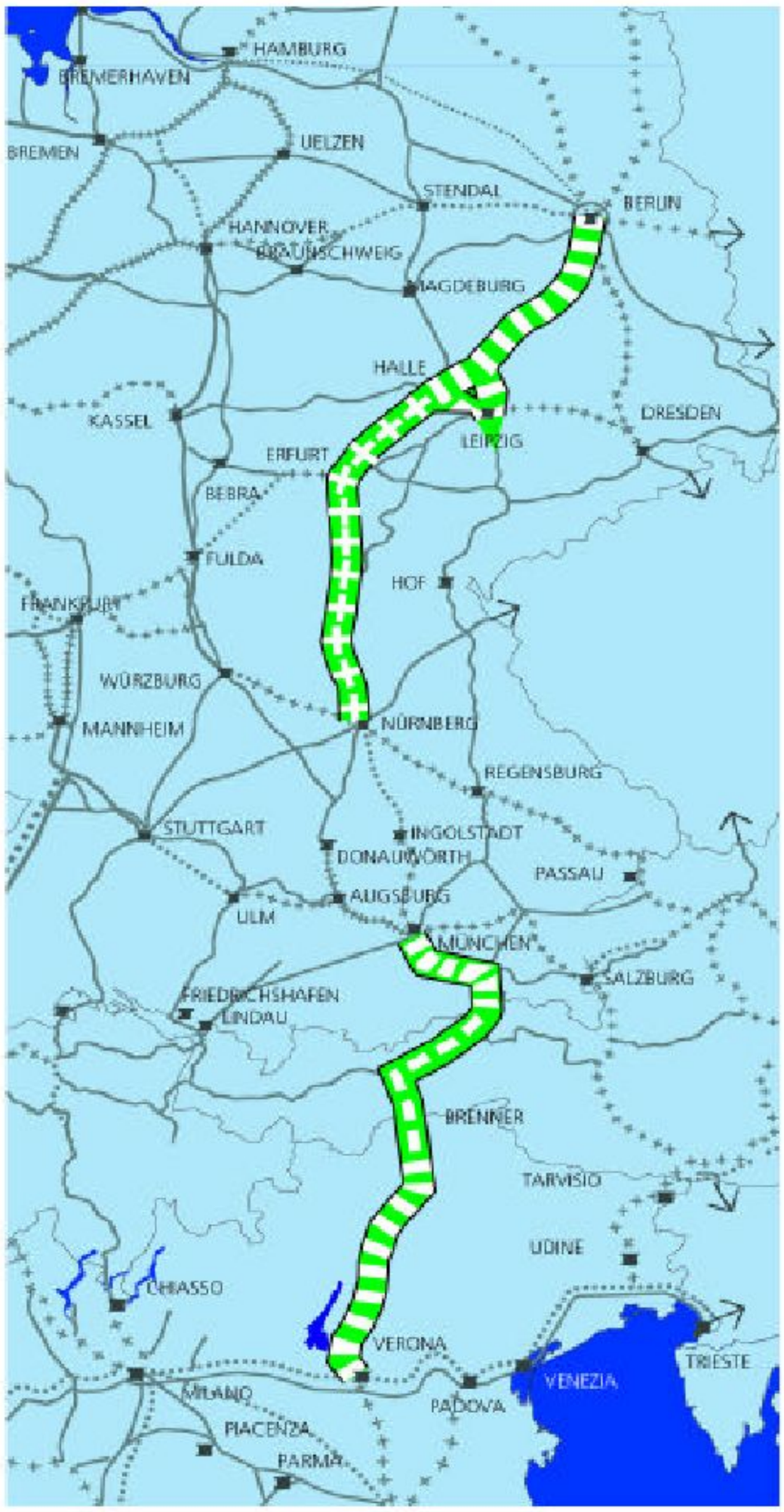
Rail

Completed

Under construction

Under construction/study

Under study/planning



General description

The project consists of the 550 km long Berlin-Nürnberg axis [Berlin-Halle/Leipzig: upgrading of existing line for maximum speed of 200 km/h; Halle/Leipzig-Erfurt-Nürnberg: about 70% construction of new line for 250 km/h and 30% upgrading of existing line], as well as the 410 km long Brenner axis München-Verona [gradual upgrading of the entire link to four tracks], with a base tunnel between Innsbruck and Fortezza as the core element. The entire axis was conceived for passenger and freight traffic. The total cost of this project has been estimated at about 15.1 billion ECU. For the upgrading to four tracks of the München – Kufstein and Innsbruck – Fortezza sections (estimated cost approximately 7 billion ECU) the implementation timetable will be established at a later stage, depending on capacity requirements (not included in the following description).

Expected benefits

Both for passenger and freight services, the project is expected to bring significant reductions in travelling time. The provision of rail capacity necessary to meet future needs, as well as the increased quality of services resulting from upgraded infrastructure, is expected to improve the share of rail traffic in this corridor. This is of particular importance in the ecologically sensitive Alpine region where road traffic (freight traffic in particular) may cause significant negative environmental effects.

Section	Length (km)	Type of works	Time-Table	Total investment (MECU)	Investment pre- 98 (MECU)	Investment 1998-1999 (MECU)	Investment 2000+ (MECU)
1. Berlin Lehrter Bahnhof -Berlin/ Ludwigsfelde	26	new sections/ upgrading	1991–2003 (1)	1693	475	588	601
2. Berlin/ Ludwigsfelde –Halle/Leipzig	205	upgrading	1987–2001 (2)	1387	1064	177	147
3. Halle/ Leipzig – Erfurt	123	new line	1991–2007 (3)	2287	215	102	1971
4. Erfurt – Nürnberg	192	new line/upgrading	1991–2007 (4)	3668	254	303	3110
5. München – Kufstein	97	upgrading	1989–2000 (5)	32	21	10	2
6. Kufstein – Innsbruck	70	new line	1995–2010 (6)	1610	36	40	1534
7. Innsbruck – Fortezza (Brenner base tunnel)	55	new line	1990–2010	3800	15	5	3780
8. Fortezza - Verona	190	upgrading	1992–2002	625	425	100	100
Total	**958**			**15102**	**2505**	**1325**	**11245**

(1) Start of construction 1995
(2) Start of construction 1992
(3) Start of construction 1996
(4) Start of construction 1996
(5) Start of construction 1992
(6) Start of construction 1999

Timetable and financial plan

For most parts of the project, financing will be provided from the relevant State budgets. For the German sections, the State and the railways have concluded or will conclude investment contracts. In Austria, the Schienenwege-finanzierungsgesellschaft (fully owned by the State) will provide the funds. For the implementation of the Brenner base tunnel, a public-private partnership solution is under examination. Up to 1997, the EU contribution to the financing (implementation of German and Italian sections, technical studies for the Kufstein – Innsbruck section and feasibility studies for the Brenner base tunnel) has already reached the order of 150 million ECU. The European Investment Bank has provided loans for the upgrading of sections of the existing line in Italy.

