EDIÇÃO ESPECIAL

volume 1
Teses

4° Congresso Nacional
do Transporte Ferroviário

11, 12 e 13 de Março de 2003

A Mobilidade e o Transporte Metropolitano e Regional

4° Congresso Nacional do Transporte Ferroviário
A Mobilidade e o Transporte Metropolitano e Regional

A forma como as populações residentes e visitantes se deslocam nos grandes centros urbanos condiciona e determnina os termos de desenvolvimento económico social dessas regiões mas também o enquadramento e o seu nível ambiental

entidade promotora
//AUFER/Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário

A MOBILIDADE E O TRANSPORTE METROPOLITANO E REGIONAL

A mobilidade e o transporte metropolitano e regional constitui o tema do **4º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário** promovido pela ADFER, ao qual preside o Senhor Prof. Ernâni Lopes e a cuja Comissão Executiva preside o Senhor Eng. Martins de Brito. O tema tem a maior actualidade e a maior importância, já que é nas áreas metropolitanas e regionais que mais sentido faz reposicionar o sistema e a política de transportes para servir as pessoas e as empresas. A abordagem que o Congresso fará do tema será naturalmente multimodal, a única que, hoje em dia, faz sentido.

O transporte metropolitano e o transporte regional, nas regiões demográfica e economicamente mais importantes, continuam a apresentar graves deficiências, apesar do significativo esforço de investimento efectuado na última década e meia em alguns segmentos e de diversas medidas sectoriais de melhoria do serviço. Estamos ainda muito longe do objectivo de proporcionar à generalidade das pessoas, nas suas deslocações (casa – escola, casa – trabalho), uma **cadeia integrada de transporte rápida, cómoda, funcional e acessível**. Pelo contrário o sistema de transportes públicos está cheio de rupturas, com más articulações modais, com lacunas nos elos da cadeia de transporte, sem integração bilhética e tarifária, sem prioridade sobre o transporte individual e com excessivos tempos de percurso. O resultado deste estado de coisas é um sistema de transporte público com um baixo índice de utilização e em queda, fortemente deficitário e muito oneroso para os contribuintes, rejeitado pelas classes média e média/alta, que rouba tempo às Famílias e prejudica a produtividade das Empresas e das Escolas.

Como **causas do estado em que nos encontramos**, bem diverso do que se verifica nos restantes países da U E, podemos referir:

- **Domínio**, ao longo de muitas décadas, **da obra pública** e da produção sobre a oferta de um serviço para os cidadãos;
- **Prevalência da técnica** na concepção organizativa da Administração Pública e do tecido empresarial sobre uma concepção integrada de serviço para responder eficazmente às necessidades das pessoas e das empresas;
- **Ausência de concepção e de estruturas apropriadas da Administração Pública** que assumam de forma permanente as funções que são da sua competência, isto é, planear, coordenar, financiar as infraestruturas, contractualizar e concessionar os serviços, regular os preços e os mercados e fiscalizar e que permitam confiar progressivamente à iniciativa privada as funções de gerir e explorar os transportes.

O novo modelo de planeamento, coordenação, financiamento e gestão do sistema de transportes, em vias de implementação nas A. M. de Lisboa e do Porto, deveria, com as devidas adaptações, ser aplicado noutras regiões do País onde os problemas da mobilidade têm grande acuidade.

Importa que a Administração Central legisle e que, em conjunto com a Administração Local, promova a criação de **Entidades Regionais de transportes** que dêem solução apropriada às carências existentes neste domínio.

Só as soluções integradas de transporte são capazes de satisfazer as necessidades das pessoas!

A integração dos eixos ferroviários com as centrais de camionagem e com as carreiras rodoviárias afluentes ao caminho de ferro são essenciais.

Uma concepção integradora tem que estar presente tanto na modernização/expansão das infraestruturas como na atribuição de concessões à iniciativa privada.

O transporte metropolitano e o transporte regional deve, no meu entendimento, obedecer a **alguns princípios fundamentais**:

- O utilizador deve ser o pagador dos custos de exploração por razões de justiça e equidade. Só assim não serão os contribuintes das zonas mais pobres(que nem acesso têm, por vezes, ao transporte público) a suportar o encargo do Estado com os transportes bonificados das zonas mais ricas!
- Compete essencialmente ao Estado o financiamento das infraestruturas(e às Regiões Autónomas ou Administrativas quando existam);

- Os Operadores devem ser tendencialmente privados, sendo as Concessões atribuídas por concurso público. Os Custos de exploração devem ser cobertos pelos proveitos de exploração e associados;
- Quando houver tarifas sociais estas devem ser autorizadas pelas Autarquias as quais devem, directamente ou através de taxas municipais, suportar o correspondente encargo;
- O Contrato – Programa a celebrar pela Administração Pública com cada Operador deve ser claro nos padrões da qualidade do serviço, na capacidade da oferta, no processo de fixação dos preços e quanto ao material circulante e ao sistema de bilhética. Quando a via for explorada em exclusivo (ou quase) pelo Operador ele deve poder optar por conservar a infraestrutura;
- A transparência obriga a separar inequivocamente o Concedente do Concessionário. A participação do Estado e/ou das Autarquias no capital Social dos Operadores só se compreende a título transitório.

Uma **política simples e clara** para os transportes metropolitano e regional, que circunscreva a Administração Pública àquilo que é sua obrigação imperiosa realizar e que deixe para a iniciativa privada aquilo que ela é capaz de fazer melhor, **defende** melhor os **contribuintes** e **serve** melhor as **populações**.

Deposito grande esperança que o envolvimento de tantas destacadas personalidades, de tantas empresas e de tantos quadros na realização deste Congresso façam dele um instrumento muito útil para o País.

Arménio Matias(Presidente da ADFER)

A evolução da legislação sobre o transporte público urbano em Portugal face ás condicionantes europeias

Antes de referir algumas tendências legislativas europeias, como pistas para uma reflexão sobre o que poderá ser a evolução em Portugal, recordarei, sucintamente alguns dos princípios do actual sistema nacional, no que se refere, concretamente, ao transporte colectivo rodoviário de passageiros.

Assim, esta é uma actividade económica

3.1. Classificada como de serviço público [1] ;
3.2. Explorada por concessão do Estado [2];
3.3. Que condiciona a sua autorização à verificação da existência de necessidades ao nível da procura [3];
3.4. E se organiza tendo em conta a sua relação com o transporte ferroviário[4];
3.5. Ou geograficamente, em função das localidades servidas [5].
3.6. O acesso ao mercado é globalmente fechado [6];
3.7. Não se admite, normalmente, concorrência entre carreiras [7];
3.8. Prevêem-se direitos de preferência para alguns agentes económicos, direitos exclusivos, e acordos entre empresas restritivos da concorrência [8];
3.9. Os prazos de concessão podem prolongar-se indefinidamente através de renovações quase automáticas [9];
3.10. A liberdade de fixação do preço do serviço é muito restrita [10].

4. Estas regras inibem o normal funcionamento de um mercado do transporte público, pois subtraem aos agentes económicos elementos fundamentais de exercício de uma actividade económica como a liberdade de estabelecimento das empresas, a liberdade de definir os serviços a vender ao público, ou os preços. Esta especificidade tem sido justificada pelo facto de se tratar de uma actividade prestada em regime de serviço público.

5. No entanto, noutros sectores em que o Estado presta serviços públicos, ou os concessiona a entidades do sector privado, o acesso ao mercado é facultado a prestadores privados, ainda que sob condições definidas pelo próprio Estado, como é o caso, por exemplo, na saúde ou na educação.

6. Pode, por isso, falar-se de um mercado da saúde em que coexistem serviços públicos com prestadores de serviços privados, ou até com um mercado social. Neste âmbito o Estado assume-se simultaneamente como regulador, fiscalizador e

---

[1] Art.º 72º do Regulamento do Transporte em Automóveis, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 37 272, de 31 de Dezembro de 1948, a seguir abreviadamente R.T.A.
[2] idem
[3] Art.º 74º do RTA
[4] Art.º 75º do RTA (Independentes, concorrentes, afluentes e complementares)
[5] Art.º 77º do RTA (Urbanas e interurbanas)
[6] Art.º 88º do RTA ("Só serão outorgadas aos actuais concessionários") apesar de o acesso à actividade estar já flexibilizado por transposição de Directivas europeias, as últimas das quais n.º 96/26/CE, do Conselho, de 29 de Abril de 1996, e n.º 98/76/CE, do Conselho, de 1 de Outubro de 1998, através do Decreto-Lei n.º 3/2001, e 10 de Janeiro
[7] Art.º 89.º do RTA
[8] Art.º 90.º do RTA
[9] Art.ºs 96º e 111º do RTA
[10] Art.º 136, 145º, 146º e seguintes do RTA e numerosa legislação avulsa como, por exemplo o Decreto-Lei n.º 8/93, de 11 de Janeiro, sobre os títulos de transporte combinado

fornecedor de serviços, mas não impede a entrada no mercado de novos prestadores, nem determina as condições comerciais de exercício da actividade.

7. As restrições legais no mercado dos transportes públicos parecem pois não ser características comuns a todos os mercados em que existe serviço público, pelo que não deve considerar-se que seja essa a causa justificativa da especificidade.

8. A explicação para o regime excepcional dos transportes públicos, bem como para o de outros sectores de prestação de serviços públicos económicos, resultará assim essencialmente de opções político – legislativas. O Estado tem entendido que o melhor regime de exploração do transporte público implica a atribuição de direitos exclusivos aos agentes económicos, e todas as outras práticas restritivas da concorrência, mantendo, por isso, um regime jurídico tão específico.

9. Esta opção, mesmo não sendo aqui abordada politicamente, pode ser questionada de um ponto de vista jurídico geral pois a Constituição prevê que o Estado zele por que o mercado funcione de forma eficiente, " de modo a garantir a equilibrada concorrência entre as empresas, a contrariar as formas de organização monopolistas e a reprimir os abusos de posição dominante e outras práticas lesivas do interesse geral"[11]. Ou seja, considera que as práticas restritivas da concorrência devem ser combatidas por serem contrárias ao interesse da sociedade.

10. Esta especificidade do transporte público, no entanto, e pelo menos no que respeita à admissibilidade de exercício da actividade em regime de exclusividade, como se verá em seguida, é comum à maioria dos países europeus.

11. Como é conhecido, o direito primário europeu, constante dos Tratados, prevê como regra geral a liberdade de estabelecimento[12] , ou seja, a possibilidade de uma empresa se instalar no mercado de um Estado-membro e aí exercer a sua actividade, e estabelece regras anti-trust como a proibição de práticas concertadas restritivas da concorrência [13], e de abuso de posição dominante [14], e contra a discriminação, como a proibição da atribuição às empresas de auxílios de Estado [15].

---

[11] Art.º 81º, alínea e) da Constituição da República Portuguesa

[1212] Art.º 43º do Tratado da União Europeia (ex art.º 52) " No âmbito das disposições seguintes, são proibidas, as restrições à liberdade de estabelecimento dos nacionais de um Estado-membro no território de outro Estado-membro. Esta proibição abrangerá igualmente as restrições à constituição de agências, sucursais ou filiais pelos nacionais de um Estado-membro estabelecidos no território de outro Estado-membro.
A liberdade de estabelecimento compreende tanto o acesso às actividades não assalariadas e o seu exercício, como a constituição e a gestão de empresas e designadamente de sociedades, na acepção do segundo parágrafo do artigo 48º, nas condições definidas na legislação do país de estabelecimento para os seus próprios nacionais, sem prejuízo do disposto no capítulo relativo aos capitais."

[13] Idem art.º 81º (ex art.º 85) – " 1. São incompatíveis com o mercado comum e proibidos todos os acordos entre empresas, todas as decisões de associações de empresas e práticas concertadas que sejam susceptíveis de afectar o comércio entre os Estados-membros e que tenham por objectivo ou efeito impedir, restringir ou falsear a concorrência no mercado comum (....) ."

[14] idem art.º 82.º (ex art.º 86.º) – " è incompatível com o mercado comum e proibido, (....) , o facto de uma ou mais empresas explorarem de forma abusiva uma posição dominante no mercado comum ou numa parte substancial deste. (.....) "

[1515] idem art.º 87.º (ex art.º 92.º) – " 1. Salvo disposição em contrário do presente Tratado, são incompatíveis com o mercado comum, (....) , os auxílios concedidos pelos Estados ou

12. Estas regras são mesmo aplicáveis às empresas públicas, ou empresas que beneficiam de uma relação especial com o Estado, como por exemplo direitos exclusivos, nos termos do Tratado[16], estabelecendo-se apenas uma excepção para as " empresas encarregadas da gestão dos serviços de interesse económico geral".

13. Neste último caso admitem-se práticas económicas que não respeitem as regras gerais dos Tratados mas sempre subordinadas ao princípio da proporcionalidade, ou seja, apenas se, e na medida em, que tal seja necessário para o cumprimento das funções que lhes sejam atribuídas [17].

14. O Tratado apesar de, desde a revisão que lhe foi introduzida pelo Tratado de Amsterdão[18], considerar que este tipo de empresas constitui uma forma de organização específica do modelo social europeu, e que por isso devem beneficiar de condições de prestação da sua actividade que lhes permitam o cabal desempenho das suas funções[19], não dá qualquer definição destes serviços. Valeria, por isso, a regra geral de que cabe aos Estados-membros essa responsabilidade.

15. No entanto, a Comissão tem-se pronunciado sobre esta questão com o objectivo de conferir alguma uniformidade às decisões dos diferentes Estados-membros. Numa Comunicação, apresentada em 1996, dá mesmo as seguintes definições [20]:

    - serviços de interesse geral, "designam as actividades de serviços, comerciais, consideradas de interesse geral pelas autoridades públicas e, por esse motivo, sujeitas a obrigações específicas de serviço público";

---

provenientes de recursos estatais, independentemente da forma que assumam, que falseiem ou ameacem falsear a concorrência, favorecendo certas empresas ou certas produções.
2. São compatíveis com o mercado comum:
    a) Os auxílios de natureza social atribuídos a consumidores individuais com a condição de serem concedidos sem qualquer discriminação relacionada com a origem dos produtos;
    b) Os auxílios destinados a remediar os danos causados por calamidades naturais ou por outros acontecimentos extraordinários;
    c) Os auxílios concedidos a certas regiões da República Federal da Alemanha (....) .
3. Podem ser considerados compatíveis com o mercado comum:
(...) .

[16] idem art.º 86.º (ex art.º 90.º) – "1- No que respeita às empresas públicas e às empresas a que concedam direitos especiais ou exclusivos, os Estados-membros não tomarão nem manterão qualquer medida contrária ao disposto no presente Tratado, designadamente ao disposto nos artigos 12.º e 81.º a 89.º inclusive."

[17] Idem " 2. As empresas encarregadas da gestão de serviços de interesse económico geral ou que tenham a natureza de monopólio fiscal ficam submetidas ao disposto no presente Tratado, designadamente às regras da concorrência, na medida em que a aplicação destas regras não constitua obstáculo ao cumprimento, de direito ou de facto, da missão particular que lhes foi confiada (...) ".

[18] 2 de Outubro de 1997

[19] Art.º 16.º do Tratado da EU " (....) , e atendendo à posição que os serviços de interesse económico geral ocupam no conjunto dos valores comuns da União e ao papel que desempenham na promoção da coesão social e territorial, a Comunidade e os seus Estados-membros, dentro do limite das respectivas competências e dentro do âmbito de aplicação do presente Tratado, zelarão por que esses serviços funcionem com base em princípios e em condições que lhes permitam cumprir as suas missões." Ver também artigo 36º da Carta Europeia dos Direitos fundamentais

[20] Comunicação 96/C 281 /03, de 26 de Setembro de 1996, JO C 281

- serviços de interesse económico geral, "designam as actividades de serviços comerciais que consubstanciam missões de interesse geral e que, por esse motivo, estão sujeitas pelos Estados-membros a obrigações específicas de serviço público";

- serviço público, "tanto designa o organismo que presta o serviço, como se refere à missão de interesse geral a ele confiada. É com o objectivo de favorecer ou de permitir a realização da missão de interesse geral que a autoridade pública pode impôr obrigações de serviço público específicas ao organismo que presta o serviço, por exemplo em matéria de transportes terrestres ou de transporte aéreo e ferroviário ou ainda em matéria de energia". Estas obrigações podem ser assumidas à escala nacional ou regional. De notar, refere ainda a Comissão, que, muitas vezes, se confunde erroneamente serviço público e sector público (incluindo função pública), isto é, missão e estatuto, destinatário e proprietário;

- e ainda, serviço universal, como o "conceito evolutivo que define uma série de exigências de interesse geral destinadas a assegurar por toda a parte o acesso de todos a determinadas prestações essenciais, de qualidade e por um preço razoável. Os critérios do serviço universal assentam nos princípios da igualdade, universalidade, continuidade e adaptação, e em linhas de conduta sãs, como a transparência de gestão, tarifação e financiamento, e controlo por instância distinta dos operadores".

16. Já após a adopção do Tratado de Amsterdão [21] a Comissão voltou a abordar esse tema[22]. Manteve o entendimento de que é às autoridades públicas que cabe definir as missões dos serviços de interesse geral e as modalidades da sua realização, e considerou compatível com as regras da concorrência a imposição de obrigações de interesse geral a certos prestadores de serviços, a atribuição de condições de exercício da actividade especiais, como por exemplo direitos especiais ou exclusivos, e a fixação de mecanismos de financiamento público para a prestação dessas obrigações.

17. No entanto, e ainda para a Comissão, esta excepção estaria condicionada pela observância de vários princípios, como o do respeito pela neutralidade, no que se refere à propriedade pública ou privada das empresas; o da liberdade dos Estados-membros definirem os serviços de interesse geral, liberdade esta sujeita a controlo das situações de abuso; e o da proporcionalidade, que visa impedir que as restrições da concorrência e as limitações das liberdades no mercado único excedam o necessário para garantir o cumprimento efectivo da missão.

18. A política comunitária relativa a estes serviços procura, assim, privilegiar o interesse dos cidadãos, mas impõe que as autoridades públicas procedam com a

---

[21] Comunicação da Comissão 2001/C 17/04, de 19 de Janeiro de 2001

[22] Dá mesmo novas definições. Assim:

- serviços de interesse geral, expressão que abrange serviços de mercado e serviços não integrados no mercado que as autoridades públicas consideram de interesse geral e que estão sujeitos a obrigações específicas;
- serviços de interesse económico geral, expressão utilizada no art.º 86º do Tratado CE e refere-se aos serviços de mercado que os Estados-membros sujeitam a obrigações de serviço público em função de critérios de interesse geral. Abrange, em princípio, as redes de transporte, a energia e as comunicações.

maior transparência, estabelecendo com precisão as necessidades dos utilizadores (acesso universal, elevada qualidade e preço baixo) e as necessidades colectivas (por exemplo, elevado nível de protecção ambiental, necessidades específicas de determinadas categorias da população como pessoas de mobilidade reduzida ou de baixo rendimento, ou a cobertura territorial em zonas de baixa densidade populacional) que pretendem proteger.

19. A Comissão enunciou, ainda que exemplificativamente, alguns princípios que devem ser tidos em conta pelas autoridades públicas na fixação dos obrigações dos serviços de interesse geral:
    - definição clara das obrigações de base, por forma a garantir a prestação de serviços de boa qualidade, elevados níveis de saúde pública e segurança física dos serviços;
    - total transparência, por exemplo em matéria de tarifas, condições contratuais e escolha e financiamento dos operadores;
    - escolha do serviço e, quando adequado, escolha do fornecedor, e concorrência efectiva entre fornecedores;
    - existência, quando justificado, de autoridades reguladoras independentes dos operadores e de um sistema de compensação através de mecanismos de tratamento das queixas e de resolução de conflitos.

20. As regras europeias aplicáveis ao sector dos transportes públicos não se esgotam, no entanto, nas disposições relativas aos serviços de interesse geral. O Tratado estabelece que os seus objectivos serão prosseguidos no âmbito de uma política comum de transportes[23], para o que o Conselho deverá estabelecer as disposições adequadas [24].

21. No âmbito da política comum de transportes é ainda estabelecida a admissibilidade de auxílios de Estado para a satisfação de necessidades de coordenação, ou para reembolso de " certas prestações inerentes à noção de serviço público"[25] mas prevê-se que as medidas sobre preços e condições de transporte devem atender à situação económica dos transportadores[26].

22. Em 1969, o Conselho, em cumprimento das disposições do Tratado, aprovou um Regulamento[27] com o objectivo de eliminar as disparidades que fossem de natureza a falsear substancialmente as condições de concorrência, como a imposição às empresas de transportes de obrigações de serviço público.