State of play of sections and recent achievements

Berlin-Halle/Leipzig – Erfurt - Nürnberg:
The upgrading of the Berlin – Leipzig/Halle section is at an advanced stage; it is expected to be completed on schedule. Work began in 1996 on both the Leipzig/Halle – Erfurt and Erfurt – Nürnberg sections (for sub-projects located in the areas of Leipzig and Erfurt respectively).

Kufstein – Innsbruck (Austrian Inn Valley):
Design studies, undertaken by Brenner Eisenbahn GmbH, are progressing well; preliminary works are planned to start in 1999.

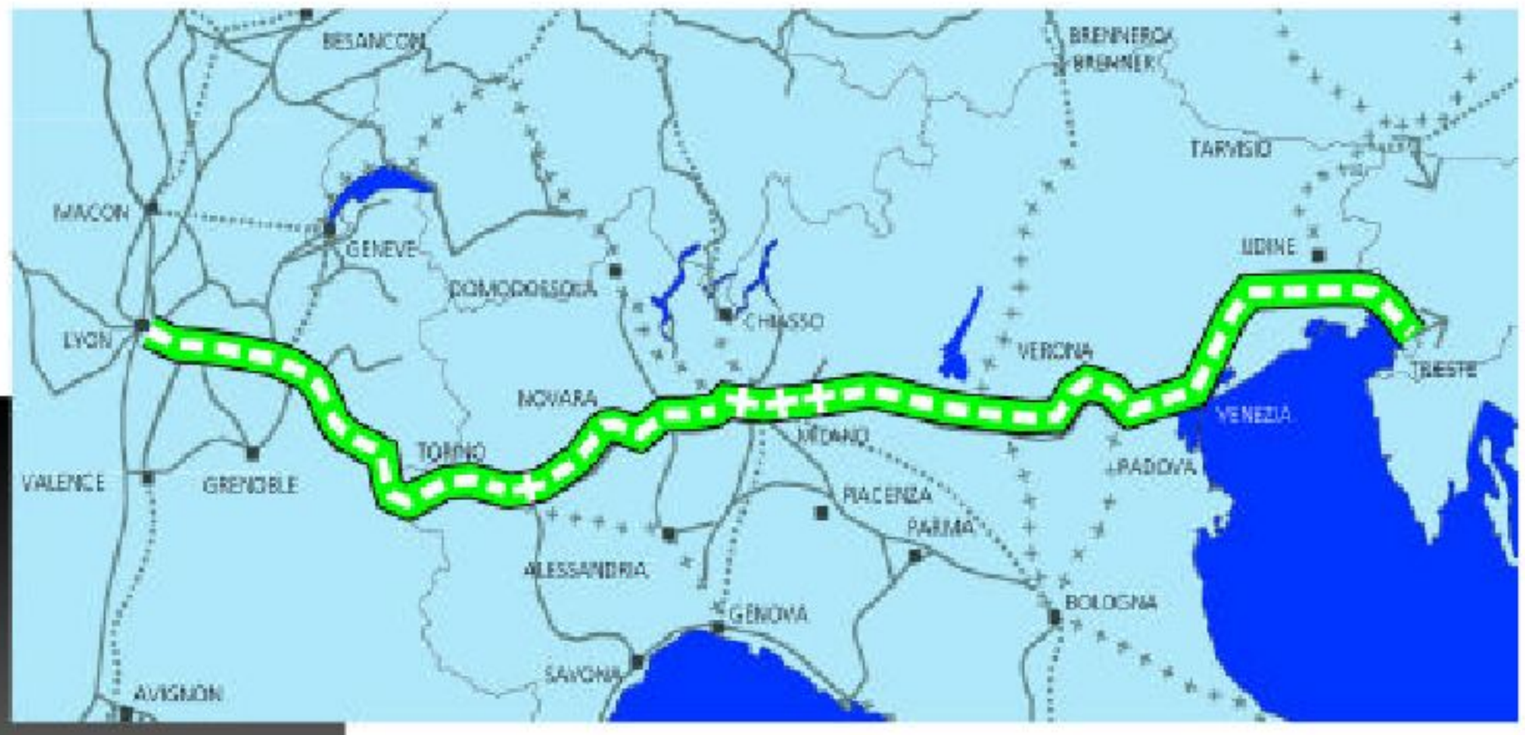
Brenner base tunnel (Innsbruck – Fortezza):
Comprehensive feasibility studies have been undertaken since 1987; on the basis of these, key project parameters were determined.

München – Kufstein and Fortezza – Verona:
Sections of the existing lines are gradually being upgraded to improve services in the short and medium term. This involves a permanent observation of the development of demand in order to be able to react at any time to above-average traffic growth. The construction timetable for these new lines (long-term programme) will be determined at the later stage.

Trans-European

transport network

14 priority transport projects



Project No. 6

High Speed Train/Combined Transport France-Italy

Lyon-Torino-Milano-Verona-Venezia-Trieste

Rail

Completed

Under construction

Under construction/study

Under Study/planning

General description

The project consists of about 750 Km of mainly new High Speed Lines designed for a speed of 250/300 Km/h. It will link the French and Italian High Speed Networks and would permit the construction of an Atlantic-Adriatic route with possible eastward developments towards CEEC countries. Both passengers and freight transport services will use the new axis on several sections.

Expected benefits

The project is expected to bring very significant reductions in travelling time for both passengers and freight services. Between Milano and Paris the travel time for passengers will decrease from 6h 35 to 3h 40. Capacity will be more than doubled on the entire axis and will be able to meet future needs. The availability of capacity, together with the possibility to offer an increased quality of services on the new infrastructure, is expected to enhance the competitive position of the railway offer and increase its market share on this corridor. This is particularly relevant for the environmentally sensitive Alpine region where road traffic is at the origin of important effects on the environment.

In addition the new axis will free capacity on existing railway lines which are already saturated on several sections. This will help indirectly to improve freight, local and urban services.

Timetable and financial plan

For the Lyon-Montmélian section a traditional financing scheme is foreseen. Public financing of the works is not yet secured.

For the international section, financing of the study phase up until 2000 has been agreed between France and Italy. The French-Italian Intergovernmental Commission in charge of co-ordination is considering the possibility of implementing the international section as a concession under a Private-Public Partnership scheme.

TAV, a company wholly owned by Ferrovie dello Stato (FS), is in charge of the development of the High Speed Network in Italy. The State, through FS, will provide 40% of the funds whilst the remainder should come from financial institutions on the basis of a project finance scheme. State financing has already been secured for the works on the section Torino-Milano (Programme Contract 1994-2000), on the sub-section Padova-Venezia (Addendum to Financial Law 1996) and, partly, for the access routes to nodes.

From 1991 to 1997 the EU has granted about 95 MECU to the project in support of studies and preparatory works.

Section	Length (km)	Type of works	Time-Table	Total Investment (MECU)	Investment pre- 98 (MECU)	Investment 1998-1999 (MECU)	Investment 2000+ (MECU)
7. Lyon-Montmélian	110	New line	1993-	1600	18	13	1569
1. Montmélian – Torino	164	New line	1992-	7000	43	55	6902
2. Torino – Milano	128	New line	1990-2006	2600	98	445	2057
3. Milano – Verona	117	New line	1990-2008	2400	90	157	2153
4. Verona – Venezia	90	New line	1990-2008	1900	79	88	1733
5. Venezia – Trieste	125	New/Upgraded line	1998-2010	1900	0	5	1895
6. Access to nodes	NA			860	40	180	640
Total	**734**			**18260**	**368**	**943**	**16949**

Recent achievements and state of play of the project

Lyon-Montmélian
The Avant-Projet Sommaire (APS) study for the Lyon-Montmélian section has been completed and reviewed by local authorities. The Government has asked for some complementary studies that will last until 1999. The procedure to secure the "Déclaration d'Utilité Publique" should be launched in 2000. The main studies for the section have been complemented by studies to maximise the possibilities offered by the new line to the network. Another series of studies is being carried out by the Groupement d'Intérêt Public (GIP) Transalpes to assure the coherence of the Rhône-Alpes transport system with the project and its insertion in the local economy and environment.

Montmélian-Torino
The international section of the project is planned to include a base tunnel 54-km long. An Intergovernmental Commission (IGC) is in charge of co-ordination of the studies. The IGC will mainly use a European Economic Interest Grouping (EEIG Alpetunnel), established between FS and SNCF, to carry out the planned campaign of technical and economic studies. The French-Italian Summit of 3 October 1997 in Chambéry stressed once again the importance of the new link and launched a new campaign of geological studies that should be completed by 2000.

Torino-Milano
The section is at an advanced stage of preparation. The Conferenza dei Servizi (to obtain administrative authorisation) plans to complete its work in 1998. Preparatory works on the Torino and Milano nodes have already started. Construction should start in 1999 and the section should be operational in 2006.

Milano-Verona-Venezia
The Conferenza dei Servizi to obtain administrative authorisations has not completed its work and the exact alignment is still debated. Progress will depend on the availability of State financing; however, construction on the critical subsection Padova-Venezia should start in 1999. The entire section should be operational in 2008.

Venezia-Trieste
The Venezia-Trieste section is in an early study phase. A feasibility study has been launched in 1998.

Sistema Centralizado de Controlo de Tráfego (CTC) de Campolide

Eng. Fernando Vendas - Engenharia de Infraestruturas da REFER



A modernização dos sistemas de sinalização Ferroviária é cada vez mais um factor primordial no desenvolvimentos dos transportes ferroviários, permitindo uma maior operacionalidade, funcionalidade, eficiência e segurança.

O CTC assume-se como parte integrante da infraestrutura ferroviária onde se centralizam os sistemas de comando e de controlo assim como os meios auxiliares à exploração, podendo a partir deste ser feita a gestão optimizada dos sistemas de sinalização instalados.

Introdução

O conjunto de infraestrutura formado pela ligação entre Lisboa e Sintra e eixo ferroviário Norte / Sul é controlado directamente pelo CTC - Controlo de Tráfego Centralizado instalado em Campolide, resultando assim na optimização dos serviços de exploração nesta área de tão grande importância sócio-económica na área metropolitana de Lisboa.



Com esta descrição do CTC de Campolide pretende-se dar uma breve ideia deste sistema de exploração ferroviária que permite controlar e comandar todos os elementos de sinalização e descrever na sua totalidade o conjunto de ferramentas auxiliares nele instaladas.

Área Controlada

O presente sistema foi colocado ao serviço em 25 de Abril de 1999 e integra, na presente fase, 5 postos de sinalização electrónica equipados com encravamentos electrónico do tipo ESTW L90:

- Coina (Eixo Norte / Sul);
- Cintura (Eixo Norte / Sul);
- Campolide (Linha de Sintra);
- Amadora (Linha de Sintra);
- Algueirão (Linha de Sintra)

Neste contexto são comandados e controlados a partir do CTC de Campolide os seguintes equipamentos:

Eixo ferroviário Norte / Sul (23 Km)
- 8 estações;
- 186 sinais;
- 201 secções de via;
- 108 agulhas motorizadas.

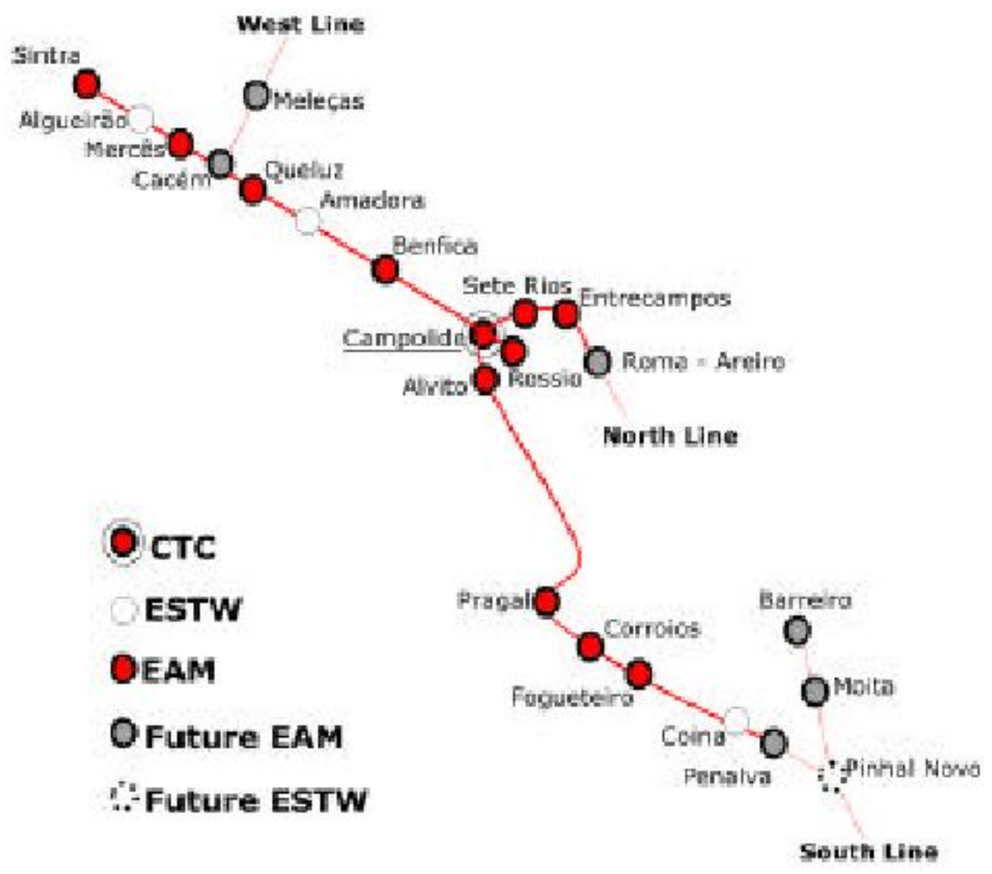
Linha de Sintra (27 Km)
- 7 estações;
- 223 sinais;
- 263 secções de via;
- 111 agulhas motorizadas.