23. Este Regulamento obrigava os Estados a eliminar as obrigações inerentes à noção de serviço público no domínio dos transportes ferroviários, rodoviários e por via navegável, que não fossem indispensáveis para garantir serviços de transporte suficientes, prevendo uma excepção, para as obrigações relativas a preços e condições de transporte, impostas no interesse de uma ou várias categorias sociais específicas aos transportadores de passageiros[28]. Ao mesmo tempo previa que a imposição de obrigações de serviço público desse lugar a compensações financeiras [29].

---

[23] Artigo 70º do Tratado (ex. art.º 74º)
[24] idem artigo 71º (ex. art.º 75º)
[25] idem artigo 73.º (ex. art.º 77º)
[26] idem artigo 74.º (ex. art.º 78.º)
[27] Regulamento (CEE) n.º 1191/69 do Conselho, de 26 de Junho de 1969
[28] idem artigo 1.º n.º s 1, 2 e 3
[29] idem artigo 1, n.º 4

24. A noção de obrigação de serviço público, enunciada no Regulamento era extremamente genérica, " as obrigações que a empresa de transporte, se considerasse os seus próprios interesses comerciais, não assumiria ou não teria assumido na mesma medida ou nas mesmas condições", envolvendo a obrigação de explorar, a obrigação de transportar e a obrigação tarifária [30].

25. O regime não era aplicável às empresas que efectuassem principalmente transportes de carácter local ou regional[31]. Em 1991, esta situação foi parcialmente revista, tendo passado a prever-se que os Estados-membros apenas pudessem excluir do âmbito de aplicação do Regulamento as empresas cuja actividade se limitasse " exclusivamente à exploração de serviços urbanos, suburbanos ou regionais"[32].

26. Consideravam-se "serviços urbanos e suburbanos, os serviços de transporte correspondentes às necessidades de um centro urbano ou de uma aglomeração, bem como às necessidades de transportes entre esse centro ou aglomeração e os respectivos arredores", e " serviços regionais, os serviços de transportes destinados a dar resposta às necessidades de transporte de uma região" [33].

27. A maior alteração introduzida por este Regulamento prende-se, no entanto, com a introdução da obrigatoriedade de celebração de contratos de fornecimento de serviço público com empresas de transportes, para garantir a prossecução do interesse público [34], prevendo-se que deles constassem as características dos serviços oferecidos, nomeadamente as normas de continuidade, regularidade, capacidade e qualidade; o preço das prestações previstas no contrato; as regras sobre aditamentos e alterações ao contrato; a sua duração; e as sanções previstas por incumprimento[35].

28. Esta é a situação actualmente vigente mas, em Julho de 2000, a Comissão[36], apresentou ao Conselho uma nova proposta de Regulamento[37] que, na sua

---

[30] idem artigo 2º - Obrigação de explorar – "qualquer obrigação que recaia sobre as empresas de transportes de tomar, relativamente a linhas ou instalações cuja exploração lhes tenha sido atribuída por concessão ou autorização equivalente, todas as medidas necessárias para assegurar um serviço de transporte que satisfaça as normas estabelecidas de continuidade, regularidade e capacidade. A obrigação de explorar abrange também a obrigação de assegurar a exploração de serviços complementares, bem como a obrigação de manter em bom estado linhas, material desde que este seja excedentário quanto às exigências da rede no seu conjunto e instalações após a supressão dos serviços de transporte";
Obrigação de transportar – " obrigação que as empresas de transporte têm, de aceitar e efectuar quaisquer transportes de passageiros ou de mercadorias a preços e condições de transporte determinados";
Obrigação tarifária – " obrigações que as empresas de transporte têm de aplicar os preços fixados ou homologados pela autoridade pública, contrários ao interesse comercial das empresas e resultantes quer de imposição quer de recusa da alteração de medidas tarifárias especiais, nomeadamente para determinadas categorias de passageiros, para determinadas categorias de produtos ou para determinadas relações de tráfego".

[31] Idem artigo 19º, n.º 2
[32] Regulamento (CEE) n.º 1893/91 do Conselho, de 20 de Junho de 1991 – artigo 1.º , n.º 1
[33] idem artigo 1.º, n.º 2
[34] idem artigo 1.º, n.º 4
[35] idem artigo 14.º , n.º 2
[36] Também o Conselho na Cimeira de Lisboa de Março de 2000. As conclusões convidavam a Comissão , o Conselho e os Estados-membros a no quadro das respectivas competências, acelerar a liberalização em sectores como os transportes.

perspectiva reflectiria as alterações operadas no sector durante a década de 90, ou seja a abertura, em 11 dos 15 Estados-membros, de parte do sector à concorrência.

29. A Comissão nesta proposta distingue claramente a abertura total do mercado à concorrência de uma outra situação, a que chama de "concorrência controlada", em que mantendo-se os direitos exclusivos, ao contrário do que se prevê nas regras gerais da concorrência, estes têm uma duração limitada, preferencialmente curta, finda a qual o acesso ao mercado é aberto, e através de concurso público se admitem novos candidatos à exploração do serviço.

30. Considera a Comissão que em regimes de concorrência controlada a relação custo-eficácia e a atractividade do serviço público melhora, pelo que é uma forma de organização do sistema que garante efectivamente a satisfação do interesse geral e que ao, mesmo tempo, aproxima o funcionamento do mercado dos transportes das regras gerais da concorrência.

31. É ainda invocado pela Comissão o interesse numa nova regulamentação que possa promover uma maior certeza jurídica relativamente ao que é, ou não, permitido no âmbito do regime especial de que beneficiam os transportes.

32. A segurança jurídica é uma questão real e que pode vir a demonstrar-se decisiva na evolução da política comunitária de transportes. Com a abertura de alguns mercados à concorrência, na maioria dos casos através da realização de concursos públicos para a selecção do fornecedor dos serviços, aumentou a apetência das empresas transportadoras pelo mercado, e por isso a sua contestabilidade às decisões das autoridades públicas.

33. O Tribunal de Justiça e o Tribunal de Primeira Instância têm vindo a ser chamados, cada vez com maior frequência, a pronunciar-se sobre serviços públicos e, apesar de não haver uma corrente decisória única, verifica-se a tendência de limitar, tanto quanto possível, a admissibilidade de recurso pelos Estados-membros a situações que fujam às regras gerais do Tratado.

34. A reacção a esta proposta da Comissão não foi pacífica. O Parlamento Europeu em primeira leitura apresentou quase 500 propostas de alteração ao texto da Comissão, tendo acabado por aprovar mais de 100.

35. Da análise pela Comissão destas alterações resultou uma nova proposta de regulamento [38].

36. Nesta, prevê –se que a atribuição de qualquer tipo de direito exclusivo, ou outros direitos especiais, bem como de compensações financeiras, seja obrigatoriamente precedida de concurso público, excepto, neste último caso, se o Estado fixar regras gerais aplicáveis a todos os operadores numa dada área geográfica e estabelecer compensações disponíveis para todos os operadores, de forma não

---

[37] Proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à acção dos Estados-membros em matéria de obrigações de serviço público e adjudicação de contratos de serviço público no sector do transporte de passageiros por via férrea, estada e via navegável interior (JO 2000, C 365 E) Bruxelas, 26.7.2000 COM (2000) 7 final , 2000/0212 (COD)

[38] Proposta alterada de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à acção dos Estados –membros em matéria de obrigações de serviço público e adjudicação de contratos de serviço público no sector do transporte de passageiros por via férrea, estrada e via navegável interior - COM (2002) yyy final

discriminatória. Estas regras gerais poderão incluir a definição do tipo de veículo a utilizar, a obrigação de participar em sistemas integrados de bilhética, ou obrigações tarifárias[39].

37. Os serviços de transporte urbano, suburbano e regional passam a reger-se pelas disposições do Regulamento, prevendo-se como únicas excepções os serviços ferroviários suburbanos e interurbanos por razões de segurança, o metropolitano, quando ocorram especificidades do seu sistema, os metropolitanos ligeiros sempre que tal conduza a uma mais eficiente utilização dos fundos públicos, e os serviços de reduzida expressão económica[40].

38. Este é o contexto europeu. O regime jurídico e a prática portuguesa encontram-se em muitos casos nos antípodas do que é preconizado.

39. Assim, mesmo nos casos em que a nível europeu se verificam situações de atribuição de direitos exclusivos, ou compensações financeiras pelas obrigações de serviço público, estão já há muito estabelecidas regras de transparência que obrigam à definição rigorosa e formal das obrigações do operador e dos seus direitos, através de contratos de serviço público; existem Autoridades de Transportes a quem são atribuídas funções de regulação e fiscalização das obrigações de serviço público; o acesso aos mercados tem sido promovido através da abertura regular de concursos públicos; as empresas transportadoras são lucrativas e competitivas; e, por tudo isso, o público é melhor servido.

40. A transição para um novo modelo não se faz de um dia para o outro e tem sempre custos que é prudente minimizar. Seria por isso tempo de definir os objectivos para o novo modelo português, desenvolver uma estratégia em conformidade e, de acordo com o moderno princípio da cautela, começar a limitar os previsíveis problemas. Prevendo-se que, em qualquer modelo, venha a ser obrigatória a realização de concursos públicos em quase todos os casos de concessão, não seria prudente começar a prepará-los para as concessões que vão chegando ao seu termo? Se, em qualquer situação, a concertação de empresas e os direitos preferenciais são práticas proibidas não seria melhor revogá-los? Prevendo-se que, em qualquer modelo, será obrigatória a definição clara e transparente das obrigações de serviço público não seria tempo de começar a contratualizar as relações entre as autoridades públicas e os operadores?

Lisboa, 5 de Dezembro de 2002

Marina Lopes Ferreira

---

[39] idem artigos 4.º, 5.º, 6.º e 10.º
[40] idem artigo 7.º

LAS RELACIONES TRANSFRONTERIZAS GALICIA-REGIÓN NORTE DE PORTUGAL: OPORTUNIDADES Y RETOS DEL DESARROLLO ECONÓMICO PROPICIADAS POR UNA RED TRANSEUROPEA DE TRANSPORTES POR FERROCARRIL.

(José Antonio Díaz Fernández. Universidad de Santiago de Compostela. IDEGA. IGETI).

Resumen:

La política comunitaria de transportes presente en el *Tratado de Maastricht de 1992* se ha fijado cuatro destacados objetivos para el conjunto de los países miembros de la *U.E.* El primero de los apuntados es el que hace expresa referencia a la configuración de una *red transeuropea* de transportes destinada a garantizar una óptima dotación de conectividad *versus* accesibilidad territorial a cada uno de los territorios transnacionales. El segundo de los referidos sería el se encontraría por entero sustentado en la contribución de la política comunitaria de transportes a impulsar la consecución de una economía comunitaria crecientemente *competitiva* en estándares de calidad y precio a la hora de dirigir hacia sus correspondientes *mercados potenciales* la producción final de las economías nacionales y regionales de cada estado miembro. El tercero de los apuntados sería, decididamente, el destinado a fomentar a que en el marco de las regiones que conforman la *Europa Comunitaria* se instrumenten las oportunas políticas sectoriales orientadas a lograr un reparto más *equitativo* y *solidario de la riqueza* entre las regiones. Este objetivo se inserta plenamente en el ámbito de la política del *Estado del Bienestar Social*. En este escenario es donde deben encontrarse compendiadas las directrices programáticas comunitarias, a fin de que, en último extremo, el capítulos de las políticas implementadas reviertan en *aras* del *beneficio* de crecientes capas sociales. En último término figuraría el objeto propio de la política comunitaria que ha de regir en la planificación de los transportes a instrumentar por parte de cada Estado comunitario. En efecto, se trataría de incentivar la libre movilización de capitales, personas, trabajo y flujos de información por el territorio de la *U.E.* Este objetivo encierra internamente en sí mismo un notable espectro de *potencialidades* de desarrollo para con regiones tales como Galicia y la Región Norte de Portugal. Se lograría incentivar la *especialización versus modernización* productiva, se incentivaría a la atracción de capitales privados a radicarse en dicha área territorial, y, en conclusión, se mejoraría sustancialmente la formación del capital humano.

I. Bases y contenidos de las relaciones transfronterizas de Galicia y la Región Norte de Portugal (R. N. P.): Las oportunidades de desarrollo económico de una Euroregión.

El estudio de las relaciones económicas establecidas entre la Comunidad Autónoma de Galicia y la Región Norte de Portugal no responden, en modo alguno, a la *génesis* de un fenómeno nuevo. Al tratar de examinar con detenimiento la historia económica de ambas regiones se advierte con total precisión como desde antiguo han existido numerosas vinculaciones económicas y sociales entre los dos territorios señalados.[1] En la actualidad, y en concreto dentro del actual escenario que determina la *Europa de las Regiones,* el cual a su propia vez se encuentra sustentado por entero en el marco del *Tratado de Maastricht*, [2] las políticas económicas que por fuerza han de regir en el ámbito de los dos territorios de referencia tienden a dejar a la luz las numerosas *semejanzas* y *puntos de encuentro* entre el capítulo final de sus respectivos objetivos de política económica.[3]

Así pues, a título de expresivo ejemplo cabe destacar aquí el significado *gradiente* que registran los flujos consolidados correspondientes a capitales, mercancías, trabajo e información producidos entre las dos economías regionales descritas. La importancia y protagonismo que progresivamente ostenta este indicador se constituye, por su propio *peso específico*, en la *clave explicativa* capaz de justificarnos cuál es la magnitud *estratégica* que alcanzan las relaciones económicas producidas entre Galicia y la R.N.P. Para empezar, mostraremos cuál es la estructura territorial de la Euroregión Galicia-R.N.P.[4] Para tal fin, propondremos al comentario un sucinto análisis sobre la distribución territorial y la distribución poblacional territorializada en cada uno de los dos territorios regionales. En las tablas nº 1 y 2 se han computado, en primer lugar, y ello referido a la tabla nº1, los valores referentes a la distribución territorial de la población correspondiente a Galicia y a la R.N.P. En segundo término, se han tabulado los registros de la densidad de población y, finalmente, la participación porcentual de la población radicada en cada territorio respecto de cada una de las regiones señaladas. Por su parte, en la tabla nº 2 se han consignado

---

[1] CARMONA BADÍA, J. *Sobre as orixes da orientación exportadora da gandaría galega. As exportacións a Inglaterra na segunda metade do século XIX*. Grial. Anexo I. Historia.

[2] *Tratado de Maastricht, Título XII. Redes Transeuropeas, art., 129 B, 129 C y 129 D.*

[3] (VV.AA.) *La Gobernanza Europea. Libro Blanco*, pág., 17 y sig., Edt. Fundación Galicia Europa. 2001. Santiago.

[4] IGE. INE Portugal. Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia. *Atlas de Empresas Galicia-Norte de Portugal.* 1997. Santiago.

los registros numéricos correspondientes a la distribución territorial de cada uno de los dos territorios regionales. Este indicador se ha realizado igualmente territorializado por unidades administrativas menores para cada parte de la Euroregión.

Tabla nº 1

Distribución territorial de la población de Galicia y la Región Norte de Portugal (R.N.P.) en 1998.

Provincia.	***Población total (Valor en miles)***	***Participación % de la p/G.***	***Densidad poblacional en hab/km²***
A Coruña.	1.106,3	40,6	139,3
Lugo.	367,8	13,5	37,3
Ourense.	344,2	12,6	47,3
Pontevedra.	906,3	33,3	202,5
Galicia	2.724,5	100,0	92,1
Territorio.	***Población total (Valores en miles).***	***Participación % de la población de t/R.N.P.***	***Densidad demográfica en hab/km²***
Alto Tras-Os-Montes.	223,8	6,2	27,4
Douro.	234,3	6,6	57,0
Tâmega.	250,5	15,0	204,7
Miho-Lima.	378,4	7,0	113,3
Cávado.	483,7	10,6	304,5
Ave.	267,5	13,5	390,8
Entre Douro e Vouga.	1.201,8	7,5	311,4
Grande Porto.	3.578,3	33,6	1.470,2
Rexión Norte de Portugal.	6.618,3	100,0	168,2

Fuente: INE. IGE. Elaboración propia.

En síntesis, la Euroregión Galicia-R.N.P. totaliza nada menos que 9.342.800 habitantes y una extensión territorial del orden de los 50.853 km.^{2} Al examinar la ocupación del territorio podemos advertir como existe una importante *homogenización* del mismo, destacando con singularidad determinadas áreas territoriales de la R.N.P. (Grande Porto) donde su densidad de población es ciertamente considerable. Los valores referidos a estos factores nos ponen claramente en antecedentes de la importancia económica que tiende a ostentar este territorio dentro del escenario de cada uno de los países a los que individualmente pertenecen. Tratando de profundizar un poco más en dicho aserto, la importancia económica que cabe imputarle a las relaciones transfronterizas producidas progresivamente entre los dos territorios regionales debe ser examinado bajo el prisma de la política económica regional propuesta en el seno de la propia U.E. Así, no se nos oculta que entre la política económica regional figura una *directriz estratégica* como ciertamente son las *relaciones transfronterizas* entre regiones con objetivos económicos semejantes.[5]

Tabla nº 2

Distribución de la extensión territorial de las provincias gallegas respecto de Galicia.

Provincia.	***Extensión territorial en km²***	***Participación de la Extensión territorial de p/G.***
A Coruña.	7.941	26,9
Lugo.	9.856	33,3
Ourense.	7.273	24,6
Pontevedra.	4.175	15,2
Galicia	29.575	100,0
Territorio.	***Extensión territorial en km²***	***Participación de la Extensión territorial de t/R.N.P.***
Alto Tras-Os-Montes.	8.170	38,4
Douro.	4.112	19,3
Tâmega.	2.629	12,4
Miho-Lima.	2210	10,4
Cávado.	1.243	5,8
Ave.	1.238	5,8
Entre Douro e Vouga.	859	4,0
Grande Porto.	817	3,8
Rexión Norte de Portugal.	21.278	100,0

Fuente: INE. IGN. Elaboración Propia.

II. Las potencialidades económicas de la Euroregión Galicia-R.N.P. Un factor determinante para impulsar las relaciones económicas transfronterizas.

Una vez que ha sido oportunamente descrito la importancia de la Euroregión Galicia-R.N.P. en términos de extensión territorial y de población radicada en dicho territorio, en esta sección nos ocuparemos por igual de dotarle al comentario que se sigue de algunos indicadores económicos que nos ponen *vivamente* de manifiesto la realidad económica que caracteriza a los dos territorios regionales. Para

---

[5] MALOSSE, H. *Europa a su alcance*, pág., 643 y sig., y también en pág., 685 y sig., Edit. Fundación Galicia-Europa. 1996. Santiago.

empezar, cumple mencionar que las economías de ambas regiones se inscriben plenamente en las que son propias del *Arco Atlántico* de la *U.E.* Entre sus similitudes cabe señalar que las dos presentan una situación de resultar ser *Regiones Objetivo Nº 1* de la *U.E.*, habida cuenta de que no alcanzan el 75% del *PIB/habitante* de la media de la *U.E.* No obstante, las potencialidades económicas *endógenas* que ostentan los dos territorios regionales son muy numerosas y este indicador se constituye en una importante *fortaleza* y a la vez *oportunidad* para alcanzar un modelo de desarrollo económico *endógeno autosostenido* y *equilibrado* para la Euroregión. Examinado desde este prisma, será la *vitalidad* económica que ostente la Euroregión una de las variables que en mayor medida deben incidir para fomentar el esfuerzo inversor en materia de *capital social fijo* de transportes y comunicaciones en Galicia y en la R.N.P. En este caso concreto, nuestro interés estará plenamente centrado en el análisis del esfuerzo inversor que la política económica le dispensará a las infraestructuras de transporte por ferrocarril.

Así las cosas, la propuesta de estudio se estructura del modo siguiente. En primer lugar, nos aproximaremos al estudio del dinamismo económico existente en la Euroregión según el resultado de los movimientos de mercancías producidos entre la economía de Galicia y la perteneciente a la R.N.P. correspondiente al flujo portuario. El interés que alberga este indicador es ciertamente relevante, sobre todo si tenemos bien presente que los principales flujos comerciales habidos entre la economía de Galicia y la economía de la R.N.P. son realizados por barco. En especial, este tipo de tráfico de mercancías es el que se destina preferentemente respecto, primero, de las relaciones comerciales establecidas con los países de la U.E. y los países transoceánicos. Por otro lado, ambas economías utilizan modalmente el transporte portuario para aquellas relaciones correspondientes al tráfico de cabotaje peninsular entre las CC.AA. radicadas en la fachada Mediterránea y en la facha Cantábrica. En segundo término, resulta de capital relevancia el análisis del *valor añadido bruto* (*V.A.B*) alcanzado en Galicia y en la R.N.P. distribuido por sectores productivos para estudiar convenientemente cuáles son las ramas productivas de actividad que más contribuyen al desarrollo de la economía de Galicia y de la R.N.P. En paralelo, el estudio de este mismo indicador nos facilitará la labor de estudio y conocimiento a propósito de la productividad alcanzada por parte de las economías regionales apuntadas y expresada en términos de unidades monetarias/empleado integrado en cada uno de los sectores productivos computados. En tercer lugar, y como resulta de todo orden lógico, el estudio de la sección propuesta tratará de arrojar luz sobre la participación de la *balanza comercial* de Galicia y la R.N.P. al efecto de disponer de un indicador capaz de señalarnos cuál es la participación que ostentan las exportaciones *versus* importaciones entre cada una de las dos economías regionales. En último extremo, el estudio del dinamismo económico se concluiría con el examen del tejido productivo radicado en Galicia y en la R.N.P. según el dimensionamiento económico de las empresas en lo referente a volumen de negocio o también facturación.