São monitorizados na área abrangida pelo CTC de Campolide cerca de 850 comboios por dia.

No futuro o CTC de Campolide deverá comandar / controlar na totalidade a linha de Sintra, o eixo ferroviário Norte / Sul (incluindo a ligação Barreiro - Pinhal Novo) e a linha de Cintura.

Como consequência natural da evolução da sinalização electrónica na área suburbana de Lisboa prevê-se a conclusão deste Centro em 2006.



Módulos funcionais

O CTC consiste num centro de comando computadorizado, onde estão integrados todos os módulos, de Hardware e Software, de apoio à exploração ferroviária. Assim, no CTC estão instalados os seguintes módulos, para a totalidade da zona controlada:

- Telecomando e telecontrolo (Sistema TCS);
- Teletransmissão (Sistema TTS);
- Seguimento automático de circulações (SAC);
- Programação informática de itinerários (PII);
- Graficagem automática de circulações (GAC);
- Ficheiros (Bases de Dados) de apoio aos Módulos anteriores e ao registo histórico de ocorrências (BDS);
- Interfaces com outros sistemas, nomeadamente com o SITRA e com o sistema de informação ao público (TCM).

Todos os módulos supra mencionados encontram-se interligados, com vista ao funcionamento integrado das diversas funções pretendidas, nomeadamente no que respeita aos dados requeridos para a tomada de decisões no auxílio à exploração ferroviária.

Sala de Comando - Equipamentos Instalados

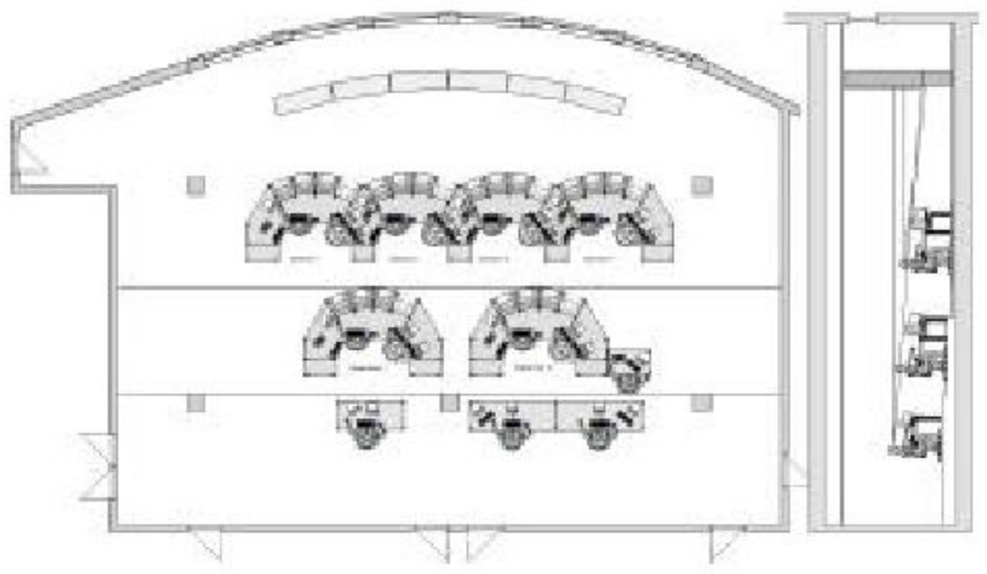
No CTC de Campolide, está previsto o comando sectorizado da área abrangida. Na sala de comando foram instalados seis postos de trabalho:

- 4 postos de operação (postos de operação de ZONA) para o comando dos encravamentos electrónicos bem como dos sistemas SAC, GAC e PII;

- 2 postos de supervisão para o comando dos encravamentos electrónicos bem como dos sistemas SAC, GAC e PII.

Os seis postos de trabalho encontram-se igualmente equipados sobre o ponto de vista de funcionalidade e de equipamentos.

Dado que o CTC, constitui o patamar mais elevado da hierarquia de comando e controlo, o modo normal de funcionamento é o de telecomando (comando centralizado), sendo possível o trabalho em modo local, mediante autorização eléctrica, do posto central à mesa de comando local, através de comandos específicos implementados em cada um dos postos (posto central ou postos locais). Em situação normal, isto é, telecomando, a mesa de comando local fica obrigatoriamente inactiva, ainda que a possibilidade de visualização dos diversos controlos da estação continue activa. Existe para esta função um posto de operador, equipado com tabuleiro gráfico, teclado de dados, monitores videográficos, monitor de controlo e impressora de protocolo, assim permitindo o mesmo modo de operação como executado no posto central. Para o comando local são suficientes as imagens de pormenor instaladas, exibindo detalhadamente a área em questão.



Cada operador dispõe de 3 ou 4 monitores de alta resolução (1240 x 1020 pixel) nos quais podem ser chamadas, opcionalmente, imagens de pormenor ou de visão geral das áreas a comandar.

Imagem no monitor com visão de pormenor:
Esta imagem representa todos os elementos de sinalização equivalentes às imagens existentes no encravamento. Adicionalmente o número dos comboios é introduzido nos campos reservados para o mesmo. Este tipo de imagem é ainda utilizada para efectuar todos os comandos previstos em cada encravamento, com recurso ao rato de comando.



Imagem no monitor com esquemas gerais de via:
Na visão geral da área são exibidos apenas as indicações necessárias para a operação normal do ESTW assim como a gestão do índice de comboio.

Gráficos espaço/tempo:
Cada operador dispõe ainda de um monitor adicional onde são exibidos os gráficos espaço/tempo nominais e reais dos movimentos de comboios assim como as restantes aplicações auxiliares à exploração e à gestão dos restantes sistemas (p. ex. introdução de horário teórico, programação informática de itinerários, etc.).

Imagem no painel panorâmico:
No painel panorâmico são representados os esquemas gerais de via que cobrem a área de comando total do CTC de Campolide. A solução técnica escolhida para o painel panorâmico foi a projecção em painel de LED's garantindo assim a visualização simultânea de todo o troço comandado, sendo que a mesma pode ser observada a partir de cada um dos postos de trabalho.



Introdução de comandos
Para a introdução de dados, cada operador dispõe de dois equipamentos:
- Rato de Comando;
- Teclado de introdução.

Os tipos de imagem utilizados permitem efectuar todos os comandos previstos em cada encravamento, com recurso ao rato de comando. Adicionalmente existem em ambos os tipos de imagem botões de funções para os grupos de comando correspondentes às mesas de comando de encravamento. O comando faz-se através da selecção dos elementos a comandar pelo rato de comando sendo posteriormente seleccionado o comando a efectuar actuando os respectivos botões de função.