Los valores consignados en la tabla nº 3 nos permiten apreciar cuál ha sido el comportamiento experimentado por los movimientos de mercancías producidos entre la economía de Galicia y la de la R.N.P. Al examinar con detenimiento los valores estadísticos glosados en la tabla propuesta se descubre la *pujanza* que ostenta el tráfico de mercancías por vía portuaria. La cuota de mercado totalizada por Galicia nos pone en evidencia que los tráficos de mercancías penetran *preferencialmente* en la economía de Galicia por la fachada litoral para, posteriormente, distribuirse *multimodalmente* por el resto del territorio de la Euroregión. Así, el ferrocarril se erige aquí en un modo de transporte *estratégico* para lograr la *permeabilización territorial* de los flujos económicos.

Tabla nº 3

Participación del movimiento de mercancías registrado en los principales *puertos de interés general* de Galicia y la R.N.P.

Territorio.	***Mercancías movilizadas en miles.***	***% de participación sobre la Euroregión.***	***% de participación sobre el territorio nacional (E y P).***
Galicia.	22.284	64,5	8,1
España.	275.405	--	--
Portugal.	53.021	--	--
Región Norte de Portugal.	12.264	35,5	23,1
Total Euroregión.	34.548	--	10,5
Total España y Portugal (Península Ibérica).	328.426	--	--

Fuente: INE. Anuario Estatístico Regiao Norte de Portugal. Elaboración propia.

En la tabla nº 4 se han tabulado los valores alcanzados por la economía de Galicia y la de la R.N.P. referentes éstos al V.A.B. a precios corrientes según cada uno de los sectores productivos. La conclusión que se puede detraer del examen de los valores numéricos que refleja la estadística nos descubre claramente como las economías de la Euroregión se encuentran notoriamente terciarizadas. El marcado dinamismo que ostenta el sector servicios en sendas economías se ve igualmente reflejado en la distribución sectorial del empleo. Como se pone de manifiesto, los valores que ostenta el sector servicios totaliza los más elevados niveles del empleo. Por otro lado, la *vitalidad* que registra el sector secundario

pone de relieve que es un sector que ostenta una marcada presencia en la economía de la R.N.P. Por ello, parece bien evidente que los flujos de las producciones finales de sendas economías deben recurrir al funcionamiento de un sistema de transporte integrado y convenientemente *especializado*. En dicho escenario, y siempre para los tráficos de mercancías, el transporte por ferrocarril está destinado a desempeñar un papel preponderante en la Euroregión por causa de la *rentabilidad* de su oferta y de la atractiva *política tarifaria* que puede comercializar frente a otros operadores en competencia.

Tabla nº 4

Participación del VAB de Galicia y de la Región Norte de Portugal a precios corrientes. Valor en millones de euros y en miles de empleados. Año 1998.

Sectores productivos.	***Galicia.***				***R.N.P.***			
	VABpb.	***%***	***Empleo.***	***%***	***VABpb.***	***%***	***Empleo.***	***%***
Agricultura, ganadería y pesca.	2.017	8	196,6	22	672	3	194,2	12
Industria, Energía y construc.	8.003	32	250,8	28	12.024	47	634,4	40
Servicios.	15.991	64	458,4	51	14.185	55	757,0	48
Servicios de intermediac. financiera.	-1.049	-4	--	--	-1.076	-4	--	--
VAB (millones de Euros)	24.963	100	905,8	100	25.806	100	1.585,6	100
VAB	4.141.008				5.124.736			

Fuente: INE. IGE. INE-Portugal. Elaboración propia.

Los valores señalados en la tabla nº 5 nos permiten advertir cuál es la ratio de la productividad/empleado en las economías de Galicia y la R.N.P. Los resultados que evidencia la estadística que se sigue permite que se indique que los sectores que alcanzan unos más elevados índices de productividad económica son los correspondientes al terciario y al secundario. En este mismo sentido, la más elevada productividad que registra la economía de la R.N.P. corresponde con el sector secundario.

Tabla nº 5

Participación de la productividad económica en la Euroregión. Valores en miles de euros por empleado. 1998.

Sectores productivos.	***Galicia.***		***R.N.P.***		***Productividad relativa G/R.N.P.***
	Productividad.	***%***	***Productividad***	***%***	
Agricultura, ganadería y pesca.	10,3	37	3,5	21	3,0
Industria, energía y construcción.	31,9	116	19,0	116	1,7
Servicios.	34,9	127	18,7	115	1,9
Total	27,6	100	16,3	100	1,7

Fuente: INE. IGE. INE-Portugal. Elaboración propia.

El cierre de la presente sección se efectúa con la propuesta de un comentario breve sobre la *balanza comercial* de la Euroregión.[6] En esta vertiente del estudio se pretende examinar cuál es el flujo económico de mercancías movilizadas entre Galicia y la R.N.P. mensurado en términos de unidades monetarias para la serie 1994-1998. Así pues, los indicadores reflejados en la estadística que se sigue nos pone en antecedentes que cada uno de los ejercicios económicos reflejados presenta un marcado dinamismo económico. A título de ejemplo de lo expuesto, si se examina el capítulo de las exportaciones correspondientes a la *balanza comercial* de Galicia y que tienen como destino a la R.N.P. se descubre como los valores han conocido un crecimiento considerable. Este nivel de apertura económica, al lado de la importante *modernización estructural* que ha ido experimentando Galicia ha dado lugar a un incremento en el segmento de las mercancías importadas.

Tabla nº 6

---

[6] SEQUEIROS TIZÓN, X. G. (Direcc.) *El comercio exterior de Galicia, 1980-1997*, pág., 333 y sig., Instituto de Estudios Económicos. Fundación Pedro Barrié de la Maza. 1999. Acoruña.

Participación del comercio exterior establecido entre Galicia y la R.N.P. según el resultado de la balanza comercial entre ambas regiones. Valores en millones de euros.

Ejercicio económico.	*Exportaciones de Galicia (importaciones de la R.N.P.)*	*Importaciones de Galicia (Exportaciones de la R.N.P.)*	*Saldo comercial (Exportaciones Galicia- Importaciones Galicia)*	*Tasa Cobertura Galicia.*	*Tasa Cobertura R.N.P.*
1994	268,8	193,7	75,1	138,8	72,1
1995	319,5	225,7	93,8	141,6	70,6
1996	376,4	236,9	139,5	158,9	62,9
1997	443,5	290,1	153,4	152,9	65,4
1998	506,2	350,4	155,8	144,4	69,2

Fuente: IGE. INE. INE-Portugal.

Por lo que se refiere al valor que totalizan las exportaciones de Galicia respecto de la R.N.P. y éstas clasificadas según su propia naturaleza, advertimos como existen tres sectores de actividad que reflejan una notoria *vitalidad*. Así, el sector primario presenta unos valores muy considerables. En línea con lo adelantado, en este sector de actividad económica también hay que destacar al sector cárnico. Por otro lado, si examinamos la participación de la industria alimentaria obtenemos como conclusión cuál es la importancia que tiene este sector de actividad para la economía de Galicia. Al tratar de destacar otro de los sectores de actividad económica que totaliza un importante protagonismo en el capítulo de las exportaciones de Galicia, nos quedaremos únicamente con la *pujanza* que registra el sector textil y el maderero.

Tabla nº 7

Participación de las exportaciones de Galicia a la Región Norte de Portugal según los valores registrados en cada sector productivo. (Valores en millones de Euros).

Sector productivo.	*1994*	*1995*	*1996*	*1997*	*1998*	*%1998-1994*
Agri.ganad. pesca.	107,1	117,0	139,9	146,6	170,1	58,8
Indus.alim.	19,4	26,7	33,9	32,7	32,4	67,0
Minerales.	12,7	13,6	18,0	30,8	35,8	181,9
Indus.quím.	12,9	23,1	23,0	33,1	37,1	187,6
Textil, confecc.	31,7	33,0	40,4	51,7	73,5	131,9
Madera y pasta papel.	22,0	31,6	38,7	37,5	45,2	105,4
Metalurgia.	28,0	29,5	35,4	51,6	47,0	67,9
Maquinaria y aparejos.	17,2	25,7	22,0	27,6	32,3	87,8
Material de transporte.	8,1	13,1	15,8	21,9	18,5	128,4
Otros.	9,7	6,3	9,2	9,9	14,3	47,4

Fuente: IGE. INE.

Por lo que concierne al apartado de las exportaciones totalizadas por la R.N.P. y con destino a Galicia, apreciamos como el sector más dinámico es el ocupado por el textil y después el sector primario. En un plano de importancia *complementario* de los anteriores se encontrarían las exportaciones correspondientes al sector de la industria alimentaria, así como también las propiamente correspondientes al sector de los minerales.

Tabla nº 8

Participación de las exportaciones de la R.N.P. a Galicia según los valores registrados en cada sector productivo. (Valores en millones de euros).

Sector productivo.	*1994*	*1995*	*1996*	*1997*	*1998*	*%1998-1994*
Agri.ganad. pesca.	23,8	32,1	44,7	49,0	55,0	131,1
Indus.alime.	1,6	1,5	2,5	3,3	4,1	156,3
Minerales.	28,0	28,2	14,2	16,1	16,1	-42,5
Indus.quím.	12,2	16,1	17,2	17,3	15,9	30,3
Textil, confecc.	80,7	75,1	90,8	108,8	147,3	82,5
Madera y pasta papel.	14,54	31,2	22,1	23,4	25,4	75,2
Metalurgia.	17,0	23,5	18,3	22,7	27,9	64,1
Maquinaria y aparejos.	6,8	8,7	10,8	18,2	24,8	264,7
Material de transporte.	4,3	4,0	10,8	15,9	24,8	476,7
Otros.	4,8	5,4	5,6	15,4	69,0	87,5

Fuente: IGE. INE. INE-Portugal.

En el interior de la tabla nº 9 podemos obtener una nítida *radiografía* del dinamismo económico que ostenta la Euroregión (Galicia-R.N.P.) expresada ahora en términos de total de empresas según su volumen de negocio económico, y éstas distribuidas territorialmente. Formulado de este modo, las cifras consignadas nos ponen al descubierto que la estructura productiva que en mayor medida caracteriza a la economía de Galicia y de la R.N.P. corresponde a las PYMES. Por otro lado, los valores apuntados nos permiten apreciar cuáles son los segmentos de facturación empresarial que están participando en el mercado de la Euroregión. El resultado común para cada una de las dos nos indica que la facturación que predomina entre la estructura empresarial es la que se encuentra comprendida en el segmento de los 500 a los 1.000 millones de escudos.

Tabla nº 9

Volumen de negocio en unidades monetarias de cada país correspondiente a las empresas de Galicia y de la R.N.P. Valores procedentes de las encuesta a las empresas.

Volumen de Negocio.	***Región Norte de Portugal.***		***Galicia.***	
	Número de empresas.	***Participación en %.***	***Número de empresas.***	***Participación en %.***
Sin Respuesta.	2	1	--	--
Hasta 500 mill. de escudos.	128	47	27	23
Entre 500 y 1.000 mill. de escudos.	49	18	27	23
Entre 1.000 y 5000 mill. de escudos.	71	26	41	36
Más de 5.000 mill. de escudos.	20	8	20	17
Total.	270	100	115	100

Fuente: Fundación FIES. Elaboración propia.

III. El transporte por ferrocarril en Galicia y en la R.N.P. Análisis de la dotación de conectividad territorial, demanda potencial de viaje y de los estándares de accesibilidad territorial.

Una vez que ha sido examinado convenientemente cuál es el marco territorial de referencia, así como también las características socioeconómicas que vienen a individualizar a la Euroregión Galicia-R.N.P., en la presente sección trataremos de ocuparnos del análisis de la prestación de servicio a cargo del ferrocarril.[7] Así pues, al efecto de no extendernos en exceso sobre el estudio de tal temática, en este epígrafe se proponen hasta seis *bloques temáticos* de estudio:[8]

1) El proceso histórico de la dotación de *capital social fijo* ferroviario a Galicia.

2) La longitud total en kilómetros de cada uno de los tramos que fueron abiertos al tráfico comercial en Galicia así como la compañía encargada de realizar la explotación comercial del servicio.

3) La dotación de conectividad territorial según la matriz de viaje O-D. En esta ocasión hemos pretendido analizar la oferta de conectividad territorial adoptando como extremo de viaje a Galicia.

4) El análisis de los estándares de accesibilidad territorial que está comercializando el ferrocarril para la prestación de servicio con extremo de viaje fijado en Galicia.

5) El análisis del cuadro de resultados económicos alcanzado de la comercialización final de la oferta ferroviaria.

6) La dotación de stock de capital público ferroviario a Galicia mensurado en unidades monetarias.

Al iniciar el comentario del primero de los apartados, cabe señalar que en la tabla nº 10 se ha computado el proceso histórico de construcción de la traza ferroviaria que actualmente se encuentra prestando servicio público a Galicia. De la misma únicamente señalar la elevada *longevidad* y hasta *dilatación* con la que se ha producido el proceso constructivo ferroviario en Galicia.[9] Entre la hecha de inicio y conclusión de la traza de ancho RENFE han pasado nada menos que 84 años. Si adoptamos como

---

[7] DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. *El Tren en Galicia. Aproximación a la política del transporte ferroviario en Galicia*, pág., 18 y sig., Edit. Excma. Diputación Provincial de Pontevedra. 2002. Pontevedra.

[8] DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. *La oferta pública de transporte ferroviario en Galicia: su contribución al desarrollo de la economía regional, en Actas del XXVIII Reunión de Estudios Regionales. Desarrollo Sostenible en la Europa de las Regiones*. Apartado sobre financiación , fiscalidad y Servicios Públicos. 2002. Murcia.

[9] DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. *La participación del transporte ferroviario en Galicia en le marco de la operatividad de un sistema de transporte intermodal e integrado. Claves y perspectivas*, en: LÓPEZ IGLESIAS, E. & ARES FERNÁNDEZ, J. J. *Novos escenarios para a Economía de Galicia. Actas do II Congreso de Economía de Galicia*. 2002. Universidad de Santiago. Santiago.

punto final la entrada en servicio del tramo ferroviario de ancho FEVE (Ferrol-Ribadeo) que entra en funcionamiento en el ejercicio de 1969 apreciamos como ha pasado casi un siglo.[10]

Tabla nº 10

Evolución histórica experimentada por la dotación de *capital social fijo* en materia ferroviaria en Galicia de la construcción de las líneas ferroviarias en Galicia.

Línea	***Fecha***	***km.***	***Línea de la concesión***	***Compañía explotadora***
Santiago-Carril.	15-9-1874	41,047	*Santiago-Carril.*	*Oeste.*
Lugo-A Coruña.	10-10-1875	114,987	*Palencia-A Coruña.*	*Norte.*
Tui-Vigo.	18-6-1878	36,817	*Ourense-Vigo.*	*Oeste.*
Caldelas-Tui	17-6-1878	5,065	*Ourense-Vigo.*	*Oeste.*
Salvaterra-Caldelas.	10-11-1878	8,035	*Ourense-Vigo.*	*Oeste.*
Lugo-Puebla de San Julián.	10-5-1880	21,573	*Ponferrada-A Coruña.*	*Norte.*
Sarria-Puebla de San Julián.	6-10-1880	14,161	*Ponferrada-A Coruña.*	*Norte.*
Arbo-As Neves.	25-12-1880	12,488	*Ourense-Vigo.*	*Oeste.*
Ourense-Arbo	18-6-1881	62,395	*Ourense-Vigo.*	*Oeste.*
Oural-Sarria	16-4-1882	13,680	*Ponferrada-A Coruña.*	*Norte.*
Guillarey-Puente Internacional.	1-1-1884	5,312	*Guillarey-Frontera.*	*Oeste.*
Redondela-Pontevedra.	1-7-1884	18,959	*Redondela-Pontevedra.*	*Oeste.*
Peares-Ourense.	1-12-1884	17,691	*Monforte-Ourense.*	*Oeste.*
Monforte-Os Peares.	15-5-1885	27,837	*Monforte-Ourense.*	*Oeste.*
Vigo-Vigo (puerto).	17-6-1897	2,767	*Ourense-Vigo.*	*Oeste.*
Pontevedra-Carril.	22-7-1899	31,972	*Pontevedra-Carril.*	*Oeste.*
Betanzos-Ferrol.	---	42,736	*Betanzos-Ferrol.*	*Norte.*
Santiago-A Coruña.	14-4-1943	73,962	*Santiago-A Coruña.*	*Oeste.*
Puebla de Sanabria-Ourense-O Carballiño.	8-9-1958	--	*Zamora-Ourense-Santiago.*	*RENFE.*
Ramal de enlace Ourense-S. Cristóbal-Coruña-Norte.	---	4,500	*Palencia-A Coruña-Santiago-A Coruña.*	*RENFE.*

Fuente: Fundación de los Ferrocarriles Españoles. WAIS, F. Elaboración propia.

La funcionalidad del ferrocarril nos explica como las primeras líneas en ser abiertas al tráfico comercial venían explicadas en razón al interés por conectar al mercado interior nacional respecto de Galicia. En paralelo, y ahora para explicar cronológicamente los primeros tramos en ser abiertos al tráfico, se trataba de poder dar salida hacia el mercado exterior a la producción cárnica en fresco (cabezas de ganado) procedente de Galicia (conexión Santiago-Carril) y cuyo destino preferencial era el mercado interior español, Portugal y sobre todo Inglaterra.[11]

En la tabla nº 11 se puede examinar con claridad cuál es la dotación de conectividad territorial realizada por el transporte ferroviario que presenta como extremo de viaje a Galicia. Entre los datos de la oferta de conectividad territorial podemos descubrir claramente cuatro conclusiones. La primera de las

---

[10] WAIS, F. *Historia de los ferrocarriles españoles. Vol. II*, pág., 255-263 Edit. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 3ª Edición 1987. Madrid,

[11] CARMONA BADÍA, X. *Sobre as orixes da orientación exportadora da gandaría galega. As exportacións a Inglaterra na segunda metade do século XIX, op, cit.*, En análogos términos se posiciona BARREIXO XIL, X. Notas sobre la evolución histórica de la ganadería gallega, 1859-1935, en investigaciones Económicas, núm., 19. 1982.

apuntadas sería la que nos pusiese de manifiesto el hecho de que el más elevado número de expediciones corresponden a la oferta propiamente regional. La segunda es la que nos señala que las relaciones ferroviarias que evidencian un marcado trazado *radial* (Galicia-Madrid) presentan un significativo número de ofertas de servicio. En especial es de destacar las relaciones territoriales de Galicia respecto aquellas otras provincias que encontrándose territorialmente próximas, ésta pertenecen a otras CC.AA. (Castilla-León, Asturias). La tercera de las conclusiones sería aquí la que nos señalaría cuál es la oferta de dotación de conectividad territorial que teniendo como extremo de viaje en Galicia las relaciones respondiesen a una componente marcadamente *transversal*. En efecto, en este apartado se encontraría la vertebración territorial de Galicia respecto, esta vez, de CC.AA. tales como el País Vasco, Aragón, Valencia y sobre todo Cataluña.[12] Se trataba de comercializar una oferta de servicio capaz de proferir la vertebración de Galicia respecto de los principales centros económicos y de decisión españoles, así como también era preciso ofertar una dotación de conectividad territorial de Galicia con los países de la Europa comunitaria. La cuarta y a la vez última de las propuestas, aunque ella no en importancia, es el examen de la dotación de conectividad territorial de Galicia respecto de la R.N.P. Como se aprecia en los valores de la tabla que se sigue, las relaciones ferroviarias cubiertas únicamente son dos: Galicia-Oporto y Galicia-Valença do Miho. Al examinar el total de expediciones de ida y vuelta (I/V) cubiertas por el ferrocarril para con la Euroregión, la conclusión a la que se llega es que la *demanda potencial* de desplazamiento tiende a resultar *cautiva* de la prestación de servicio a cargo de la carretera.

Tabla nº 11

Dotación de conectividad territorial en Galicia con matriz de viaje O-D a escala interregional.[13] 1998.