Ligado aos módulos de comando de cada encravamento de um dado CTC, existe um sistema de impressão de dados adequado de forma a que fiquem convenientemente registados todos os comandos de sinalização efectuados.

Todos os módulos estão ligados a um sistema de rede do tipo LAN, permitindo a transferência de informação em tempo real.

Em cada um dos postos de comando centralizado existem para comando e controlo um posto de supervisão e os postos de operação necessários ao comando e controlo da área abrangida pelo CTC.

Configuração do sistema informático

Os sistemas de computação eficientes previstos para as tarefas de telecomando e telecontrolo do ESTW, do seguimento automático de comboios, programação informática de itinerários e representação de linhas espaço/tempo, são compostos de forma redundante, isto é, em caso de avaria de um computador do sistema, existe outro pronto a assumir a sua tarefa. O coração de cada sistema de computação é uma configuração MicroVAX e AXP.

Dado que o sistema de telecomando e telecontrolo é fundamental para a exploração ferroviária, foram considerados mecanismos por forma a detectar avarias e anormalidades de hardware e/ou software. Estas avarias e anormalidades, no caso da sua ocorrência, ficam convenientemente armazenadas para posterior análise.



A LAN serve para a interligação dos computadores do posto central com os módulos de comando dos ESTW´s. Os equipamentos ligados ao sistema são:

- 2 módulos de comando ESTW (acoplamento via, assim chamados, "Terminalserver" TES e "Multiplexers" TXA);

- 2 computadores de posto de trabalho para o comando dos equipamentos de entrada / saída para o telecomando e telecontrolo dos encravamentos. Trata-se de uma configuração redundante; num caso de avaria de um computador, o outro assume a sua função;

- 2 sistemas de computação para o sistema SAC, para o sistema PII, para o sistema GAC e para os processos relativos ao monitor de controlo, em configuração redundante;

- 2 sistemas de computadores de PC´s por posto de operação e supervisão, para a gestão dos monitores de alta resolução;

- 1 sistema de computador de PC por posto de operação e supervisão, para a gestão do rato de comando;

- Um conjunto de "Terminalserver", "Transceivers" e "VAX multiplexers" que permitem a conexão de equipamentos ao sistema LAN.

A LAN possui a grande vantagem de ter à disposição todos os dados dos sistemas de sinalização e de disponibilizá-los para tarefas adicionais que se possam tornar desejáveis com o decorrer do tempo. Assim, computadores adicionais podem ser ligados sem alteração nos já existentes.

O sistema de software DECnet-DOS permitiu a aplicação de uma técnica em PC económica e eficiente, possibilitando a aplicação vantajosa de uma tecnologia informática constantemente em evolução para tarefas sem responsabilidade de segurança.

Para a operação e o diagnóstico dos computadores de posto de trabalho foi concebido um terminal de manutenção para a detecção de anomalias.

Descrição técnica dos módulos funcionais

TCS - Telecomando de Sinalização

O módulo TCS é responsável pelo telecomando / telecontrolo integral de cada um dos postos de sinalização das áreas comandadas, bem como dos sistemas de bloco entre estações.

Este módulo interpreta o conjunto de mensagens enviado por cada encravamento relativamente à evolução dos estado de cada elemento com vista a sua afixação.

É também responsável pelo envio de comandos de sinalização realizados pelos operadores / supervisores para os respectivos encravamentos.

O módulo funcional TCS instalado em Campolide baseia-se no sistema ISA ("Integriert Sichere Module"- Indicação segura Integrada) o qual permite a afixação de indicações e a gestão de mensagens de diagnóstico de forma segura.

TTS - Sistemas de Teletransmissão

O módulo TTS implementa e gere o conjunto de equipamentos de comunicações e assegura comunicação, de forma bidireccional, com os encravamentos.

Este módulo encontra-se implementado de forma redundante por forma a aumentar a disponibilidade do sistema, encontrando-se definidos para cada encravamento 2 canais independentes para imagem (informações relativas à evolução do estado dos elementos) e 2 canais independentes para comando (transmissão dos comandos de operador e transmissão das informações a afixar no monitor de controlo).

SAC - Seguimento Automático de Circulações

A principal função do módulo SAC é monitorizar os movimentos dos comboios em circulação na área abrangida pelo CTC.

A cada comboio é associado um índice de comboio o qual acompanha o comboio no seu movimento pelas várias secções de via que se encontram representadas nas imagens topológicas.

GAC - Graficagem Automática de Circulações

O módulo GAC reproduz as imagens da evolução temporal das circulações. Para cada comboio é apresentada uma imagem do gráfico espaço/tempo realizado de forma automática de acordo com as informações



transmitidas pelo módulo SAC. Conjugando o conjunto de informações relativas ao seguimento automático de circulações com as informações contidas no horário teórico de cada comboio é possível calcular o atraso / avanço de cada comboio, gerir os sistemas de informação ao público e gerar informação de exploração detalhada a qual é fornecida ao sistema central de regulação de tráfego SITRA.

O módulo GAC fornece todos os dados de operação dos comboios de forma orientada para a regulação de tráfego, i.e. em tempo real e com detecção e solução de conflitos.

Todos os dados são armazenados em base de dados relacional e estão disponíveis para posterior análise (através da base de dados BDS ou do módulo funcional STAT).

PII - Programação Informática de Itinerários

O PII permite que os comboios estabeleçam os seus próprios itinerários de forma automática ou semi-automática (sujeitos a confirmação pelo respectivo operador) baseando-se nas informações de exploração calculadas pelo sistema de PII e pelos planos de circulação individuais de cada comboio guardados em memória.

O sistema de PII implementado no CTC de Campolide permite uma actuação combinada por comboio e por sinal. Cada comboio pode "circular" em regime automático (não havendo intervenção do operador) ou em regime semi-automático (havendo neste caso a necessidade do de confirmação de cada itinerário proposto pelo sistema por parte do operador). Paralelamente, de forma a auxiliar o operador, pode ser feita uma gestão individual por sinal, estando previstos três modos de funcionamento: modo manual (apenas são aceites itinerários comandados manualmente pelo operador), modo semi-automático (são aceites os comandos efectuados pelo PII estando no entanto sujeitos a confirmação pelo operador) e modo automático (são aceites os comandos efectuados pelo PII).

Para que um comboio estabeleça os seus próprios itinerários é necessário que exista um plano de circulação válido para esse comboio. Na elaboração dos planos de circulação existe a possibilidade de adequar o estabelecimento de itinerários às condições de exploração nomeadamente: o cruzamento de comboios, horário teórico de partida, etc.

BDS - Base de Dados de Sinalização

Na base de dados BDS são registadas todas as informações de exploração e circulação bem como a actividade de diagnóstico de todos os módulos funcionais supra descritos durante um período pré-definido. A totalidade dos dados contidos nesta base de dados pode ser transferida / exportada para posterior análise.