Matriz de viaje O-D (I/V).	***Itinerario.***	***Total de expediciones.***	***Tipo de material ferroviario.***
Trenes Regionales (I/V).			
Galicia-Galicia.	*Tráficos intrarregionales.*	69	--
Galicia-León.	*Tráfico interregional cubierto por trenes regionales.*	8	--
Galicia-Zamora.	*Tráfico interregional cubierto por trenes regionales.*	4	--
Galicia-Madrid.	*Galicia-Zamora-Madrid.*	4	*Diurnos con Talgos pendulares.*
Galicia-Madrid.	*Galicia-Zamora-Madrid.*	4	*Expresos con material estrella de calidad.*
Galicia-Madrid.	*Galicia-León-Madrid.*	2	*Diurnos con automotores.*
Galicia-León.	*Galicia-León-Madrid.*	2	*Expresos con material estrella.*
Galicia-País Vasco.	*Galicia-León.*	2	*Diurnos con automotores.*
Galicia-País Vasco.	*Galicia-País Vasco.*	2	*Rápidos diurnos con material estrella.*
Galicia-País Vasco.	*Galicia-País Vasco.*	4	*Expresos.*
Galicia-Barcelona.	*Galicia-Barcelona.*	8	*Expresos con material estrella.*
Trenes internacionales con Portugal (I/V)			
Galicia-Oporto	*Galicia-Oporto.*	6	--
Galicia-Valença do Miho.	*Galicia-Valença.*	2	--

[12] ÁLVAREZ TRANCHE, C. *El ferrocarril en el Noreste de España*, pág., 81-146, en: RODRÍGUEZ BUGARÍN, M. &NÁRDIZ ORTIZ, C. (Coord.) *El ferrocarril en el Noroeste de España*. Edit. Universidad de A Coruña. 1996. A Coruña.

[13]Las principales intensidades circulatorias se registraban en el *corredor atlántico* A Coruña-Santiago-Vilagarcía-Pontevedra-Vigo. Por su parte, el trayecto de más reciente construcción (A Coruña-Zamora) por conectar a un territorio menos densamente poblado no disfrutaba de unas densidades circulatorias muy elevadas, por lo que el trazado de comunicación de esta vía suponía un refuerzo de la oferta de transporte.

Fuente: *U.N.E. Regionales de viajeros RENFE. Estudio de Movilidad Regional. Jefatura de Mercado Regional en Galicia*. Elaboración propia.

En las tablas nº 12 y 13 se han reflejado los valores correspondientes a los estándares de la dotación de conectividad territorial con extremo de viaje en Galicia. En la primera de las dos, nos hemos ocupado de cuantificar cuáles eran los estándares de dotación de accesibilidad territorial expresados tanto en términos de unidades de tiempo en horas como, muy en especial, en el resultado final de la *velocidad comercial media (v.c.m.)* en km/h. En la misma se puede observar con nitidez cuáles eran las previsiones de *modernización* ferroviaria a cargo de la dotación de crédito presupuestario del *Plan de Transporte Ferroviario* para las principales terminales de Galicia. La conclusión que se puede extraer no es otra distinta de la que señala que la comercialización ferroviaria a cargo del ferrocarril en extremo resultaba *competitiva* respecto de la carretera. Por ello, la *línea tendencial* que tendería a experimentar la *demanda potencial de movilidad* por tren arrojaría como saldo una notable *pérdida* de cuota de mercado. Por otro lado, si se examina comparativamente las ratios de las *velocidades comerciales medias* correspondientes a las relaciones intrarregionales respecto de las interregionales se descubre como las primeras ostentan unos valores significativamente más bajos. Por último, no cabe olvidar que los mejores estándares se corresponden con las relaciones cubiertas por trenes tipo Talgo. Ahora bien, la *política tarifaria* correspondiente a la comercialización de este tipo de servicios resulta *prohibitiva* para una demanda O-D fijada en Galicia. Por ello, lo más propio sería mensurar la *v.c.m.* correspondientes a las relaciones realizadas en los tráficos más numerosos (regionales, trenes estrella, etc.).

Tabla nº 12

Oferta de conectividad y accesibilidad territorial de la red ferroviaria regional operativa a escala intrarregional. 1998.

Oferta de conectividad territorial.	***Accesibilidad territorial en tiempo de viaje.***	***Velocidad comercial en km/h.***	***Propuesta del PTF para Galicia.***	
			Accesibilidad territorial en tiempo de viaje.	***Velocidad comercial en km/h.***
A Coruña-Vigo.	3 h. 08´ (3)	57	1 h. 48´	99,4
A Coruña-Madrid.	8 h. 55´	84	6 h. 44´	109
Santiago-A Coruña.	0 h. 51´ (1)	87	0 h. 44´	98,6
Santiago-Vigo.	1 h. 50´ (3)	57,3	1 h. 01´	104
Santiago-Ourense.	1 h. 45´ (1)	74,8	1 h. 32´	84,9
Vigo-Madrid.	8 h. 39´	84	5 h. 59´	111
Vigo-Barcelona.	15 h. 45´	84	11 h. 00´	120
Ourense-Vigo.	1 h. 45´ (1)	74,8	1 h. 17´	102,3
Ourense-A Coruña.	2 h. 38´ (1)	77,6	2 h. 19´	88,3
Ourense-Madrid.	6 h. 34´	--	4 h. 42´	--
Lugo-A Coruña.	1 h. 37´ (2)	73,3	1 h. 06´	107,3

Fuente: *U.N.E. de Viajeros Regionales de RENFE y U.N.E. de viajeros de Largo Recorrido RENFE.* Elaboración propia.

(1) Relaciones efectuadas mediante trenes Talgo.
(2) Relaciones efectuadas mediante tren Estrella.
(3) Relaciones efectuadas mediante interurbano.

En la tabla nº 13 se ha consignado la ratio del parámetro correspondiente a los estándares de la accesibilidad territorial operativa a escala interregional. El rigor de las cifras no empaña en modo alguno las conclusiones que cabe detraer del mismo. En primer término, las relaciones *radiales* de Galicia presentan unos tiempos de viaje *sustantivamente* mayores a los de la carretera. Por lo que se refiere a las relaciones *transversales*, la *demanda potencial* de desplazamiento tenderá a *penalizar* en exceso a la oferta ferroviaria habida cuenta de los elevados tiempos empleados en cubrir tales relaciones.[14] Así las

[14] DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. *La participación de los sistemas de transportes y comunicaciones en el desarrollo de la actividad turística en Galicia*, pág., 21-84, en: HERNÁNDEZ BORGE, J., DÍAZ

cosas, un elemento parece quedar meridianamente claro. La política económica del transporte en Galicia debía incentivar por todos los medios la consecución de una *atractiva modernización integral* y *operativa* del ferrocarril, para que éste comercializase una oferta *especializada* a cada segmento del mercado y operativa en un marcado *régimen de intermodalidad*.[15]

Tabla nº 13

Estándares de accesibilidad interregional por ferrocarril correspondiente a las principales ciudades gallegas. 2001. (Tiempo de viaje en horas).

Matriz de viaje O-D.	***Barcelona.***	***Bilbao.***	***León.***	***San Sebastián.***	***Irún.***	***Madrid.***	***Burgos.***	***Zaragoza.***
A Coruña.	15	12,08	7,16	12,26	12,40	8,35	9,05	12,15
Lugo.	14,02		4,12				6,15	10,18
Ourense.	13,45		4,02	9,13	9,38	6	5,53	10
Pontevedra.						8,20		14
Ferrol			6,54			11,20		
Santiago.		11,12	6,12	11,22	11,46	7,41	8,01	
Vigo.	15,15		6,06	11,16	11,40	5,35	4,55	13,40

Fuente: RENFE. *U.N.E. Grandes Líneas*. Elaboración propia.

La última de las tablas estadísticas que conforman esta sección es la que se ha destinado a estudiar el comportamiento de la demanda de movilidad por tren. Como se puede observar en la estadística de la tabla nº 14 los registros que totaliza el transporte ferroviario en Galicia no resultan equiparables a los de la carretera. A modo de síntesis, si se examina con detenimiento la participación de la modalidad de desplazamiento por ferrocarril de Galicia respecto de la media española apreciamos como en ningún caso se alcanzan los dos dígitos. Si se trata de contrastar el peso de la demanda movilidad respecto del porcentaje de la población gallega respecto de la española (6,9%) se cae en la cuenta de la existencia de una importante *brecha*. Por último, se nos detenemos en el análisis de la evolución seguida por el tráfico ferroviario llegamos a la conclusión de que la tónica dominante ha sido la progresiva pérdida de cuota de mercado.

Tabla nº 14

Evolución del tráfico ferroviario de viajeros en Galicia para la red de RENFE según los tipos de tráficos: largo recorrido y regionales.

Largo recorrido	***1998***		***1999***		***%1999s/1998***	
	Viajeros (miles).	***Viajeros/km (Millones)***	***Viajeros (miles).***	***Viajeros/km (Millones)***	***Viajeros (miles).***	***Viajeros/km (Millones)***
A Coruña.	184	126	197	143	7,0	13,5
Lugo.	73	48	7	46	-91,0	-4,2
Ourense.	121	54	142	63	17,0	16,7
Pontevedra.	160	102	132	93	-17,0	-8,8
Galicia.	537	330	477	345	-11,0	4,5
España.	13.510	6.844	13.875	7.156	3,0	4,6
%G/E	3,97	4,82	3,43	4,82		
Regionales	***1998***		***1999***		***%1999s/1998***	
	Viajeros (miles).	***Viajeros/km (Millones)***	***Viajeros (miles).***	***Viajeros/km (Millones)***	***Viajeros (miles).***	***Viajeros/km (Millones)***
A Coruña.	1.364	97	1.458	116	7,0	19,6
Lugo.	58	5	42	4	-27,0	-20,0
Ourense.	258	22	264	22	-5,0	0,0
Pontevedra.	1.204	80	1.295	89	8,0	11,3
Galicia.	2.884	204	3.042	232	5,0	13,7
España.	24.369	2.279	24.817	2.373	2,0	4,1
%G/E	11,83	8,95	12,25	9,77		

Fuente: RENFE. Elaboración propia.

IV. La modernización del transporte ferroviario en Galicia y en la R.N.P. Unas breves notas indicativas de la operatividad de un modo de transporte.

FERNÁNDEZ, J. A. &PATIÑO ROMARÍS, C. A. *O Turismo en Galicia. Potencialidades endóxenas de desenvolvemento urbano e económico*. Edit. Excma Diputación de Pontevedra. 2000. Vigo.

[15] A este público efecto puede consultarse el *PEDEGA 2000-2006*. Consellería de Economía e Facenda. Xunta de Galicia. 2000. Santiago. También resulta de interés el estudio del *PDR Galicia 2000-2006*. Consellería de Economía e Facenda. Santiago.

En la presente sección trataremos de aportar algunos *trazos explicativos* sobre las directrices de la política económica del transporte ferroviario. Líneas más arriba hemos tenido la oportunidad de apreciar los *desajustes* con los que está concurriendo en el mercado del transporte el ferrocarril. En esta ocasión trataremos de ocuparnos convenientemente del estudio de cuatro apartados:

1) La estructura operativa de la malla ferroviaria de Galicia según la titularidad jurídica de la misma.

2) Las líneas directrices programáticas correspondientes al modelo de política económica de desarrollo regional propuesta a instrumentar la Administración de la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de infraestructuras de transporte.

3) El esfuerzo inversor aplicado al transporte por ferrocarril en Galicia mensurado en términos de unidades monetarias.

4) La demanda regular de movilidad que ostenta el ferrocarril en Galicia.

Con atención al análisis de la estructura operativa de la red ferroviaria de Galicia, en el interior de la tabla nº 15 se puede estudiar con precisión este extremo. En la misma se puede apreciar como la participación porcentual de la red ferroviaria gallega no se corresponde con los parámetros de calidad en lo que a comercialización de la oferta se refiere. Así, la ratio de la longitud de red mesurada en kilómetros no se corresponde con la existencia de doble línea o, incluso también, con la dotación de una traza ferroviaria electrificada en unos niveles similares al peso porcentual de la población gallega. Por el contrario, una prueba de que la calidad de la oferta no es la óptima se puede apreciar en la ratio pasos a nivel/km. Estos valores aún son más *adversos* en la red de ancho FEVE, sobre todo si computásemos los caracteres geométricos de la red ferroviaria como así lo prueba la tabla nº 16.

Tabla nº 15

Características generales de la *traza ferroviaria* en Galicia y en España según la titularidad jurídica.

RENFE	***Longitud en Km. de línea.***	***Longitud en Km de doble vía.***	***Longitud en Km. de vía electrificada.***	***Número de pasos a nivel.***	***Número de pasos a nivel/km***
Galicia.	923	0	276	425	0,46
España.	12.280	2.631	6.854	4.422	0,35
%G/E.	7,52	0	4,03	9,61	
FEVE.	***Longitud en Km. de línea.***	***Longitud en Km de doble vía.***	***Longitud en Km. de vía electrificada.***	***Número de pasos a nivel.***	***Número de pasos a nivel/km***
Galicia.	154	0	0	0	0
España.	1.260	68	304	1.250	0,99
%G/E.	12,20	0	0	0	0

Fuente: RENFE. FEVE. INE. Elaboración propia.

La información estadística de la tabla nº 16 nos deja a la luz dos cuestiones de relevante interés. En primera instancia cabe señala el elevado número de túneles habidos en las líneas ferroviarias gallegas abiertas al tráfico comercial. En línea con lo señalado, el elevado número de túneles totaliza una excesiva longitud de red ferroviaria.[16] Este indicador contribuye a explicar la caída *drástica* de las *v.c.m.* para cada uno de los tramos consignados. Un segundo elemento de interés lo constituye el elevado número de curvas con *radios de curvatura en planta* inferior a los 500 y a los 300 metros para cada uno de los tramos reflejados. Aún más lejos, si computásemos aquí los caracteres de la traza de ancho FEVE advertiríamos que incluso existen curvas con un radio notoriamente inferior a los 200 m.[17]

Tabla nº 16

Características técnicas de los trazados ferroviarios correspondientes a las líneas ferroviarias gallegas.

Línea.	***Longitud en km.***	***Nº curvas con R<300***	***Nº curvas con R<500***	***Longitud curvas R<300 (m)***	***Longitud curvas R<500 (m)***	***Nº de túneles.***	***Longitud de los túneles (m).***
Cobas-Monforte.	85,8	48	151	10.341	31.060	32	7.058
Monforte-A Coruña.	189,4	10	153	2.778	39.627	16	4.464
Monforte-Ourense.	46,0	41	89	6.293	13.358	13	1.837
Ourense-Vigo.	131,8	28	146	6.830	32.439	18	3.055

[16] CES. *Sobra a execución dos Plans de Infraestructuras Ferroviarias de Galicia. Informe-Opinión, 1/99.*

[17] PÉREZ TOURIÑO, E. *Las infraestructuras como factor de despegue del desarrollo gallego*, pág., 429-488, en: GONZÁLEZ LAXE, F. (Coord) *Estructura económica de Galicia*. Edit. Espasa Calpe. 1992. Madrid.

A Mezquita-Ourense.	111,3	0	87	0	35.296	68	31.604
Ourense-Santiago.	130,0	0	106	0	48.545	19	21.456
Santiago-A Coruña.	74,5	0	57	0	20.547	11	8.222
Redondela-Santiago.	92,0	16	111	4.621	28.755	4	1.609
Betanzos-Ferrol.	42,8	31	63	8.035	14.670	0	0
Guillarei-Tui.	5,5	4	6	1.801	2.135	1	1.136
Total.	909,1	178	969	40.999	266.432	182	80.441

Fuente: RENFE. *Fundación de los Ferrocarriles Españoles*. Elaboración propia.

Al tratar de ocuparnos de los *trazos* que ha seguido la política económica de desarrollo regional propuesta por la Administración de Galicia hasta los prolegómenos de la redacción del *borrador del Programa Operativo de Galicia 2000-2006*,[18] cabe apuntar en esta dirección que las líneas más relevantes se encuentran glosadas en el seno de la tabla nº 17. En el interior de la misma apreciamos como un factor *estratégico* destinado a tratar de posibilitar el desarrollo económico lo constituía el esfuerzo inversor en materia de *infraestructuras productivas básicas* de transportes. En concreto, las partidas presupuestarias del *gasto público programado* que más totalizaban el esfuerzo inversor eran las referidas a: *integración y articulación territorial, infraestructuras de apoyo a las actividades económicas*, etc. Al lado de estos capítulos se encuentra el esfuerzo inversor protagonizado a favor de determinados sectores económicos: pesca, agricultura, recursos humanos y turismo.

Tabla nº 17

Distribución de las previsiones de *gasto público* programado para el período 1994-1999 por ejes de actuación programática. *Programaciones iniciales.*

Denominación.	***Dotación presupuestaria (mill. pts.)***	***Participación en %***	***Número de acciones programáticas.***
Integración y articulación territorial.	254.454	41,4	18
Desarrollo del tejido económico.	63.378	10,3	14
Turismo.	3.956	0,6	2
Agricultura y desarrollo rural.	70.238	11,4	16
Pesca.	115.641	18,8	21
Infraestructuras de apoyo a las actividades económicas.	55.613	9,1	10
Valorización de los recursos humanos.	49.773	8,1	11
Asistencia técnica.	869	0,1	1
Total.	613.921	100,0	93

Fuente: *Programa Operativo de Galicia. PEDEGA*. Elaboración propia.

En la tabla nº 18 hemos consignado las partidas presupuestarias que constituyen el *gasto público programado* en materia de *infraestructuras productivas básicas* de transportes y comunicaciones. Así pues, en la misma descubrimos cómo se distribuye el esfuerzo inversor por capítulos corrientes del *gasto público* para con cada uno de los sistemas de transporte que concurren en el mercado nacional y regional. La conclusión que se desprende del estudio de dichos valores no es otra que la que centra su interés en que la Administración de Galicia ha potenciado a la carretera y al transporte aeroportuario por encima del transporte ferroviario. Aún más lejos, si se examina el porcentaje de inversión ejecutada para la serie 19994-1999 se descubre como el ferrocarril no llegó a recibir el 100% del capital inicialmente asignado. Por el contrario, la carretera y el transporte aeroportuario han experimentado una ganancia inversora muy considerable.

Tabla nº 18

La dotación de inversión pública a Galicia según el grado de ejecución del *Programa Operativo de Galicia* a fecha de 31-12-1999. (Valores en mill. de pts.)

Programa de	***1999.***	***1994-1999.***

[18] *Borrador del P.O.G. 2000-2006*. Consellería de Economía e Facenda. 2002. Santiago.

actuación.						
	Programado.	*Ejecutado.*	*%*	*Programado.*	*Ejecutado.*	*%*
Autopistas, autovías y carreteras	45.430	38.038	83,73	205.591	212.348	103,29
Ferrocarriles	7.149	2.963	41,45	15.756	11.570	73,43
Puertos	2.356	2.593	92,00	14.754	15.059	102,07
Aeropuertos	0	74	0,00	2.020	3.049	150,98
Total.	54.935	43.668	79,49	238.121	242.026	101,63
Integración y articulación territorial.	62.137	47.471	76,40	267.666	168.174	100,00

Fuente: *U.E. Eurostat*. Elaboración propia.

Cuando se trata de aproximarse al esfuerzo inversor en unidades monetarias que ha conocido el *capital social fijo* ferroviario en Galicia, los resultados alcanzados nos ponen en evidencia que está siendo totalmente preciso contribuir a la *modernización* económica de este modo de transporte. Así, en las tablas nº 19 y 20 se han consignado las partidas del *gasto público* en materia de transporte ferroviario. En la primera de las señaladas, podemos apreciar cuál ha sido el esfuerzo inversor realizado en la serie 1970-1997. Como se indica en la participación de *G/E* el esfuerzo inversor experimentado en materia ferroviaria había sido ciertamente *insuficiente*. El *gasto público* ejecutado apenas resultaba efectivo para velar por los capítulos de *conservación* y *mantenimiento* de la infraestructura y superestructura.

Tabla nº 19

Evolución de la dotación de inversión pública en transporte ferroviario en Galicia 1970-1997. (Millones de pts. de 1990).

Provinc.	*1970*	*1975*	*1980*	*1985*	*1990*	*1995*	*1996*	*1997*
A Coruña.	225,04	393,00	362,25	2.395,95	1.323,48	334,36	514,74	293,42
Lugo.	1.676,02	61,55	132,88	945,28	388,59	245,92	143,65	626,13
Ourense.	81,31	1.669,22	883,89	431,69	64,54	315,19	362,47	278,06
Ponteved	1.649,02	736,81	2.834,35	668,84	423,91	2.434,71	924,26	653,40
Galicia.	3.631,40	2.860,57	4.213,37	4.441,76	2.200,52	3.330,18	1.945,12	1.851,01
España.	105.802,1	156.697,5	86.172,0	88.813,4	196.360,9	126.933,9	139.288,7	172.046,3
% G/E	3,43	1,82	4,88	5,00	1,12	2,62	1,39	1,07

Fuente: Elaboración propia a partir de las informaciones de: CUCARELLA, V. *El stock de capital ferroviario en España y sus provincias*. BBVA.

La información de la tabla nº 20 nos permite conocer con detenimiento las previsiones inversoras que va a ejecutar la Administración del Estado, la de la Comunidad Autónoma y la propia compañía concesionaria de la explotación comercial del servicio (RENFE) para realizar la *modernización funcional* y *operativa* del ferrocarril en Galicia. Se trata de ejecutar un esfuerzo inversor destinado a lograr poner en funcionamiento una malla ferroviaria capaz de funcionar en régimen de *alta velocidad* (*A.V.*) y sobre traviesa de *ancho internacional* (*A.I.*). En paralelo, la información de la tabla nos proporciona un destacado indicador. En efecto, al lado del conocimiento de las partidas de *gasto público programado* para la serie 2000-2007 se puede conocer cuál va a ser el modelo de *corresponsabilidad fiscal* que rija la ejecución final de las partidas presupuestarias.[19]

Tabla nº 20

Dotación de inversión pública en materia de *stock de capital público* ferroviario operativo en régimen de alta velocidad en Galicia.

Invers P.	***2000***	***2001***	***2002***	***2003***	***2004***	***2005***	***2006***	***2007***
Fomento.	2.261	14.230	15.565	16.050	16.030	12.895	11.500	9.935
RENFE.	2.613	3.908	5.259	7.247	5.110	3.250	2.250	1.627
Xunta de Galicia.	3.093	4.848	4.179	2.060	1.700	4.000	5.620	4.500
Total.	7.967	22.986	25.003	22.357	22.840	20.145	19.640	19.062

Fuente: Ministerio de Fomento. RENFE. Xunta de Galicia. Elaboración propia.

En la tabla nº 21 se han consignado los valores correspondientes al esfuerzo inversor en materia ferroviaria para el conjunto del territorio de Galicia. En el seno de la misma se puede apreciar cuáles son las áreas territoriales, así como también los capítulos del *gasto*. De ello se desprende que el esfuerzo inversor se dirigirá en una doble dirección. En primer lugar, las partidas más importantes serán para la *A.V.* que coincidirá con la traza del *eje atlántico,* así como las conexiones de Santiago-Ourense. Por otro lado, se puede examinar con nitidez cuál es el esfuerzo inversor que se propone para *modernizar* la red ferroviaria *convencional.*

Tabla nº 20

Dotación de inversión pública en materia de *stock de capital público* ferroviario según el tipo de red y la localización de las inversiones.

Tipología de la red	***Líneas.***	***Dotación de capital público programado.***	***Inversión presupuestaria total.***
Red de Alta Velocidad (*)	*Eje Atlántico (Convenio).*	119.168	501.367
	Lubián-Ourense.	382.199	
	Ourense-Santiago.		
	Ourense-Vigo.		
	Ourense-Monforte-Lugo.		
Red Convencional	*Convenio (excepto Eje Atlántico).*	40.832	52.563
	FEVE.	9.131	
	Acceso al puerto de Ferrol.	1.300	
	Plataforma logística de Monforte.	1.300	
Total inversión pública (*).		52.563	553.930

(*) No se incluye la inversión pública a ejecutar en el corredor Vigo- O Porto.

Fuente: Ministerio de Fomento. RENFE. Elaboración propia.

El resultado del esfuerzo inversor propuesto para la *modernización* ferroviaria de Galicia no es otro que la consecución de unos estándares de accesibilidad territorial competitivos respecto de la carretera y del transporte aeroportuario para trayectos de medio y largo recorrido. En el interior de la tabla nº 22 se han consignado estos valores para las relaciones intrarregional y las interregionales. Ahora bien, a tenor de los estándares de accesibilidad territorial mensurados en términos de tiempo de viaje nos *atenaza* la duda de que tal servicio sea de *alta velocidad* (entre 300 y 350 km/h). En este sentido lo más propio hubiese sido denominarle *velocidad alta* (entre 200 y 250 km/h).

Tabla nº 22

Estándares de accesibilidad territorial a implantar en el transporte ferroviario de Galicia.

Relación: Conexión de Galicia con la Meseta.	***Accesibilidad en tiempo de viaje en horas.***
Madrid-A Coruña	3 h. 45 min.

[19] *Borrador del PDI 2000-2007.* Ministerio de Fomento. Madrid. En igual sentido resultan de interés las previsiones de gasto público contempladas en el *PDIG 2001-2010*, pág., 68 y sig., Consellería de Política Territorial, Obras Públicas, Transportes Vivenda e Solo. Xunta de Galicia. Santiago. 2001

Madrid-Lugo.	3 h. 40 min.
Madrid-Ourense.	3 h.
Madrid-Pontevedra.	4 h.
Relación: Conexiones interiores de Galicia.	
Vigo-Santiago de Compostela.	50 min.
Santiago-A Coruña.	25 min.
Ourense-Santiago.	20 min.
Ourense-Lugo.	40 min.

Fuente: Ministerio de Fomento. RENFE. Elaboración propia.

El último de los indicadores que van a desfilar por el comentario propuesto es el auténtico *locus de control* que nos pone en antecedentes de la necesidad de *modernizar integralmente* la oferta de transporte ferroviario en Galicia. Para ello, en la tabla nº 23 podemos estudiar con precisión cuál es la cuota de mercado totalizada por parte de cada uno de los tramos ferroviarios abiertos al tráfico. En paralelo, se puede examinar el volumen de viajeros movidos así como la *rentabilidad económica* alcanzada por la comercialización de la oferta.

Tabla nº 23

Participación económica del transporte ferroviario en el mercado regional del transporte público de viajeros en Galicia. 1997-1998.

Tramos.		***Longitud en km.***		***Tasa de cobertura en %***	***Viajeros movilizados (miles)***
		Tramo.	***Km/año (mill)***		
Cobertura suficiente.	*Vigo-Santiago.*	103,6	0,838	60,40	1.260,43
	Ourense-Santiago.	130,2	0,364	33,13	209,60
	Vigo-Ourense.	131,5	0,431	32,65	246,21
	Total	365,3	1,633	48,52	1.716,2
Aprovech. de otros tramos.	*Vigo-Valeça.*	45,0	0,005	51,96	15,59
	Santiago-A Coruña.	74,6	0,559	30,14	382,72
	Total.	119,6	0,564	30,32	398,31
Con débil tráfico.	*Ourense-Monforte-Lugo.*	117,2	0,179	13,41	47,82
	Ourense-Monforte-Toral de los Vados.	141,5	0,345	19,45	170,99
	Lugo-A Coruña.	118,5	0,199	8,27	33,80
	Ferrol-A Coruña.	69,0	0,192	14,83	98,06
	Ourense-Lubián.	116,0	0,166	9,36	29,78
	Total.	562,2	1,081	13,67	380,45

Fuente: *U.N.E. de Viajeros Regionales de RENFE. Memoria de gestión económica*. Elaboración propia.

En el cuadro se puede apreciar como tan sólo en un total de 365,3 km. existe una *cobertura suficiente*. En un plano *complementario* habría que hacer figurar a los tramos A Coruña-Santiago y al tramo Vigo-Valeça do Miho. En una situación económicamente *adversa* se situarían nada menos que un total de cinco tramos. El peso que estos tramos ostentan dentro del conjunto de la traza ferroviaria gallega asciende a nada menos que el 68%, habida cuenta de que el saldo de la explotación comercial de la prestación de servicio ferroviario le ocasiona un resultado de *líneas de débil tráfico (L.D.T.)*.

Bibliografía.

ALVAREZ TRANCHE, C. (1996) *El ferrocarril en el noroeste de E*spaña, en: RODRÍGUEZ BUGARÍN, M. & NÁRDIZ ORTIZ, C. *El ferrocarril en el Noroeste de España*. Edit. Universidad de A Coruña. A Coruña.

WAIS, F. (1987) *Historia de los ferrocarriles españoles*. Edit. F.F.E. Madrid.

CARMONA BADÍA, X. (1984) *Voz ferrocarril en Galicia*. G.E.G. Santiago.

CUCARELLA, V. (1998) *El stock de capital ferroviario en España y sus provincias*. Edit. IEEV. BBVA. Bilbao.
BARREIRO XIL, X. Notas sobre la evolución histórica de la ganadería gallega, 1859-1935, en investigaciones Económicas, núm., 19. 1982.
NARDIZ ORTIZ, C. (1993) *El territorio y los caminos en Galicia. Planos históricos de la red viaria.* Edit. Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Xunta de Galicia. Madrid.
LABASSE, J. (1987) *La organización del espacio*. Edit. IEAL. Madrid.
GÓMEZ MENDOZA, A. (1982) *Ferrocarriles y cambio económico en España. Un enfoque de Nueva Historia Económica*. Edit. Alianza. Madrid.
GÓMEZ MENDOZA, A. (1984) Ferrocarril y mercado interior en España (1844-1913). Vol. I. Cereales, harinas y Vinos. *Edit. Banco de España. Madrid.*
GÓMEZ MENDOZA, A. (1989) *Transportes y comunicaciones*, pág., 269-236, en: CARRERAS, (Coord.) *Estadísticas históricas de España*. Edit. Fundación Banco Exterior. Madrid.
DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. (2000a) *La participación de los sistemas de transportes y comunicaciones en el desarrollo de la actividad turística en Galicia*, pág., 21-84, en: HERNÁNDEZ BORGE, J., DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. & PATIÑO ROMARÍS, C. A. *O Turismo en Galicia. Potencialidades endóxenas de desenvolvemento urbamp e económico*. Edit. Excma. Diputación de Pontevedra. Pontevedra.
DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. (2000b) *Fortalezas y debilidades de la red gallega de puertos de interés general del Estado en el desarrollo regional*, pág., 19-40, en: *Revista Estudios de Construcción y Transportes*, *núm., 89*. Ministerio de Fomento. Madrid.
DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. (2001a) *El Tren en Galicia. Aproximación a la política ferroviaria en Galicia: Su contribución al desarrollo regional*. Edit. Excma. Diputación de Pontevedra.
DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. (2001b) *La participación del transporte ferroviario en Galicia en el marco de la operatividad de un sistema de transporte interpolada e integrado: claves y perspectivas. II Congreso de Economía de Galicia. Novos Escenarios para a Economía*. Edit. Universidad de Santiago. IDEGA. Santiago.
DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. (2001c) *La oferta pública de transporte por ferrocarril y sus efectos económicos en Galicia: Claves para la operatividad Interpolada. El Ferrocarril en la provincia de Lugo*. Edit. Excma. Diputación de Lugo. (en fase de impresión).
DÍAZ FERNÁNDEZ, J. A. (2002) *El papel de las infraestructuras de transportes y comunicaciones como agentes destacados de la dinamización económica y social de los territorios rurales de montaña: un factor clave en la ordenación del territorio de Galicia*, en: SÁEZ OLIVITO, E. (Direcc) *XV Simposio de Cooperativismo y Desarrollo Rural. El Desarrollo Rural en Zonas de Montaña*. Edit. AECOOP-Aragón. Universidad de Zaragoza.
MOPT. *Plan de Transporte Ferroviario.* Madrid.
RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, X. A. (1992) *La industria de la pizarra en Galicia. Colección Estudios Económicos del Centro de Predicción Económica de Galicia*. Edit. Díaz de Santos.
RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, X. A. & GONZÁLEZ MURIAS, P. (2001) *La industria del granito en el Siglo XXI: realidad actual y estrategias económicas de futuro*. Edit. AHG. Vigo.

"Tram-Train: a estratégia duma rede ferroviária integrada no ordenamento do território"

1. Tram-Train: novo conceito de exploração da infraestrutura ferroviária em aglomerações urbanas

1. No período recente entre 1972-2002, a ocupação difusa dos territórios envolventes às cidades - evolução em quase todas as aglomerações urbanas do país-, a forma e a estrutura dessa ocupação, têm provocado uma alteração dos padrões de mobilidade e uma incidência negativa nas redes de Transporte Colectivo de Passageiros, traduzida pela perda de utentes e clientes[1]. Nas duas últimas décadas, o aumento do nível económico e o desequilíbrio causado pela diminuição de população e emprego nos centros das cidades, teve ainda mais impacte na utilização dos modos, na distribuição e na intensidade dos fluxos de viagens, em particular, nas deslocações pendulares - na AML, a repartição modal é alterada a favor do TI, passando de 49% (em 1973) para 62% (em 1998). Na década de 90, na leitura da geografia das deslocações, assiste-se à evolução das viagens motorizadas pendulares realizadas entre "periferia – centro" e às viagens "periferia-perifieria" (ganhando cada vez mais importância as viagens internas: 30% na AML-Norte; 20% em Lisboa e 19% na AML-Sul). O nº de viagens, com outros motivos, cresce ao longo do dia e equilibra relativamente as cargas nas redes urbanas de TC mas, nas envolventes, a situação degrada-se e novos desafios colocam-se às redes de TC.

2. A hierarquia e estrutura da rede TC obriga a que, dum modo geral, cada deslocação efectuada utilize mais do que um modo, porque as distâncias aumentaram e as redes TC não estão preparadas para uma política multimodal. Nas redes urbanas de TC, ainda é possível dar resposta à maior parte das ligações directas (ex. Lisboa 71% das deslocações têm zero transbordo), mas já no caso suburbano ou regional, as ligações das redes TC obrigam mais ao transbordo (ex: AML-N e AML-S, 60% das deslocações têm zero transbordo) e não conseguem oferecer níveis de serviço satisfatórios a esta mobilidade que é obrigada a percorrer maiores distâncias, a utilizar vários modos e a despender mais tempo. Daí que, à sedução da viatura particular[2] para servir as deslocações directas, pelo seu conforto, tenha sido um passo, ainda mais quando induzidas pelas novas infraestruturas rodoviárias.

Tempos médios despendidos e distâncias médias das viagens com O/D entre periferia-centro da AML

Origem (aglomerados)	Transporte Individual – Ponta da Manhã				Transporte Colectivo – Ponta da Manhã			
	Tempo Médio[mn]		Distância média [m]		Tempo Médio [mn]		Distância média [m]	
	CBD	Lisboa	CBD	Lisboa	CBD	Lisboa	CBD	Lisboa
1A – P.Sta.Iria	38	32	11500	8950	58	43	9600	8400
1B – V.Franca	54	52	19100	18600	79	81	19300	19850
2A – Loures	48	54	8650	7950	65	58	9100	5850
2B – Malveira	28	56	22600	28600	68	73	26650	26200
3A – Amadora	38	33	7500	5300	51	42	8000	5550
3B – Sintra	62	54	15200	13950	71	73	14550	12700
4A – Oeiras	45	35	10550	8900	56	45	12100	9800
4B – Cascais	53	46	20600	17300	68	74	20800	19100
5 - Almada..	57	60	12000	12100	74	77	10000	10400
CBD	15	19	1700	3500	23	29	2100	3150
Lisboa	29	24	3750	3400	39	38	3900	3650

Fonte: in Tese de Mestrado " A complementaridade do modo eléctrico na economia das deslocações urbanas e periurbanas", de Carlos Gaivoto, Jan.2000 (resultados obtidos a partir dos dados do Inquérito Geral à Mobilidade/TIS de 1993).

---

[1] Por exemplo, na Área Metropolitana de Lisboa, na década de 90, a queda de –28% da procura (10^6 PT) nas redes dos operadores públicos , é a seguinte:

	1990	2000	% 2000/1990
Metro	141,6	139,8	-1,3
Carris	474,7	326,0	-31,3
TT	34,7	35,6	+2,6
USGL	162,9	125,4	-23,0
Total	871,0	626,8	-28,1

[2] As taxas de motorização (veic./1000 hab.) entre 1973 e 1998 na AML-N aumentou de 144 para 351 e na AML-S aumentou de 115 para 327, enquanto em Lisboa passou de 232 para 272.

Os resultados desta situação (fomentada em muitas cidades europeias nos anos 60 e 70), porém, são contraditórios: - apesar do aumento e melhoria de infra-estruturas rodoviárias, há mais congestionamento, mais espaço ocupado, mais tempo perdido per capita, mais energia gasta per capita. Em termos de território e do ambiente, as cidades foram rasgadas por vias rápidas e nos "arquipélagos urbanos", a insegurança aumentou, os acidentes sucedem, os conflitos permanecem, mesmo quando se desenham novas infraestruturas rodoviárias. Os gastos em novos eixos rodoviários, em equipamentos de semaforização, os desnivelamentos, os parques de estacionamento nos centros das cidades, não resolvem as situações. Daí que, pela ocupação difusa do território e a desarticulação das redes de TC, as aglomerações urbanas se vejam confrontadas com a procura de novas soluções para o Transporte Colectivo. Na Europa Central, a evolução dada aos sistemas integrados de TC, de capacidade intermédia, em particular, na Alemanha, fizeram ressurgir os modos ferroviários ligeiros de superfície, como o Tramway de interconexão.

3. Neste quadro de evolução do território e da procura e oferta das redes TC, as inovações tecnológicas têm permitido solucionar problemas de escala e de estratégias de ordenamento do território, conseguindo-se associar uma maior economia de meios existentes e aumentando, em simultâneo, o padrão de vida duma região ou duma cidade. Nas diferentes soluções de oferta e da exploração das infraestruturas rodoviárias e ferroviárias[3], surgiu um conceito novo, hoje tanto mais operacional e económico, quanto a tecnologia ferroviária pode ajudar a construir. Com base na **interoperabilidade de infraestruturas e de equipamentos ferroviários**, dir-se-á que se consegue para a infra-estrutura ferroviária o que se consegue com a infra-estrutura rodoviária – maximizar as ligações directas, maior conectividade - cobrindo uma maior geografia das deslocações o que permite **alargar a política multimodal** ao *arquipélago urbano*. Mas, ao contrário da rede rodoviária, a rede ferroviária permite transformar a ocupação difusa do território em ocupação mais compacta, em torno de núcleos concentrado nesses eixos de transporte colectivo e diminuir assimetrias. Com os sistemas de Tram-Train, essa transformação estratégica abrange os núcleos fora das linhas ferroviárias tradicionais.

Com efeito, a **conexão de redes ferroviárias** e o veículo ferroviário ligeiro de superfície conhecido como **Tram-Train**, consegue-se circular nos eixos ferroviários urbanos e na rede ferroviária suburbana e regional, até agora só reservada ao comboio, aumentando o número de ligações directas - **conectividade** - entre o periurbano e o urbano[4].

4. Os resultados imediatos em termos de **mobilidade** são notáveis: - ausência de transbordo, diminuição dos tempos de viagem, aumento de conforto e segurança e o mesmo se poderá afirmar em relação aos impactes ambientais (diminuição de fluxos automóveis da periferia para o centro, com as consequentes diminuições de poluição, ruídos, acidentes).

Em termos de **acessibilidade**, a ausência de roturas de carga e o **aproveitamento ao máximo das infraestruturas ferroviárias** durante todo o dia, através do "aluguer" da infra-estrutura ferroviária aos serviços suburbanos e regionais, permite dar não só

---

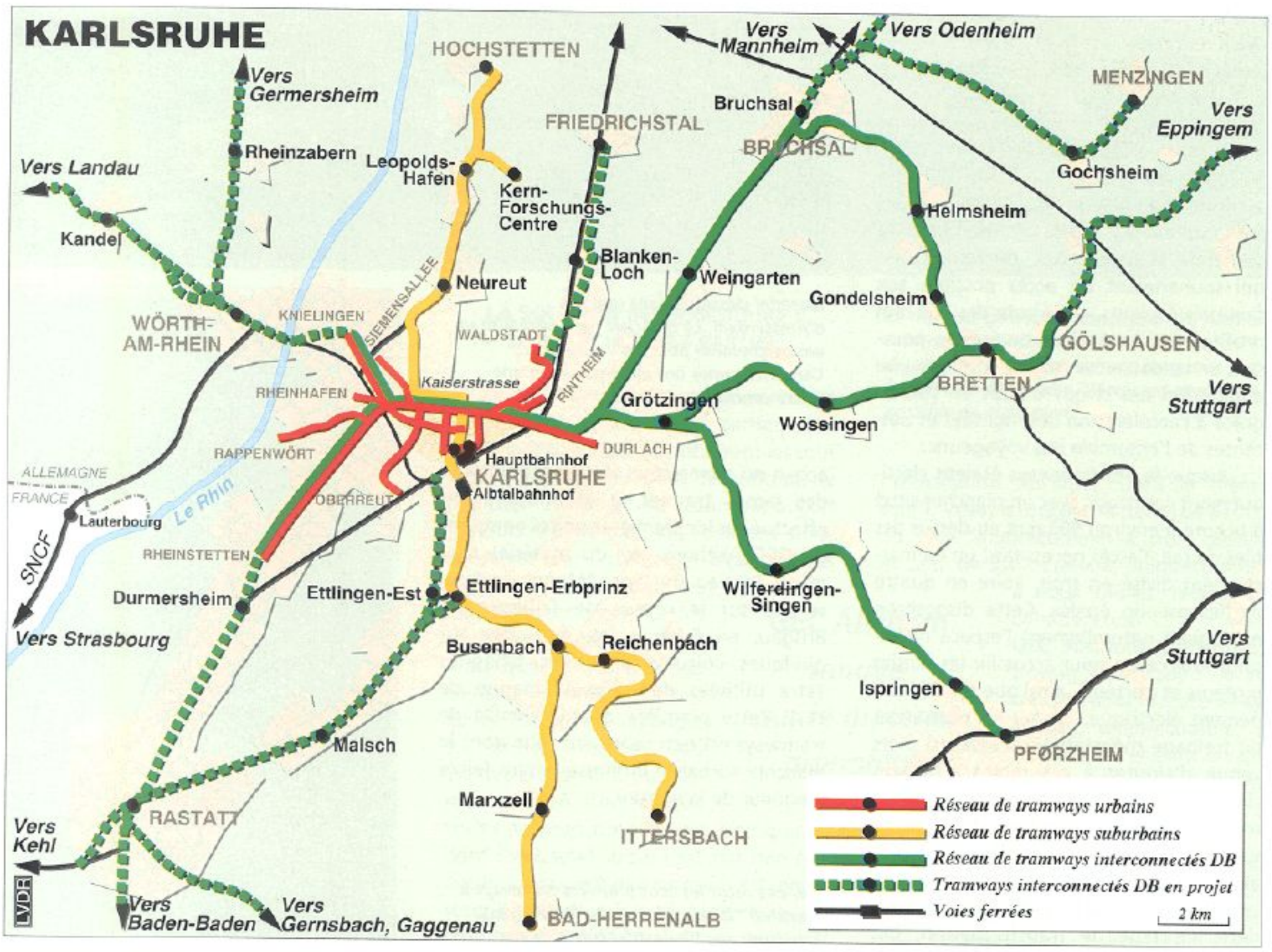
[3] Em recentes estudos desenvolvidos sobre as redes ferroviárias das aglomerações urbanas nos EUA, a escolha económica do "light rail" é aplicável para redes com extensões até 50 a 60 km e a do "commuter rail" para redes acima dos 60 km. Os estudos comparavam as diferentes escalas de cidades e dimensões de CBD, nomeadamente no que diz respeito à população e emprego – ver "Transit, Urban Form and the Built Environment", TCRP nº16, Vol.I, Washington, DC.