STAT - Estatística de Exploração

O módulo STAT permite a realização de diversos indicadores estatísticos, relevantes para a actividade ferroviária, na vertente exploração, tendo por base os dados contidos no módulo GAC.

Interfaces com outros sistemas

A interface com o sistema SITRA permite ao módulo GAC o envio "on-line" de dados para o servidor central de exploração de tráfego e receber deste as marchas de comboios que não constam do horário oficial. A interface com o sistema horário permite o carregamento numa base de dados, o ficheiro horário teórico no módulo GAC, para que este possa trabalhar sobre uma base teórica fiável.

A interface com os tele-indicadores (sub-sistema TCM) permite ao módulo GAC enviar "on-line" as informações relevantes para este sistema garantindo assim uma informação ao público eficaz.

Rumo a um Espaço Ferroviário Europeu Integrado

Eng. Ana Paula Coelho



Conforme previsto no Livro Branco "Política Europeia de Transportes no horizonte 2010: a hora das opções", a Comissão Europeia apresentou a 23 de Janeiro último um novo pacote de medidas para revitalizar o transporte ferroviário. O objectivo das propostas apresentadas no documento "Rumo a um Espaço Ferroviário Europeu Integrado", é a construção de um espaço ferroviário jurídica e tecnicamente integrado, através da mobilização das capacidades excedentárias do transporte ferroviário, contribuindo desta forma para o incremento da respectiva quota de mercado e para a diminuição do congestionamento que asfixia o sistema de transportes europeu.



Situação Actual do do Espaço Ferroviário Europeu Integrado

Com efeito, a competitividade do sector é em grande medida, resultado de uma compartimentação histórica das redes nacionais, limitadora da capacidade das companhias ferroviárias na oferta de serviços internacionais rápidos, fiáveis e eficazes, tendo várias normas jurídicas e técnicas contribuído para a fragmentação, sob o ponto de vista geográfico, do espaço ferroviário em virtude da falta de abertura dos mercados nacionais de serviços ferroviários, da não interoperabilidade das redes e sistemas ferroviários nacionais e das diferentes normas de circulação ferroviária, especialmente em matéria de segurança.

O objectivo das propostas do 2.º Pacote Ferroviário ***"Rumo a um Espaço Ferroviário Europeu Integrado"***, é remediar estes obstáculos e consolidar as bases da competitividade da ferrovia.

Com o primeiro "pacote ferroviário" entraram em vigor a 15 de Março de 2001 as Directivas 2001/12/CE, 2001/13/CE e 2001/14/CE, esclarecedoras do papel e responsabilidade dos intervenientes do sector ferroviário, por forma a assegurar um quadro caracterizado pela transparência da informação posta à disposição dos operadores, a segurança jurídica das relações contratuais e a neutralidade em funções essenciais como a concessão de licenças às empresas ferroviárias, a repartição da capacidade da infraestrutura e a tarifação da utilização das infraestruturas.

As novas propostas apresentadas pela Comissão no 2.º Pacote Ferroviário para a revitalização do transporte ferroviário completam os documentos já apresentados, articulando-se em torno de dois eixos principais.

- A abertura do mercado dos serviços ferroviários para o transporte de mercadorias: o primeiro "pacote ferroviário".

Os países da União devem aplicar estas medidas antes de 15 de Março de 2003. Será obrigatória a abertura dos serviços internacionais a partir de 2003 nos 50.000km de vias férreas da rede transeuropeia de transporte de mercadorias por ferrovia e no ano de 2008 para o resto da rede. Além disso, esta abertura será feita com garantia de normas equitativas de acesso e tarifação da infraestrutura e da adjudicação de capacidades;

- A interoperabilidade da rede ferroviária. A União Europeia já realiza esforços consideráveis neste âmbito. Fruto de um trabalho de 4 anos, as especificações técnicas de interoperabilidade para a rede ferroviária de alta velocidade deveriam adoptar-se em breve e entrar em vigor até meados de 2002. Deverá ainda melhorar-se a interoperabilidade do resto da rede (rede convencional).

Cinco Novas Acções e um Debate para Avançar rapidamente Rumo a um Espaço Ferroviário Europeu Integrado

O pacote ferroviário é composto essencialmente por duas partes:

- Cinco novas propostas de acção legislativa para integrar melhor o espaço ferroviário, centradas na melhoria da interoperabilidade e da segurança, assim como numa abertura mais rápida e completa do mercado dos serviços ferroviários na Europa.

- Iniciativas futuras para dinamizar o mercado ferroviário e melhorar a qualidade dos serviços ferroviários. A Comissão, no seguimento do Livro Branco "A Política Europeia de Transportes no horizonte 2010: a hora das opções", apresenta medidas específi-

cas, quer de carácter legislativo, quer de carácter não obrigatório que pensa propor para melhorar a qualidade dos serviços ferroviários.

Evidentemente, todas as medidas propostas ou previstas no sector devem conjugar-se, com outras, como por exemplo, a investigação, inovação técnica e estratégica, ou os programas comunitários, destinados a promover as redes transeuropeias de transporte ferroviário, intermodalidade bem como de outras medidas que afectam outros modos de transporte, nomeadamente através da tarifação da utilização das infraestruturas rodoviárias.

O pacote é composto por Cinco Propostas para avançar rapidamente Rumo a um Espaço Ferroviário Europeu Integrado

Acção 1: Ampliar e acelerar a abertura do mercado do transporte ferroviário de mercadorias.

Projecto de alteração da Directiva 91/440, já modificada pela Directiva 12/2001 no sentido da abertura de mercado aos serviços de transporte de mercadorias nacionais, concedendo às empresas ferroviárias – detentoras de uma licença – o acesso garantido à totalidade da rede ferroviária nacional. A abertura de mercado deveria ser total, em toda a rede, até ao ano 2006.

A proposta tem razões óbvias dado que a adopção do pacote infraestruturas, apenas abriu o mercado para os serviços internacionais de transporte de mercadorias, devendo poder realizar-se sem restrições jurídicas, economicamente injustificadas, algumas experiências inovadoras e estimulantes em vários Estados-Membros, a fim de incutir confiança em todos os intervenientes, e, em especial, nos carregadores, que esperam dessa abertura uma melhoria da qualidade dos serviços e uma melhor tomada em consideração das suas necessidades, por forma a promover a transferência modal para o transporte ferroviário de mercadorias, ameaçada pelo transporte rodoviário, situação contrária aos objectivos de eficiência do sistema de transportes europeu, mitigação do congestionamento e de mobilidade sustentável, desenvolvidos no Livro Branco de 2001.