[4] No caso do "Tram-Train" - "light rail"-, é conhecida a recente expansão da rede de Karlsruhe, em 2001, da última linha que liga à cidade de Heilbron, situada a 70 km. Os eléctricos de Karlsruhe, realizam 20 milhões de veic.km, dos quais 15 milhões de veic.km são na rede urbana.

coerência e integração da rede ferroviária, num desenvolvimento harmonioso do território urbano e no periurbano envolvente, pela sua maior capacidade de transporte e menor ocupação de espaço, como também aumentar os proveitos para operadores e diminuir os respectivos défices de exploração das redes TC – conceitos e princípios aplicáveis a uma melhor estratégia de economia e gestão de recursos do(s) território(s), de infra-estrutura(s) e de equipamento(s).

2. Tram-Train: a mudança estratégica de exploração de redes ferroviárias de transporte colectivo de passageiros nas aglomerações urbanas e periurbanas.

1.Na última década do século XX, em 1992, a cidade de **Karlsruhe** iniciou um processo de remodelação da sua rede de eléctricos, lançando no mundo o **Tram-Train**, ligando a partir de 25 de Setembro, a cidade à localidade de Breten[5], servindo-se da infra-estrutura ferroviária urbana e da infra-estrutura ferroviária nacional, explorada pela DB. Similarmente, em Manchester foi lançado também em 1992, o eléctrico de interconexão, com ligação directa ao centro da cidade. Ficou assim lançada a resposta ferroviária ao grande desafio da mobilidade das aglomerações urbanas, que é hoje a articulação das redes de transporte regional e do periurbano com o urbano: pelo "Tramway d'interconnexion"[6] e pelo "Tramway Régional", transporte rápido, seguro e sem transbordo, nas ligações urbanas, suburbanas e regionais.



[5] Ao fim de três dias, a procura passava de 2000 passageiros por dia, para 10000 passageiros. Hoje, a rede tem 400kms, a última linha inaugurada, liga Karlsruhe a Heilbron (70km). Em 1995, a procura atingia 100 milhões de passageiros e, em 2001, atingia 150 milhões (+50%). Em cada secção de linha percorrida por tram-train, o tráfego duplicou. A subvenção por passageiro não excede os 21,3 centimos.

[6] "Quand le tramway sort de la Ville : de nouvelles réponses férroviaires à la desserte des périphéries d'agglomération », Elisabeth Chaigneau, SYSTRA e Pascale Pêcheur, GART – Transports Urbains,n°97, Dez.1997.

2. Das hipóteses para integrar linhas de eléctricos e linhas de comboios, quatro casos podem ser analisados: no 1º caso, a situação de conversão de linhas que tenham uma exploração do tipo Transporte Expresso Regional para um tipo de serviço periurbano, ou seja, a melhoria da oferta ferroviária clássica em maior frequência, novas estações ou melhor correspondências entre redes conexas (exigência de optimização, coordenação, densificação, com tarificação para uma rede moderna, compreensível, de modo a que a remodelação se concretize com custo limitado); no 2º caso, a reconversão ou a reabertura de antigas linhas periurbanas, a reutilização de antigas linhas reservadas ou desafectadas; no 3º caso, a interconexão das redes e a construção de Tram-Trains e o 4º caso, a criação de novas linhas dedicadas ao Tram-Train[7].

3. Regista-se, portanto, uma importante alteração de estratégia de exploração de redes ferroviárias de passageiros nas aglomerações urbanas, em que se ultrapassam obstáculos tecnológicos na infra-estrutura (via, instalações e equipamentos) e no veículo, e obstáculos culturais - que só foram conseguidos com o envolvimento de todas as entidades, desde operadores às autoridades responsáveis dos transportes -, ao mesmo tempo que se responde de forma eficiente e coerente às penalizações do transbordo, do atraso e do tempo de viagem, provocadas por utilizações de diferentes redes. A interoperabilidade (continuidade espacial e temporal dos serviços de transporte) do sistema está assim comprovada.

O recente congresso de "Tram-Train", realizado em 17 e 18 de Outubro de 2002, promovido pela autoridade responsável dos transportes da Região de Karlsruhe, pelos operadores e com o apoio das entidades federais, reuniu com cerca de 300 congressistas, e foi uma forma de juntar e dar a conhecer aos técnicos de planeamento do território e dos transportes, a importância estratégica que as autoridades responsáveis dos transportes urbanos de passageiros na Alemanha estão a dar a este caso e dos benefícios sociais e económicos que retiraram do caso de Karlsruhe.

Dos 300 congressistas, uma delegação francesa de 70 membros[8], estava presente para apresentar 22 projectos de reformulação de redes periurbanas em França, dos quais 15 são em Tram-Train[9]. Para além doutros delegados, a maior parte em representação oficial, verifica-se que estão a ser lançados estes projectos na Alemanha (Kassel; Saarbruck; Chemnitz; Aachen; Rostock; Ulm,etc.), Suiça (Genêve, Bâle, Lausanne, etc.) Inglaterra (Manchester; Nottingham; Sheffield; Croydon, etc.), Noruega (Oslo), Suécia (Estocolmo); EUA (Dallas, Portland, etc).

A *ideia de partida* do projecto Tram-Train *é contrariar de forma eficiente os elevados volumes de tráfego trazidos por automóvel para os centros das aglomerações, por forma a não serem os utentes a procurar o Tram, mas o Tram a procurá-las próximo das suas residências, evitando os transbordos e esperando ver as pessoas deixar o automóvel na garagem*. O resultado da interconexão ferroviária, em Karlsruhe, foi que 40% dos passageiros do Tram-Train, deixaram de utilizar o carro[10].

---

[7] "Le Tram-Train sur les bons rails" , Georges Ribeill, Le Rail HS n°20/21 de Novembro de 2001.

[8] Esta delegação, para além de ser composta por membros de autoridades responsáveis de transporte em algumas aglomerações, como Lille, Grenoble, Mulhouse e Strasbourg era liderada pela SNCF, como principal promotor de redes Tram-Train em França.

[9] Por esta razão, dos montantes de investimento previsto no quadro do XII Plano (110 a 120 milliards de FF), 14 milliards de FF serão afectos ao transporte ferroviário, com particular atenção aos projectos Tram-Train – ver "Transport Public" n° 990, revista da UTP, de Março de 2000

[10] « Rail et Transports » n° 255, 6 Novembro de 2002.

3. O que é o tram-train?

1. É um *eléctrico* (material ferroviário ligeiro de superfície) com possibilidade de circular na rede ferroviária urbana, suburbana e regional, atingindo uma velocidade máxima de 100km/h, com resistência ao choque de 600 kN, contra os 200 a 400kN dos eléctricos urbanos e dos 1500 kN dos comboios de passageiros e 2000 kN dos comboios de mercadoria. As variantes base de rede de tracção 750Vcc/25000V~ ou 750Vcc/1500Vcc ou ainda 750 Vcc/25000V~/15000V~16Hz 2/3, permitem-lhe tornar-se um modo interoperável nas diferentes redes ferroviárias. Entra directamente nas redes ferroviárias urbanas, suburbanas, regionais e nacionais, com grande facilidade e segurança. Em termos de aceleração/desaceleração, consegue atingir 1m/s^2 de 0 a 40km/h; 1,3m/s^2 entre 70 e 0km/h. Em termos de travagem de urgência, passa dos 100 a 70 km/h com 2,5 m/s^2 para assegurar o conforto.

2. Das suas características físicas, evidenciam-se o comprimento que pode atingir dos 30m aos 40m de comprimento[11] e uma largura de 2,40 a 2,65m, 50% de piso rebaixado e preparado para um funcionamento em unidades múltiplas. O comprimento dos cais máximos nas redes urbanas pode ir aos 50m, servindo as unidades múltiplas que devem atingir os 60m (portas a 5m das extremidades). No meio urbano, em zona pedonal, ocupa uma faixa com uma largura de 5,5 m. A capacidade pode ir dos 250 lugares (4pass/m^2) aos 300 lugares (6pass/m^2) por unidade, utilizando-se no caso de redes periurbanas uma distribuição de 40% para lugares sentados, contra os 30% dos lugares sentados em redes urbanas. A carga máxima por eixo é de 11,5 Ton. A sua versatilidade de adaptação às condições físicas dos terrenos, pode prepará-lo para vencer pendentes até aos 8%, segundo a configuração do veículo[12].

Em termos de segurança ferroviária, pode relembrar-se o que foi afirmado pelo sr. Dieter Ludwig[13], "dos 5000 incidentes e acidentes ferroviários analisados, verifica-se que não é a rigidez mas a distância de travagem dos veículos que conta, o que é particularmente favorável aos eléctricos com a segurança activa, mais importante que a segurança passiva." E é por isso que os Tram-Train de Karlsruhe[14] são equipados com sinalização "Indusi", controlo de velocidade associado e radio solo-comboio.

---

[11] A oferta dos construtores é variável, por exemplo, a Bombardier apresenta o veículo de Saarrebruck/ Sanguemines (ligação transfronteiriça entre Alemanha e França) com largura de 2,65m, comprimento de 37m e capacidade de 306 lugares (6pass/m2); a Alsthom, com o Citadis, 48 m de comprimento e capacidade de 275 lugares (4pass/m2) e a Siemens, com o Avanto, adjudicado para a linha Aulnay-Bondy em Paris, na coroa periférica, ligando-se à Linha de Bobigny-St.Denis.

[12] "Entre Villes et Régions, convergences pour un matériel tram-train », Relº de Progresso ao GART ; UTP e SNCF – TTK e SYSTRA, nov.1999 ; « Principes d'un chaier des charges commun pour un tram train dans la région frontallière Sar-Lor-Lux, contribution à la définition d'un transport ferroviaire léger de proximité (tram train) européen », UITP ; DB ; SNCF et al, Oct.2002.

[13] Líder e *Pai* do projecto "Tram-Train" em Karlsruhe

[14] O parque de material circulante dual-mode, tem 100 unidades, de carroçaria com 3 módulos, 4 bogies, bidireccionais. Ao tipo original, plataforma elevada, veio juntar-se os de plataforma meio-rebaixada (dos 580mm acima dos carris, passaram aos 550mm). O Tram-Train é ainda equipado com um serviço de "Bistro" e "Toilletes". O custo de aquisição por unidade com módulo triplo GT100/25, é cerca de 2,2 milhões de euros. Mas, este valor tem, aliás, tendência a baixar em cerca de 15% do seu preço actual, reclamada aos fornecedores pelo crescente volume de pedidos de encomenda, sendo que actualmente: "o custo dum tram-train não deve ultrapassar de 20 a 25% do eléctrico urbano, portanto, situar-se em cerca dos 2,2 milhões de euros" Transport Public, junho de 2001.



Photos Jean-Pierre Porcher

Le tramway transformé en train en gare de Grötzingen.

4. Porquê lançar projectos Tram-Train?

1. Na Europa e EUA

Em Fevereiro de 2001, a SNCF lançou concurso para a aquisição de 79 veículos do tipo Tram-Train, dos quais 15 são para Paris, a recente linha de Aulnay-Bondy, em serviço a partir de Outubro de 2004. No Outono de 2001, no quadro dum *acordo* entre Conselho Regional Rhône-Alpes; Canton de Genève, CFF suiços e a SNCF, material do tipo Tram-Train será posto ao serviço com os veículos existentes do RER de Genève a Bellgarde. Em Lille, a revisão do Plano de Mobilidade, permite reformular a rede de eléctrico em rede de Tram-Train. Mais recentemente, em projectos transfronteiriços Trans-sur-Luxor (Luxembourg), outro projecto se advinha. Em Inglaterra, redes como a de Manchester, Nottingham, etc. serão reformuladas já tendo em conta este tipo de material circulante. Cidades como a de Munique, com diferentes redes ferroviárias, já equacionam a possibilidade de reformulação das respectivas redes. Nos EUA e Canadá, 19 projectos de "light rail" estão a surgir já com estas formas de recuperação das redes.

2. Recentemente foi apoiado pela UE e a UITP e um conjunto de entidades (órgãos responsáveis de transporte e operadores), um projecto europeu designado "LIBERTIN" com o objectivo de normalizar tecnicamente este tipo de material circulante, havendo já neste contexto uma grande definição de normas, não só nas áreas de cadernos de encargos para material circulante, como para todo o tipo de infraestruturas, instalações e equipamentos.

Se a interconexão de redes regionais com as redes suburbanas e urbanas ficou comprovada com o sucesso de Karlsruhe (cidade de cerca 500 mil habitantes numa região com 1,2 milhões de habitantes), o avanço e a celeridade de processos de

reconversão das redes existentes, através duma nova estratégia de exploração, assegura certamente um grande desafio ao meio ferroviário[15] e aos planeadores do território.

Por outro lado, para os desafios dos padrões actuais de mobilidade urbana, este novo conceito de exploração ferroviária nas aglomerações urbanas e para as próprias cidades, vem ajudar a resolver muitos problemas. Aos órgãos responsáveis de transporte e de planeamento do território, cabe agora um maior envolvimento, tanto mais que subjacente a este projecto de transportes estão associados objectivos ambientais, sociais e económicos, como por exemplo, criação de emprego e dum plano de obras públicas que reequilibre e estruture as comunidades urbanas em meios de transporte mais sustentáveis.

3. No caso de Portugal, as nossas cidades (<600 mil habitantes) e as aglomerações urbanas são de média dimensão à escala europeia e primam pela ausência de redes de TC de capacidade intermédia [16]. Estas redes, como se verifica pelo caso do Porto e, provavelmente, no caso do Mondego/Lousã, oferecem condições básicas para as respectivas redes de TC serem estruturantes. A remodelação realizada no Porto e a proposta do Mondego, confirmam a actualidade da rede Tram-Train.

A juntar-se a estes casos, outros aglomerados urbanos devem ser estudados:
- na Região do Algarve (Olhão/Faro ou Portimão/Lagos);
- na Região Centro (Tomar/Abrantes/T.Novas);
- na Beira Litoral (Aveiro/Oliveira de Azemeis/Espinho)
- na Beira Baixa (Castelo Branco/Fundão/Covilhã e Guarda);
- no Minho (Braga/Guimarães).

Mas outros casos específicos, podem ser estudados: Figueira da Foz; Coimbra; ou ainda em Lisboa, sendo neste caso, muito importante estudar a interconexão das infraestruturas ferroviárias das Linhas de Cascais; do Oeste (Mafra, Malveira e Torres Vedras) e ramal de Sintra; da Azambuja e do Sul, com outras redes ferroviárias ligeiras, como as que estão agora a ser propostas entre Algés e Loures ou ainda a resolução da ligação da Linha de Cascais com a Linha da Cintura ou da articulação da Estação de Cais do Sodré com a Estação de Santa Apolónia.

Em todos estes casos, podem ser estudadas extensões que penetrem nos aglomerados, compatibilizando por exemplo explorações (ex: no caso de Sintra; o comboio pode explorar duas linhas do espaço canal, e as outras duas linhas podem gerir-se com o Tram-Train). No caso da Margem Sul, o sistema Tram-Train, pode ser a perspectiva estratégica para se articular cidades tão importantes como Setúbal, Almada, Barreiro e Pinhal Novo/Palmela.

4. De facto, a interoperabilidade do "Tram-Train" permite perspectivar uma nova filosofia de exploração ferroviária para o século XXI, com diminuição de custos tanto para o utente como para o operador ou entidade responsável dos transportes.

Mas, a ideia dum modo geral, é ainda mais estratégica, pois irá permitir que numa definição de ordenamento do território, onde devem estar associados ao modelo de

---

[15] Ver "L a d émarche p ériurbaine d e l a SNCF » entrevista ao p residente d a S NCF, "RFF:Oui au x transports collectifs urbains" entrevista ao presidente da RFF e "Pour que les tram-trains ne restent pas à quai" entrevista com o ex-presidente do GART, Le Rail,HS n°17/18 de Nov.1999.

[16] No caso português, podem revelar-se um instrumento muito útil na eficiência das redes ferroviárias, em particular, na recuperação da quota de mercado e servir muito bem a economia duma região, duma área metropolitana ou duma cidade.

ordenamento um modelo de transportes, a rede de "Tram-Train", permita diminuir os efeitos negativos que um esquema de acessibilidades baseado só na rede rodoviária, com as consequências conhecidas no desordenamento do território (ocupação difusa) e retomar a ocupação compacta - densidades humanas líquidas para o TC – de modo a diminuir as despesas do funcionamento do território e também dos modos de transporte colectivo.

Com menos espaço urbano ocupado, não tão rasgado pelos eixos rodoviários, com mais tecnologia promotora de emprego directo e indirecto, com mais conforto e segurança; as redes de "Tram-Train" são a estratégia para recuperar as funções do modo ferroviário na(s) cidade(s) e na(s) região(ões) no século XXI. Por isso, o congresso de Karlsruhe foi mesmo uma pedrada no charco.

Sessão - Um novo contexto, uma nova atitude

Tema – O Caso CP

Autor - Equipa de Comunicação do Projecto MIQ composta por:

- José Oliveira Monteiro (EGSQ – Coordenador)
- Ricardo Drummond Borges (EGSQ)
- Lígia Moreira (ESGQ)
- Carlos Madeira (GCRE)
- José Luis André (DPS)
- Pedro Rodrigues (DMI)
- Maria Antonieta Geraldes (DTI)
- Catarina Cardoso (UMAT)
- Rui Lucena Marques (USGL)
- Judith Borges (USGP)
- Lidia Soares (UTML)
- Carla Martins (UVIR)

Introdução

O transporte público atravessa um contexto de mudança, afastando-se de uma lógica de serviço público, em que oferecia um serviço puramente social, para funcionar numa lógica empresarial, produzindo serviços de transporte para satisfazer um determinado mercado, ou uma procura específica.

Reconhecemos que o mercado dá orientações consistentes para o seu desenvolvimento e que o público reclama serviços de melhor qualidade, enquanto assistimos a um crescimento exponencial da mobilidade privada e a um incremento das trocas de mercadorias. Na sequência destes factos, temos que encarar os serviços públicos como prestações fornecidas por empresas para os seus Clientes, de acordo com as regras do mercado e respeitando a lei da oferta e da procura.

Não basta prestar um serviço!

É necessário prestar um serviço diferenciado com Qualidade.

Satisfazer o Cliente é hoje dar resposta à complexidade das exigências do nosso mercado e à multiplicidade de expectativas dos diferentes segmentos de mercado.

As empresas sustentam a sua actividade na medida em que conseguem ser mais competitivas, traduzida na sua capacidade de satisfazer constantemente as expectativas dos Clientes. Fidelizar e conquistar novos Clientes são hoje desafios para todas as organizações.

Num serviço público a Qualidade tem uma importância estratégica, dado que toca em aspectos intangíveis da prestação do serviço, que implicam uma percepção subjectiva por parte dos Clientes.

A percepção do Cliente, a imagem que constrói do nosso serviço passa por factores objectivos e subjectivos. A qualidade entra no domínio subjectivo, pelas sensações de conforto, traduzidas no atendimento, na segurança, na transparência, na informação, na fiabilidade e na confiança que o Cliente deposita na empresa. A qualidade é uma ferramenta eficaz para implementar e gerir processos que, encadeados entre si, terão um impacto mais positivo e uma relação mais próxima com o Cliente, logo constitui um factor imprescindível de competitividade.

Para haver Clientes satisfeitos temos que ter trabalhadores motivados. Os trabalhadores são hoje considerados como membros de um grande conjunto, em que a acção de um contribui sempre para o bom desempenho do todo.

As empresas são uma força viva que interage com o meio exterior, não podendo ser orientadas como um sistema fechado. Não basta olhar apenas para o cliente directo. É necessário actuar no envolvimento e no desenvolvimento de todos os colaboradores, na comunicação e cooperação com todos os parceiros, na confiança e transparência de actuação junto das comunidades locais e, no caso da nossa empresa, com o País em geral.

As expectativas dos Clientes, dos Colaboradores e do meio envolvente são dinâmicas – são sempre mais altas no dia seguinte. Como o serviço fornecido é resultado de um conjunto de processos, é necessária uma estratégia de envolvimento, formação e motivação dos trabalhadores, um aumento da comunicação com o Cliente, o compromisso da Gestão na definição de objectivos e na partilha dos mesmos. Nesta perspectiva e tendo em consideração as potencialidades da Empresa, foi implementado o Projecto MIQ – Mudança Inovadora para a Qualidade.

Este Projecto tem como fase decisiva a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade da CP, que teve como referência a Norma ISO 9001:2000 - uma nova versão internacional focada no Cliente, promovendo uma abordagem por processos.

Um bom serviço nunca é obra do acaso. Apenas com o empenho de todos os elementos da Empresa é possível melhorar a Qualidade.

Um Sistema de Gestão da Qualidade é um processo que permite a uma organização centrar-se na Qualidade. O ponto de partida é a identificação das necessidades dos Clientes e todo o processo consiste na orientação da empresa, com a participação de todos os seus colaboradores, para responder a essas necessidades.

Este Sistema, que enfatiza a melhoria contínua dos processos baseada na medição dos objectivos e o respeito pelos requisitos do cliente e regulamentares aplicáveis, cria uma nova cultura de trabalho, procurando optimizar cada tarefa por forma a evitar o erro na sua origem, o desperdício de tempo e o consumo excessivo de recursos.

Este é um processo contínuo, pronto a ser questionado quando se identificam falhas, para ser facilmente corrigido e orientado para a satisfação dos Clientes, Colaboradores, Fornecedores, Parceiros e para a sociedade em geral.

MIQ, a experiência da CP na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade

A implementação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) na CP passou por diversas etapas, foram elas:

Diagnóstico

Realização da Auditoria de Diagnóstico por uma entidade exterior e independente da CP – Bureau Veritas. . Esta Auditoria resultou na elaboração de um relatório sobre os Órgãos Centrais e todas as Unidades de Negócio, com as respectivas conclusões, observações e recomendações

para melhorar as práticas de trabalho na CP e orientá-las segundo o referencial ISO 9001:2000.

O Bureau Veritas foi também a empresa que nos prestou consultoria na implementação do SGQ.

Arranque do Projecto

A constituição do Comité Estratégico da Qualidade (CEQ) marcou o arranque do projecto, assegurando o envolvimento e comprometimento da gestão de topo da CP. Procedeu-se à definição dos elementos que o constituem, funções, metodologias e objectivos.

Logo após a constituição do CEQ foram constituídos os Comités Operacionais da Unidade de Negócios Suburbanos da Grande Lisboa (USGL) e da Unidade de Negócios Suburbanos do Grande Porto (USGP) com a responsabilidade de coordenarem o projecto nestas Unidades de Negócio. Foi também constituída a Equipa de Comunicação da Qualidade com vista a assegurar a notoriedade do projecto, a importância do mesmo, assim como a informação e comunicação a todos os colaboradores da CP.

Planeamento Estratégico da Qualidade

Definição e comunicação por todos os trabalhadores da empresa da Visão, Missão e Valores, com vista a difundir o espírito da empresa por todos os seus membros e promover o alinhamento organizacional para a prossecução dos objectivos empresariais, das Unidades de Negócio, das Direcções, dos Departamentos, dos Grupos de Projecto e Individuais.

Em sintonia com a Missão da empresa definição da Política da Qualidade, Objectivos e Indicadores, Metas quantificadas a atingir (a curto, médio e longo prazo), Planos de Acção, Responsáveis pela implementação desses Planos e recursos necessários.

Plano de Formação

O Plano de Formação no âmbito do Projecto da Qualidade teve como objectivo, numa primeira fase, capacitar os elementos dinamizadores do projecto para as suas novas funções na implementação do SGQ. Numa segunda fase, realizou-se um levantamento de necessidades de Formação

mais alargado, por forma a sensibilizar os colaboradores da CP e desenvolver competências no âmbito do SGQ.

Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade

Concepção do Sistema segundo uma abordagem por processos e baseada nas expectativas do Cliente, que passou obviamente pela identificação dos macro processos CP, definição de um cronograma detalhado e respectivo plano de implementação.

Foi nesta fase que se constituíram diversas Equipas Multidisciplinares com o objectivo de descreverem os processos críticos da empresa na forma de procedimentos de sistema (1º nível) ou procedimentos operacionais (2º nível).

Melhoria Contínua e Monitorização do Projecto

Constituição de uma bolsa de Auditores internos da Qualidade, através de um concurso interno, onde os membros desta bolsa continuam a pertencer ao seu órgão de origem, embora acumulando novas funções e responsabilidades.

Realização de auditorias internas, com base num Plano de Auditorias previamente discutido com todas as partes interessadas, com vista a verificar a adequação, conformidade e eficácia do SGQ e os seus métodos de controlo. Uma vez analisados os relatórios de progresso das auditorias internas, foram definidos objectivos de melhoria e efectuados novos planos para acções de melhoria.

Pré-Auditoria da Bureau Veritas

Esta pré-Auditoria contemplou a análise preliminar do SGQ e documentos associados, verificando a sua adequação e conformidade ao referencial da Norma ISO 9001:2000. O relatório resultante foi discutido com a Direcção e Comités, por forma a se elaborar o plano de acções correctivas e preventivas.

Certificação

Após a selecção do organismo certificador – a APCER; realizou-se a Auditoria de Certificação aos Órgãos Centrais, USGL e USGP, da qual resultou também um relatório por cada uma daquelas entidades com as conclusões dos Auditores. Uma vez analisado, coube à CP elaborar um plano de acções correctivas e preventivas para os Órgaos Centrais, USGL e USGP e garantir a sua implementação. Estes planos após aprovação pela entidade certificadora resultou na certificação dos Órgãos Centrais, USGL e USGP.

Alargamento do SGQ a outras Unidades de Negócio

Uma vez concluída a 1ª fase do projecto estão a ser desenvolvidas reuniões preparatórias com as outras UN's com vista a se definir a metodologia a adoptar e o calendário das acções a desenvolver.

Conclusão

Atingido o objectivo a que nos tínhamos proposto – a certificação dos OC, USGL e USGP, temos consciência que nem sempre aquilo que se melhora é mensurável e observável a curto e médio prazo. Esta é a dificuldade em fazer ver a importância e o sucesso da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Esta dificuldade não é específica da nossa empresa, é comum a todas, com mais ênfase nas empresas prestadoras de serviços. Tangível é a atribuição do Certificado pela APCER, mas esse acto de reconhecimento serve fundamentalmente para nos auto-motivarmos a prosseguir com um trabalho de melhoria contínua dos nossos desempenhos e aperfeiçoamento dos nossos métodos de trabalho. Obteremos assim Clientes mais satisfeitos, colaboradores motivados, chefias responsáveis e comprometidas, parceiros mais cooperantes.

Um trabalho claro na motivação dos colaboradores, iniciado também com a avaliação da satisfação dos mesmos, uma comunicação eficaz com os representantes dos trabalhadores através de eventos e divulgação de informação, uma informação transparente junto dos nossos fornecedores, com procedimentos claros da sua avaliação e selecção, uma comunicação

clara e transparente com o nosso cliente através da divulgação dos nossos compromissos com o cliente, a avaliação da satisfação dos clientes por intermédio dos barómetros, um sistema de gestão de reclamações e sugestões dos clientes apoiado nas novas tecnologias, um serviço de atendimento telefónico aos clientes com elevados padrões de qualidade, um atendimento personalizado ao cliente através dos gabinetes de apoio ao cliente, o acréscimo de conforto com a aquisição ou modernização de material circulante, entre outras acções já implementadas, permitirão a participação da CP na melhoria da qualidade de vida da comunidade em geral e em particular uma melhoria contínua na prestação de serviços aos seus Clientes.

Gerir a mudança, aumentando a eficiência da CP, é um compromisso claro que a CP estabelece com os seus Clientes e Colaboradores, criando instrumentos de melhoria contínua, enquadrados pela política estratégica da empresa e pelo diálogo permanente com todos os parceiros e partes interessadas.

Alfragide, Fevereiro 2003

Solução para o Metro Ligeiro:
"Chave-na-Mão" da Siemens

O Metro Ligeiro é uma necessidade crescente para as areas urbanas. Seja como transporte interurbano ou intra-urbano, seja como ligação metropolitana, o Metro Ligeiro deve satisfazer todas as exigências dos passageiros em termos de pontualidade, conforto e flexibilidade. A melhor maneira de garantir a satisfação destas exigências dos passageiros é a cooperação e participação da Siemens como especialista em projectos "chave-na-mão", num projecto complexo como é o do Metro Ligeiro. Desde o planeamento até à entrada em serviço e durante a exploração, o projecto será caracterizado pela optimização dos custos e prazos e pela sua qualidade.

A Siemens mostrou a sua eficácia e competência em projectos "chave-na-mão" a nível mundial. Foram já implementados, ou encontram-se em fase de construção, 30 projectos mundiais deste tipo.

A realização de um sistema ferroviário exige a integração de diversos sistemas parciais e de diferentes técnicas.

O sucesso só é possível quando as tecnologias em causa são plenamente dominadas pelo responsável do projecto "chave-na-mão". A Siemens garante a mais moderna engenharia ferroviária, no que respeita a todos os sistemas envolvidos desde o material circulante, passando pela informação aos passageiros, bilhética, sinalização e segurança, telecomunicações e alimentação de energia até as instalações para os parques de material e oficinas e estações.

A fim de poder realizar esta tarefa a Siemens reuniu os respectivos recursos numa divisão de "Turnkey Systems" e desenvolveu uma ferramenta eficiente de gestão de projecto, a qual se divide em três níveis: gestão do projecto, controlo do projecto e realização do projecto (Fig. 1).

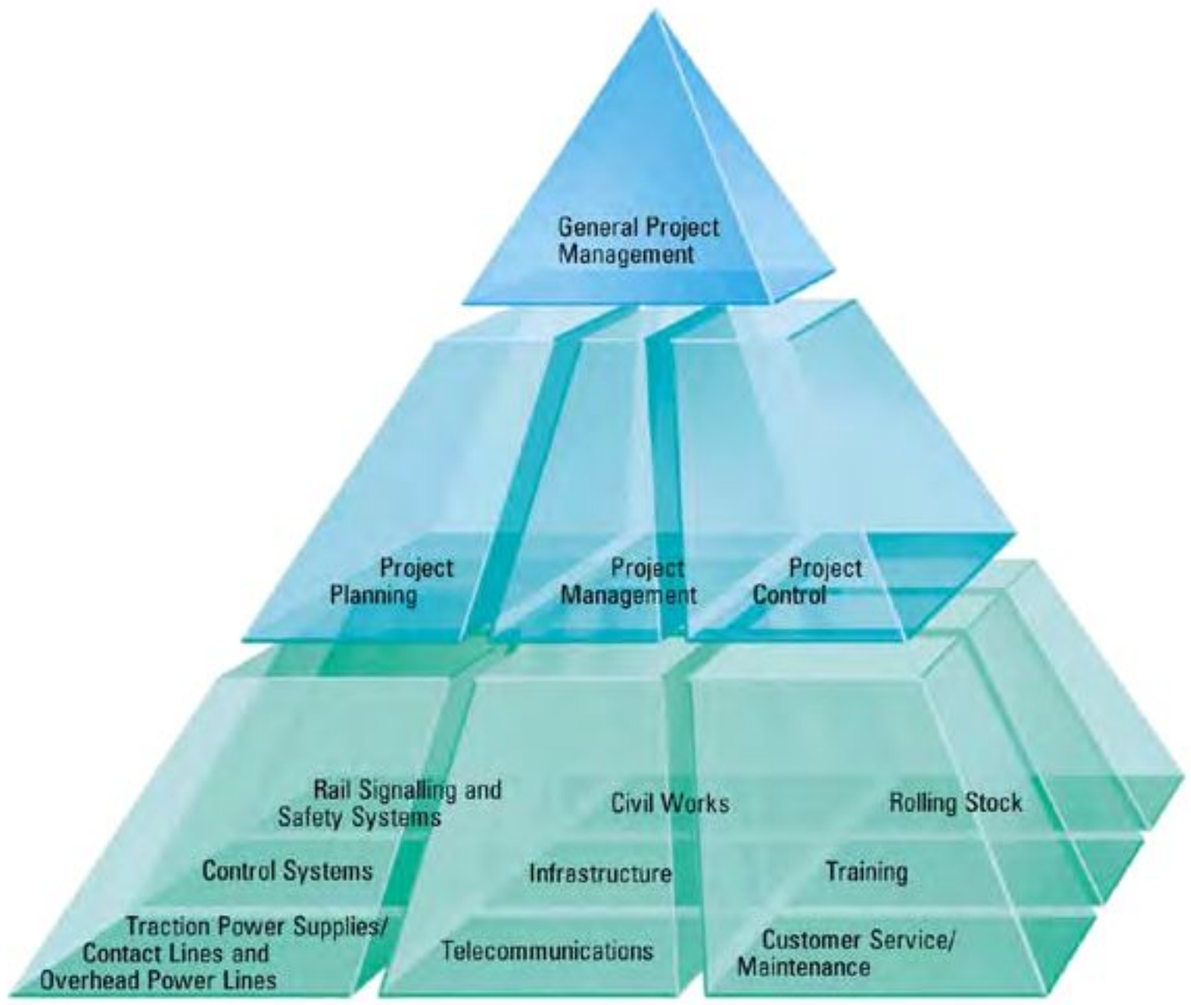
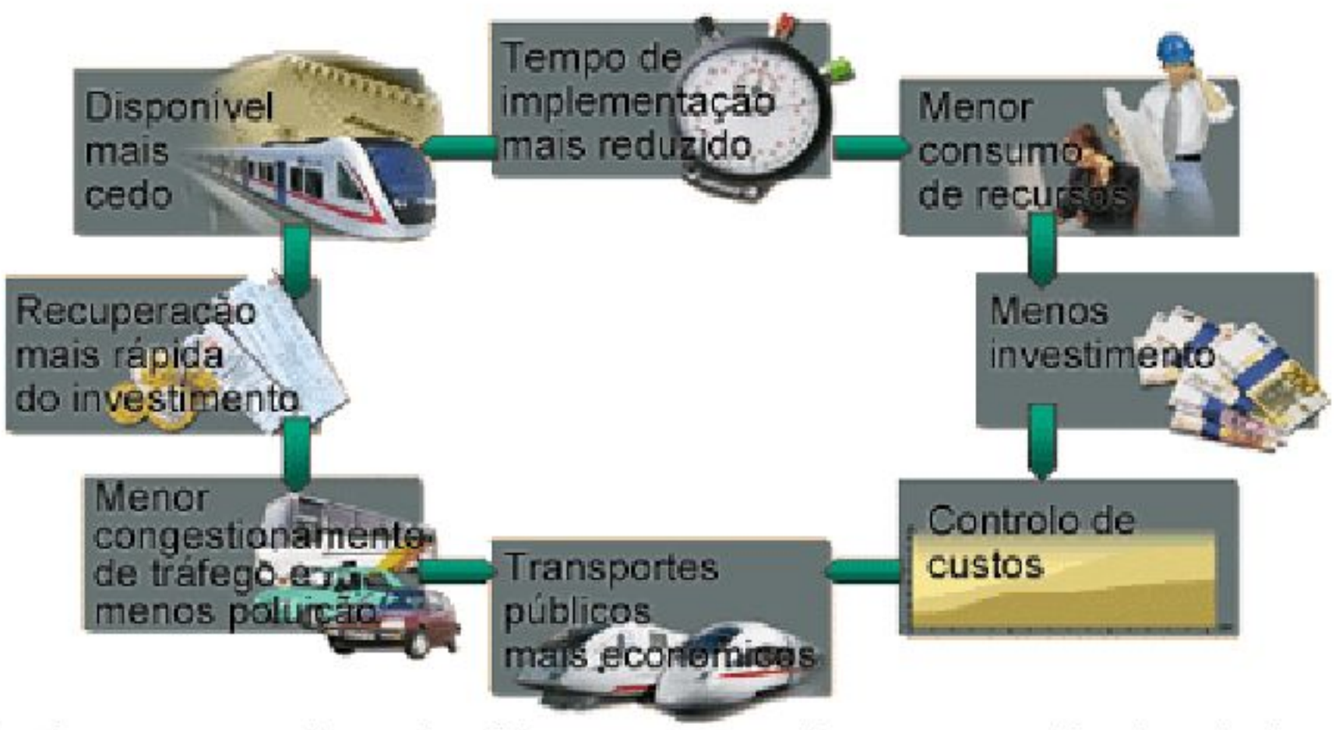


Fig.1

As competências destes três níveis estão claramente separadas, o que torna a estrutura transparente, melhorando e tornando mais efectiva a comunicação entre os intervenientes. Na base da configuração do sistema, acordada com o cliente, especialistas realizam os trabalhos em paralelo em todos os três níveis. Desta forma, o planeamento, o projecto de detalhe e a realização não são executados consecutivamente, mas em conjunto. Devido a esta implementação em fase única, a nossa filosofia destaca-se decisivamente dos processos convencionais.

O factor prazo assume um papel importante. Um investimento amortiza-se tanto mais depressa, quanto mais cedo houver receitas de exploração. Além disso, um curto prazo de execução não só reduz custos, como diminui os riscos do projecto. Quanto mais depressa os estaleiros se transformem em vias e estações, tanto maior será a apreciação e aceitação do novo sistema por parte do público.



A qualidade é assegurada pela Siemens, sendo responsável pela implementação de um sistema completo - desde o planeamento até a formação do pessoal, e da exploração até à manutenção.

O material circulante tem um impacto indiscutível na imagem, implementação e exploração do sistema de Metro. A Siemens oferece um conceito moderno de veículos de piso rebaixado, modulares e económicos (COMBINO E AVANTO). A capacidade dos veículos é flexível e regulável através da combinação de módulos diferentes, pode ser uni- ou bi-direccional e dispõe de varias opções de "design" tanto para a parte frontal do veículo como para o "layout" interior e exterior do veículo.



O conforto e a comodidade dos passageiros são determinados também pela informação oferecida e a facilidade de adquirir e validar os títulos de transporte. Assim a Siemens desenvolveu um sistema de informação integrado e dinâmico (SMARTINFO), que acompanha o passageiro no seu percurso, disponibilizando informações actualizadas, não só sobre a situação na própria rede, mas também sobre redes associadas como, por ex., transbordos para a rede ferroviária/fluvial. Deste modo o passageiro sente-se envolvido activamente nos acontecimentos.

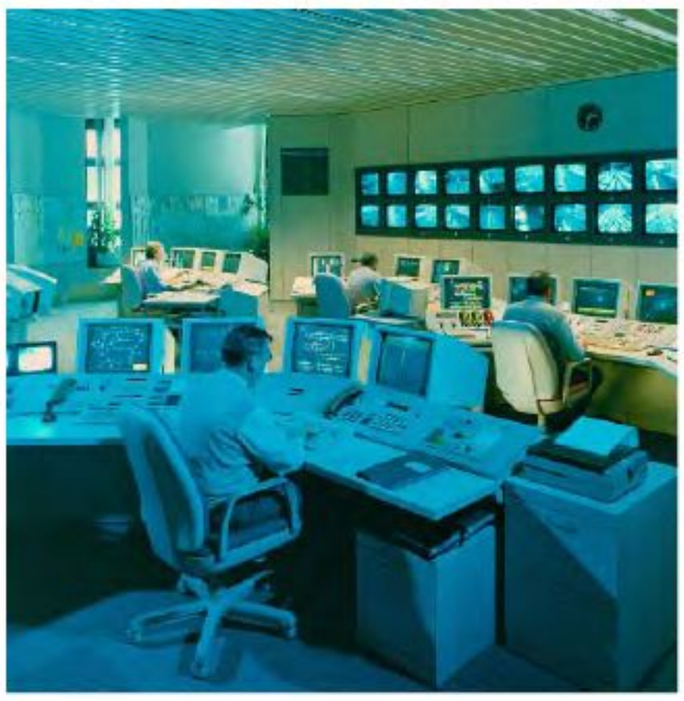


Um aspecto de maior importância nos sistemas de Metro Ligeiro é a integração urbana e visual dos equipamentos, nomeadamente as subestações de tracção para transformação e distribuição e a linha aérea para o transporte da energia de tracção. É possível integrar as subestações, graças a sua construção compacta, perfeitamente no envolvente urbano através de várias soluções arquitectónicas. O mesmo aplica-se a linha aérea, que se integra num traçado agradável, e até serve com[illegible]didas, por ex., a iluminação pública.