A aplicação das disciplinas do mercado único a todo o mercado de transporte ferroviário, nomeadamente através das concorrência e inovação dos serviços torna-se imprescindível para que os operadores possam oferecer serviços completos com todo o apoio logístico, proporcionando incentivos para melhorar a qualidade dos serviços, o surgimento de operadores de curtas distâncias, com uma base local, um melhor desempenho dos serviços de carga e descarga. Por outro lado, a possibilidade de cabotagem aumentaria as oportunidades de aumentar o factor de carga por vagão através de uma redução dos regressos em vazio, aumentando desta forma a eficiência de utilização dos vagões.

Acção 2: Desenvolver uma abordagem comum em matéria de Segurança Ferroviária.

Proposta de Directiva. Trata-se da criação de uma abordagem para a definição de métodos, objectivos e indicadores comuns da segurança, em todos os países da União Europeia, nomeadamente a nível da avaliação de risco e responsabilidades. Esta nova directiva propõe igualmente a criação em cada Estado-Membro de uma autoridade responsável pelos controlos de segurança e pela existência de certificados de reconhecimento mútuo, que deverão dar acesso à rede.

O objectivo da proposta de Directiva é de aplicação em quatro campos fundamentais:

- Desenvolvimento de métodos comuns de segurança. A proposta de directiva harmoniza a estrutura de separação de responsabilidade nos países da União Europeia. A Directiva determina que os gestores da infraestrutura e as empresas ferroviárias têm responsabilidade imediata e operacional pela segurança das redes ferroviárias e pelo controlo dos riscos. Cria autoridades nacionais com tarefas mínimas comuns, no sentido da regulamentação, supervisão e coordenação da segurança a nível europeu.

- Conciliação de normas de segurança com a abertura de mercado e criação de um sistema ferroviário europeu único. A Directiva cria um mecanismo de adopção de objectivos comuns de segurança aplicáveis a um sistema de gestão da segurança com elementos comuns, que também deve ser utilizado pelos gestores da infraestrutura, com o objectivo de aumentar a confiança entre os intervenientes no mercado e entre os Estados-Membros.

- Introdução dos princípios da transparência, da informação e da aplicação dos processos adequados na regulamentação ferroviária. A proposta de directiva introduz indicadores comuns que permitirão avaliar e medir o seu desenvolvimento, estando as empresas ferroviárias e os gestores da infraestrutura obrigados a apresentar relatórios anuais à respectiva autoridade nacional competente, que, por sua vez, deverá publicar um relatório anual e enviá-lo á Agência Ferroviária Europeia.

- Estabelecimento de organismos independentes para investigação dos acidentes e incidentes.

Acção 3: Completar os princípios fundamentais da Interoperabilidade.

Proposta de modificação das Directivas existentes 96/48/CE e 2001/16/CE. A actividade dos especialistas permitiu encontrar soluções de interoperabilidade técnica que permitem facilitar a circulação transfronteiriça e reduzir os custos do material na rede de alta velocidade. A Comissão propõe aprender a partir desta experiência e modificar os métodos de trabalho para avançar mais rapidamente na interoperabilidade da rede ferroviária convencional e do sistema ferroviário de alta velocidade, essencialmente com vista à ampliação geográfica da interoperabilidade à abertura da rede.

Relativamente à rede de alta velocidade, a Associação Europeia para a Interoperabilidade Ferroviária (AEIF) trabalhou na adopção de Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI). Entretanto, a rede continua em desenvolvimento, estando prevista a introdução de um conjunto de novos serviços nos próximos cinco anos, pelo que se assume a importância da aceleração da execução da interoperabilidade, tomando medidas ao nível da coordenação mais apertada dos investimentos dos diversos Estados-Membros em projectos transfronteiriços, aplicação das ETI, antes de serem publicadas, às grandes obras de manutenção e remodelação das linhas de alta velocidade já em serviço, e por último, do apoio financeiro à aplicação das ETI a partir do orçamento destinado às redes transeuropeias.

No resto da rede (rede convencional), acaba de iniciar-se um trabalho similar com a directiva 2001/16/CE do pacote de infraestruturas, que concede aos especialistas um prazo de 3 anos, ou seja, até 2004, para adoptar as ETI prioritárias (susceptíveis de proporcionar mais benefícios sócio-económicos). Embora se possa aprender com a experiência adquirida, não se devem subestimar as dificuldades de adopção das ETI para o caminho-de-ferro convencional, pois trata-se de um sistema já existente e não de um sistema ainda por construir. As diferenças técnicas e operacionais são maiores e mais numerosas e os actores envolvidos mais diversificados.

As propostas de modificação das directivas existentes, propostas pela Comissão Europeia neste novo pacote ferroviário têm 4 objectivos principais:

- Métodos de trabalho: retirar "ensinamentos" do trabalho realizado devendo incorporar-se na legislação alguns "ensinamentos" sobre a organização do trabalho para facilitar as actividades futuras, sobretudo na rede convencional.

- Coerência com as demais propostas do novo pacote ferroviário. A criação de uma Agência e a adopção de uma nova directiva sobre segurança ferroviária devem reflectir-se na legislação sobre a interoperabilidade.

- Fazer coincidir a geografia da interoperabilidade e da abertura de mercado. A abertura completa da rede ferroviária aos serviços internacionais de transporte de mercadorias prevista no primeiro "pacote ferroviário" e reforçada com a proposta de acção n.º 4 do novo pacote, exige que a interoperabilidade se aplique à totalidade da rede.

- Responder à solicitação do Parlamento Europeu. Na resolução de 17 de Maio de 2000, o Parlamento Europeu solicitou à Comissão a apresentação de propostas de revisão da Directiva 96/48/CE, baseadas no modelo adoptado pela Directiva relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu convencional.

Acção 4: Dispor de uma ferramenta de "pilotagem" do processo eficaz: A Agência Ferroviária Europeia.

Projecto de Regulamento. A Agência, dirigirá grupos de especialistas técnicos encarregues de encontrar soluções comuns para a interoperabilidade e segurança do sistema ferroviário europeu, transmitirá os projectos de decisão neste âmbito à Comissão, que adoptará a consulta prévia dos comités de representantes dos Estados-Membros e, além disso, desempenhará um papel de mediador entre as distintas autoridades nacionais competentes.

Com a constituição progressiva de um autêntico mercado ferroviário europeu, a regulação pelos antigos operadores históricos deverá substituir-se por uma regulação pública à escala europeia, redefinidora dos papéis de todos os intervenientes no mercado, nomeadamente no caso das normas de segurança e interoperabilidade, por forma a assegurar a igualdade das condições de concorrência para todos os operadores de mercado e a respectiva integração no sistema jurídico comunitário.

Assim, a Comissão propõe um Regulamento através do qual se cria um centro de competência técnica ferroviária a nível europeu[1] - a Agência Ferroviária Europeia que será:

- uma estrutura de apoio técnico para a tomada de decisões. A agência encarregar-se-á de dirigir e coordenar o trabalho sobre a interoperabilidade e segurança. Será o interlocutor técnico dos sectores profissionais interessados. Não terá um poder autónomo de decisão, mas presidirá os grupos de especialistas e emitirá recomendações à Comissão para sua aprovação prévia, com o parecer de um comité de representantes dos países da União.

- Uma estrutura de assessoria. A directiva sobre capacidade pede aos países da União que criem organismos de controlo encarregues de velar pelas condições de acesso ao mercado. Os expedientes tramitados por estes organismos de controlo incluirão aspectos técnicos relacionados com a segurança e a interoperabilidade. A Agência poderá emitir um parecer técnico neutro a pedido das autoridades nacionais.

- Um animador de rede. A agência também se encarregará de desenvolver actividades de cooperação entre as autoridades nacionais de segurança. Contribuirá para criar uma confiança mútua e relações de trabalho dinâmicas entre todos os intervenientes.

Acção 5: Solicitar a adesão da União Europeia à Organização para os Transportes Internacionais Ferroviários (OTIF).

Recomendação de Decisão do Conselho. A OTIF elabora normas no âmbito ferroviário. A União Europeia deveria solicitar a adesão ao Convénio da OTIF para poder exercer as suas competências.

A Organização dos Transportes Internacionais Ferroviários (OTIF) elabora normas vinculativas uniformes no sector do transporte ferroviário internacional que abarcam o transporte de passageiros, de mercadorias, de mercadorias perigosas, assim como normas técnicas sobre o material ferroviário, com vista ao reforço dos direitos dos passageiros e da qualidade do transporte ferroviário de mercadorias. O seu

instrumento é a Convenção relativa aos Transportes Ferroviários Internacionais (COTIF)[2], alterada pelo Protocolo de Vilnius[3], ainda aberto para ratificação.

Quarenta países são membros da OTIF. Entre eles, os Estados-Membros da União Europeia, os países candidatos, detentores de caminhos-de-ferro e alguns países de África e da Ásia. A Comissão propõe ao Conselho que recomende a adesão da Comunidade Europeia à COTIF e à OTIF para que possa coordenar as posições dos países da União nos âmbitos ferroviários nos quais é competente e em particular em matéria de interoperabilidade ferroviária onde detém competência exclusiva, após adopção do primeiro pacote de infraestruturas ferroviárias.

O Futuro: A Comissão anuncia Futuras Iniciativas para Melhorar a Qualidade dos Serviços Ferroviários

As cinco acções apresentadas pela Comissão são necessárias para revitalizar o transporte ferroviário, mas não serão suficientes, devendo ser por esse motivo complementadas por uma série de medidas legislativas e não legislativas, já enunciadas no Livro Branco de 2001.

A Comissão propõe portanto, a adopção de medidas específicas adicionais, para melhorar os serviços de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias.

Medidas previstas para melhorar os serviços de transporte ferroviário de passageiros:

- Abrir o mercado do transporte de passageiros por ferrovia.

Em várias etapas: sectores muito concretos, serviços internacionais sem possibilidade de cabotagem (alta velocidade, por exemplo) e, por último, todos os serviços internacionais com possibilidade de cabotagem.

- Melhorar os direitos do passageiro ferroviário.

Projecto de Regulamento sobre os contratos, a consulta dos consumidores, a tramitação das reclamações, a resolução de litígios, as compensações por atrasos, etc.
Medidas previstas para melhorar os serviços de transporte ferroviário de passageiros:

- Garantir serviços de qualidade suficiente.

  o Autorizar a adjudicação de canais horários a empresas não ferroviárias;

  o Compromisso voluntário das empresas ferroviárias de melhorar a qualidade do serviço;

  o Compensação por incumprimento das obrigações contratuais;

  o Garantir o respeito dos direitos do cliente.

- Eliminar as barreiras à entrada no mercado.

  o Desenvolvimento do sistema europeu de comando e controlo (ERTMS) em toda a rede;

  o Acesso ao mercado: reforço das competências da entidade reguladora;
  o Simplificação dos trâmites aduaneiros.

- Conceder maior prioridade aos serviços de transporte de mercadorias.

  o Linhas ferroviárias exclusivas para o transporte de mercadorias;

  o Criação de uma rede de intercâmbio de dados.

- Melhorar os resultados ambientais.

  o Adopção de limites para as emissões sonoras e contaminantes.

[1] Solução já considerada no Livro Branco da Comissão "Uma Estratégia para a Revitalização dos Caminhos-de-Ferro Europeus" – COM(96)421 final, recomendada pelo NERA – Relatório Final – "Safety Regulations and Standards for European Railways" – em Fevereiro de 2000 e, confirmada enquanto orientação no Livro Branco "A Política Europeia de Transportes no horizonte 2010: a hora das opções", de Setembro de 2001.

[2] Assinada em Berna em 9 de Maio de 1980.

[3] Assinado em Vilnius em 3 de Junho de 1999.



LockTrac: Rede Ferroviária sem problemas

r uma rede ferroviária, não tem de ser um pesadelo. A família de produtos e soluções, Alcatel LockTrac, egura o controlo e supervisão de milhares de comboios de modo fiável, fácil e seguro. O nosso primeiro ravamento electrónico foi criado nos anos 80, antes da maior parte dos nossos actuais concorrentes. Desde ão a Alcatel - Soluções para Automação de Transportes tem-se mantido na vanguarda dos sistemas de alização Ferroviária. Desde as áreas operacionais às áreas de gestão, os nossos Clientes são unânimes em nifestar a sua satisfação pelos produtos LockTrac. Se o objectivo é a obtenção de economias a longo prazo e ntabilidade garantida do investimento efectuado em Sinalização Ferroviária, então a Alcatel tem uma palavra. zer. Para que o seu negócio role sobre carris... **www.alcatel.com/tas**

► SOLUÇÕES PARA AUTOMAÇÃO DE TRANSPORTES

ALCATEL

Futuro em Alta Velocidade

Olhe mais de perto e verá uma força global em movimento. Onde quer que vá na Ásia, na Europa ou nos Estados Unidos, verá que já lá estamos, utilizando a nossa experiência e os nossos conhecimentos para criar projectos de sucesso. Estamos mesmo onde precisa de nós - em todo o mundo.

Por exemplo, estamos na China, onde o Transrapid (Comboio de Levitação Magnética), no ano de 2003, transportará passageiros entre o Aeroporto Internacional de Pudong e o centro de Xangai, a velocidades que alcançam os 430 km/h.

Estamos em Espanha, onde a RENFE optou pelo comboio de Alta Velocidade da Siemens, que atinge velocidades comerciais até 350 km/h, sendo assim o comboio de produção em série mais rápido da Europa - e tornando a viagem de 650 km entre Madrid e Barcelona num passeio cómodo e breve de pouco mais de 2 horas.

Siemens Transportation Systems. Um agente global num mercado global.

SIEMENS

efficient rail solutions



www.siemens.com/ts
www.siemens.pt

EMPRESA CERTIFICADA APCER ISO 9001

IQNet

Additional Representative Member of

European Foundation for Quality Management