Não é preciso salientar que a Siemens garante a segurança da circulação, tanto com a sinalização ferroviária em si, como na interferência e coordenação com outros modos de transporte através dos seus sistemas de sinalização e segurança avançados (SICAS). O operador supervisiona, controla e comanda a circulação dos comboios e, antes de mais, dos passageiros através de dispositivos adequados (monitores, etc.) instalados na Central de Comando e Operação (VICOS), assegurando deste modo a regularidade da exploração.



Todos os sistemas e funcionalidades são suportados e associados um ao outro através uma rede de telecomunicações de alta capacidade, onde a Siemens também situa-se entre os líderes da tecnologia.

Como exemplo de sucesso de projectos Metro Ligeiro podemos apresentar os seguintes: Metro Ligeiro de Bursa na Turquia, Metro Ligeiro de Guadalajara, Metro Ligeiro de Konya, Metro Ligeiro de Ankara, Metro Ligeiro de Houston, Metro Ligeiro de Verona, Metropolitano Ligeiro da Margem Sul do Tejo.



A presença da Siemens em Portugal e as suas responsabilidades para com a sociedade asseguram a implementação e o funcionamento de um sistema de Metro Ligeiro além dos prazos considerados normais para simples fornecedores.
A Siemens não é um simples fornecedor, é o parceiro ideal para o cliente desde o início até ao fim.

4º CONGRESSO NACIONAL DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Fundação Calouste Gulbenkian, 11, 12 e 13 de Março, 2003

IMPACTO DA PERCEPÇÃO DE QUALIDADE DE SERVIÇO COMO INSTRUMENTO DE PLANEAMENTO

Rosário Macário [1,2], Dalila Lopes [2]

[1] CESUR – IST, Instituto Superior Técnico

[2] TIS.PT - Consultores em Transportes, Inovação e Sistemas, sS.aA.

1. INTRODUÇÃO

A Directiva 91/440/CE conduziu à organização do transporte ferroviário em três níveis distintos, designadamente, a gestão da infraestrutura, a regulação e a operação ferroviária, traduzindo-se inicialmente esta nova perspectiva estrutural e organizacional numa separação contabilística entre a gestão da infra-estrutura e a operação. De resto, este novo enquadramento legal vem obrigar o gestor à garantia de transparência no acesso à infra-estrutura, potenciando desta forma a eficiência na gestão e na utilização da rede ferroviária.

Assim, o sector ferroviário assume uma posição de primeira linha, relativamente a outros modos de transporte, que se pretende ver reflectida numa maior funcionalidade em termos organizacionais, onde os diferentes níveis de decisão exigem uma definição clara, em matéria de transparência e objectividade, dos direitos e obrigações de cada um dos intervenientes deste sistema.

Neste contexto, assume particular importância a reorganização dos sistemas de produção, visando uma prestação de serviço dentro de elevados padrões de qualidade, quer ao nível da articulação entre os diversos intervenientes do sistema, mas sobretudo ao nível da qualidade percebida pelo cliente final.

A necessidade de superar o desafio legal conduziu não apenas a uma diversidade de modelos organizacionais mas também à necessidade de serem criados novos procedimentos, novas rotinas, novas funcionalidades, dir-se-ia mesmo, -construir e consolidar -as bases para uma nova forma de estar no sector, condições de resto inevitáveis para que todos os agentes envolvidos garantam a prestação de um serviço balizado por critérios de elevada qualidade.

Uma das consequências mais visíveis que decorre desta alteração estrutural no sector, radica no aparecimento de um novo conjunto de relações institucionais e, consequentemente, na necessidade de se proceder a uma redefinição de papéis dos novos intervenientes no processo de produção de "transporte ferroviário". A figura seguinte ilustra a envolvente deste problema, procurando dar uma visão holística da sua dimensão ao nível institucional e de mercado. É possível constatar, para além da diversidade de agentes intervenientes no processo de produção de transporte ferroviário, uma diversidade de papéis que desempenham a cada momento deste processo, umas vezes "cliente" outras "fornecedor"", resultando desta alternância de funções, o serviço final prestado ao utente.

DIMENSÃO DO IMPACTO DA QUALIDADE DO ACESSO À INFRAESTRUTURA



Figura 1 - Interacção institucional (fonte: Viegas e Macário, 2001)

O conceito de qualidade, apesar de largamente difundido, é ainda hoje frequentemente entendido como "*aquilo que o cliente quer que seja*". Esta afirmação revela que o conceito de qualidade assume características bastante subjectivas que decorrem, no essencial, da sua dependência das percepções individuais. Apesar disso, não é aceitável uma perspectiva redutora nesta matéria, isto é, o nível de qualidade aplicado ao sistema de transportes em geral, actividade económica sem fim próprio, pode, por recurso a adequados instrumentos de observação, medição e análise, ser tecnicamente avaliado.

Efectivamente, a compreensão detalhada e alargada das atitudes e comportamentos dos clientes é uma condição fundamental, em ambientes fortemente competitivos, para que, através de mecanismos de retroacção, se proceda a um correcto dimensionamento do serviço a prestar. Trata-se de uma tarefa de elevada complexidade pelo facto do cliente final, enquanto referencial de dimensionamento, se

constituir como um alvo duplamente móvel da do que as necessidades individuais mudam de um determinado momento para o seguinte e variam de indivíduo para indivíduo.

Face ao anteriormente descrito, a avaliação da percepção de qualidade de serviço afigura-se como um potencial instrumento de planeamento, que visa a aproximação da qualidade percebida às expectativas dos clientes, constituindo este objectivo, o rebatimento da aproximação entre a qualidade oferecida pela empresa e os objectivos por esta previamente determinados.

2. FACTORES DE QUALIDADE NA CONCEPÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

No universo do transporte ferroviário e no actual enquadramento legal, quando se fala na concepção e prestação de serviço e nos factores de qualidade que por inerência lhe devem estar subjacentes, deverá inevitavelmente pressupor-se o envolvimento de todos os agentes com intervenção directa e/ou indirecta neste processo, isto é, o gestor da infra-estrutura, os clientes intermédios (Operadores e fornecedores de serviço) e o cliente final.

De facto, o cliente final tem normalmente uma visão do sistema como um todo, demarcando-se e alheando-se da delimitação de responsabilidades inerentes às várias entidades que o compõem e entendendo portanto o serviço que lhe está a ser prestado como um produto final que, embora resulte de diversos contributos, é avaliado de forma indivisível pelos níveis de qualidade exibidos.

No entanto e numa perspectiva estritamente produtiva e consequentemente empresarial (Gestor da Infra-estrutura, Operadores), o conceito genérico de qualidade, que deve garantir sustentabilidade à concepção da prestação de serviço, tem necessariamente implícita a definição de adequados padrões de intervenção, traduzidos em desejáveis limites de actuação (especificações de serviço) para os diferentes momentos do serviço e para os diferentes intervenientes no processo (agentes produtivos).

Independentemente da forma como os vários contributos são articulados, não sendo discutível a necessidade de uma correcta afectação de recursos a serviços, dir-se-á que os factores de qualidade constituem, do ponto de vista do cliente final, os elementos diferenciadores do serviço. A qualidade do serviço, genericamente entendida, resulta do somatório de todos os **factores de qualidade** que caracterizam a prestação de serviço, devendo os **indicadores de qualidade** ser os instrumentos de eleição para aferir do impacto da percepção de qualidade do serviço no cliente.

3. A QUALIDADE COMO ALVO MÓVEL

A problemática subjacente ao correcto dimensionamento da prestação de serviço não é indissociável da função objectivo da empresa que presta o serviço (por exemplo, a disponibilização da infra-estrutura no caso do gestor da infra-estrutura) e do alvo a quem se dirige o resultado da concretização dessa função, o cliente de primeira linha (o operador) e o de segunda linha (o cliente final), que é quem justifica a própria existência do sistema.

Efectivamente existem vários factores que influenciam a percepção e que contribuem para que a qualidade percebida pelo –cliente final do sistema deva ser entendido, numa perspectiva de dimensionamento do serviço, como um referencial móvel, largamente condicionada pelos diversos estímulos a que esse cliente é submetido, quer por via directa dos atributos do serviço ferroviário oferecido, quer pelo exercício comparativo com outros modos.

Ao anterior acrescem -factores de natureza circunstancial e individual, tais como as características do estímulo, o contexto e o próprio perfil do cliente, —que concorrem de forma directa para que as necessidades individuais variem no horizonte temporal de um momento para o outro e variem, num dado momento, de indivíduo para indivíduo.

Este facto -não só reafirma o carácter móvel da percepção de qualidade, como reforça a necessidade de se abandonarem perspectivas redutoras de planeamento, adquirindo-se em contrapartida uma perspectiva holística do processo de produção de transporte e do seu dimensionamento, envolvendo o cliente final, por via da sua percepção do serviço -oferecido, no planeamento do serviço a produzir.

Uma das formas possíveis de estudar e avaliar a variabilidade das percepções de qualidade consiste em modelar estatisticamente os diferenciais entre a qualidade esperada e a qualidade percebida. Sendo a percepção condicionada pelas próprias características do cliente, pelas suas experiências individuais e pelas suas expectativas, parece prudente admitir que a modelação estatística dos diferenciais supramencionados, embora não constitua uma tarefa impossível, constituirá seguramente uma tarefa de elevada complexidade, já que não deve ignorar o perfil psicológico do cliente.

4. NÍVEL DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE COMO INSTRUMENTO DE PLANEAMENTO

Dimensionar a qualidade dos serviços, públicos ou privados, tem correspondido tradicionalmente a um exercício de planeamento baseado numa perspectiva quase estritamente produtiva.

Estes pressupostos de dimensionamento têm conduzido, com uma significativa frequência, a divergências — entre as expectativas do cliente e o objectivo da empresa em matéria de serviço a produzir, e ainda entre o resultado da concepção do serviço e a percepção que os utilizadores dele retêm. É pois importante perceber que a qualidade do serviço possui duas componentes fundamentais, a saber, o serviço propriamente dito e a forma como é percebido pelo cliente.

Efectivamente importa acautelar a separação conceptual entre a *avaliação do impacto da qualidade* na prestação de serviço e *avaliação do impacto da percepção de qualidade* na prestação desse mesmo serviço. Estas duas realidades fazem a diferença entre, o planeamento tradicional adstrito ao "feed-back" dos processos produtivos e o planeamento baseado num processo dinâmico em que o cliente final e as suas percepções se afiguram como o referencial móvel para o dimensionamento dos atributos de qualidade que devem estar presentes na prestação do serviço.

Enquanto no serviço propriamente dito as características do desempenho constituem as variáveis do modelo produtivo, é na forma como o serviço é percebido que estão intrínsecos os factores de qualidade, sendo que são os indicadores de qualidade (formas de representação quantificáveis) que permitirão avaliar as percepções dos clientes. De entre as suas funções principais salientam-se:

- Informar sobre as necessidades, expectativas e interpretação selectiva dos clientes face aos estímulos do mercado;
- Dar suporte à análise crítica dos resultados do negócio e às tomadas de decisão.

Minimizar os níveis de divergência supramencionados deverá portanto significar que, do ponto de vista do planeamento, seja possível incorporar os interesses do lado do consumo (qualidade esperada/qualidade percebida) e não apenas os do lado da produção (qualidade alvo/qualidade oferecida).

Compreender a necessidade de assumir o nível de satisfação do cliente como instrumento de planeamento para dimensionar a qualidade dos serviços não dispensa a dissecação de todos os modelos relacionais inerentes à articulação dos quatro conceitos de qualidade referidos na figura seguinte:

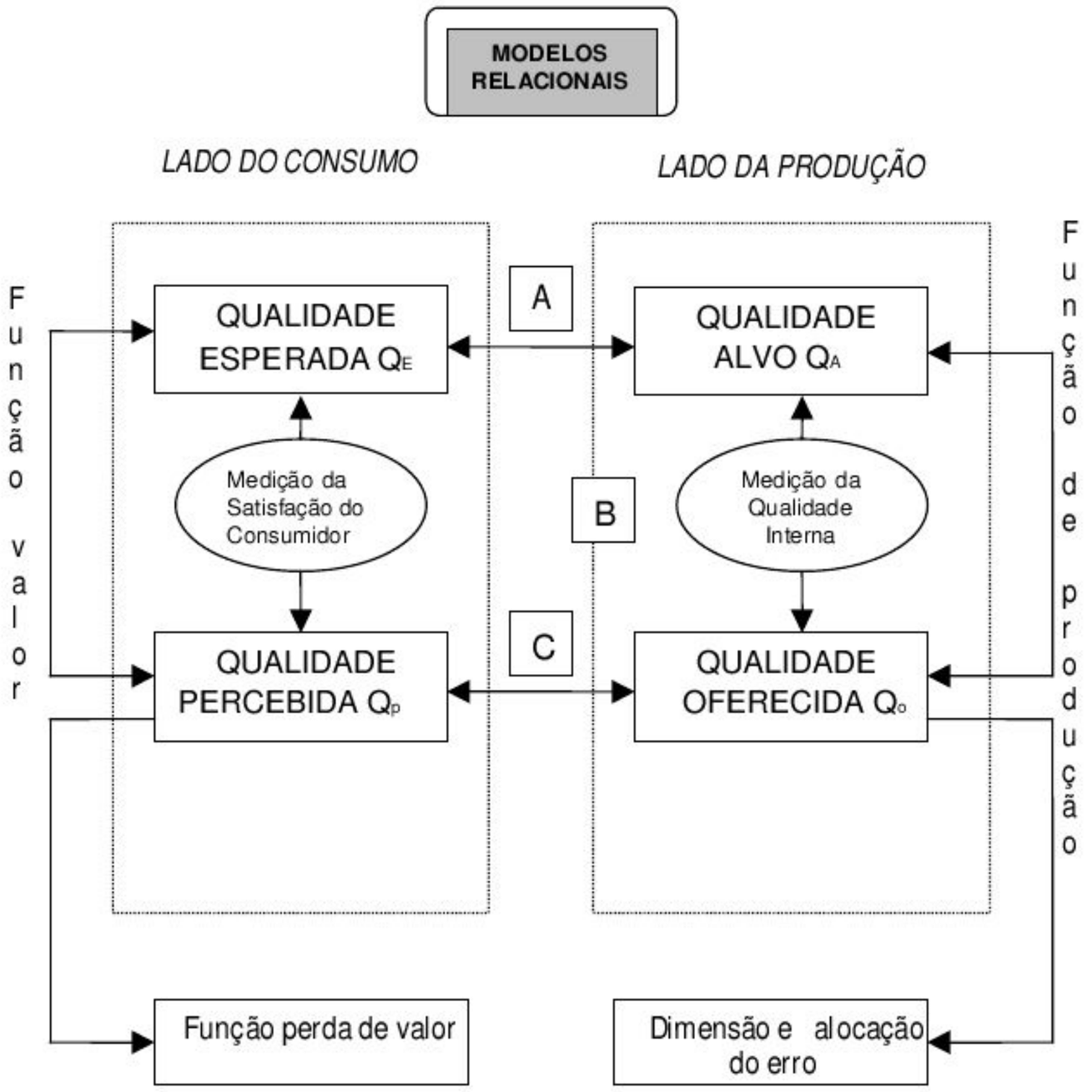


Figura 21 -- Ciclo de Qualidade.

Desta figura, elegem-se como principais modelos relacionais, os seguintes:

A - Relação entre Qualidade esperada e Qualidade alvo;

B - Relação entre Qualidade alvo e Qualidade oferecida;

C - Relação entre Qualidade percebida e Qualidade oferecida.

O modelo A que pretende traduzir a relação entre qualidade esperada e qualidade alvo, corresponde a todas as acções conducentes à convergência entre as expectativas dos clientes e as especificações de serviço definidas pela empresa. O nível de divergência entre estas duas realidades é normalmente condicionado pelo grau de acuidade com que a empresa faz a leitura do mercado.

O modelo relacional B, que corresponde no essencial à articulação entre a qualidade alvo e qualidade oferecida, pode constituir um bom indicador de produção, designadamente em matéria de uma correcta gestão e afectação de recursos disponíveis.

O modelo relacional C que pretende traduzir a relação entre a qualidade percebida e a qualidade oferecida, corresponde à forma diferenciada como o cliente final percepciona o serviço que lhe está a ser prestado.

A função valor assume, no diferencial entre a qualidade esperada e a qualidade percebida, uma estreita relação com as diferentes fases da percepção do cliente:

- Estímulo;
- Organização (categorizar, classificar o estímulo percebido);
- Interpretação selectiva (atribuir valor ao estímulo).

O ciclo normalmente utilizado no dimensionamento do serviço corresponde a um percurso que se inicia com a definição, pela empresa(s), do nível e dos atributos que deve exibir e incorporar a prestação desse serviço (qualidade alvo). Obviamente que esta definição pressupõe a existência de um processo anterior à própria concepção produtiva do serviço em que, a definição do nível de qualidade do serviço é fortemente condicionado pela forma como a empresa(s) faz a leitura e interpretação das expectativas do cliente (qualidade esperada). A acção concertada deste exercício com a performance do modelo produtivo resulta na prestação do serviço dentro de determinados padrões de qualidade (qualidade oferecida).

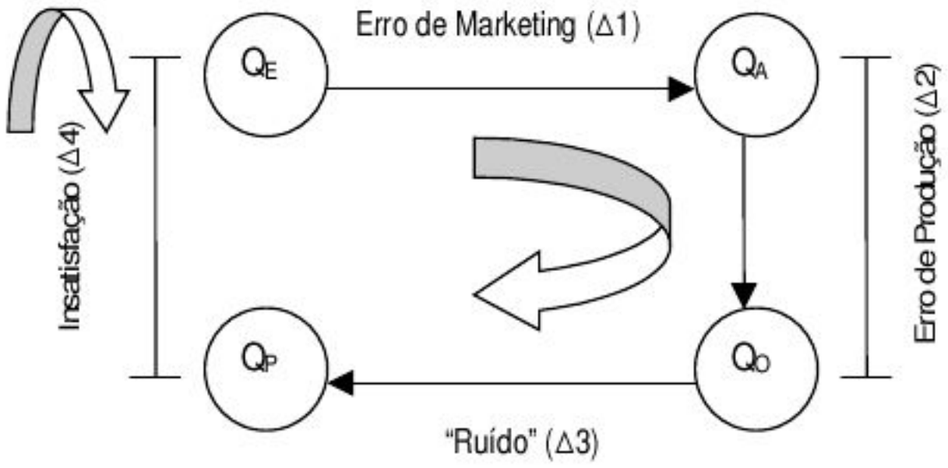


Figura 23 – Ciclo da concepção e prestação de serviço.

A figura anterior permite inferir que, à luz dos actuais padrões organizacionais e operacionais, o incremento de valor no processo de produção de transporte ferroviário está limitado à possibilidade de actuação da empresa sobre os factores Δ1, Δ2 e Δ3. O resultado desta actuação, materializada através de mecanismos específicos e com níveis de intervenção diferenciados, pode ser avaliado pelo cliente final por via do seu nível de satisfação (Δ4).

De acordo com os actuais instrumentos de planeamento pretende-se objectivamente que a prestação do serviço corresponda às expectativas dos clientes. As causas associadas ao frequente desajustamento entre estas duas realidades pode reportar a duas razões de fundo:

- Na fase da concepção do serviço foi incorrecta a leitura efectuada pela empresa relativamente às expectativas dos seus clientes;
- Erro de produção.

Quando se afirma que a empresa serve os seus clientes com um determinado nível de qualidade (qualidade oferecida) é importante perceber quem identifica e quantifica esse nível de qualidade. Efectivamente o nível de qualidade subjacente à prestação de serviço é avaliado quer pela empresa quer ainda pelo próprio cliente final (qualidade percebida). Deste facto decorre a avaliação de uma mesma realidade feita por diferentes perspectivas, o que potencia o risco não só de diferentes leituras mas também de leituras divergentes. Este facto por si só, e dada a manifesta importância da qualidade percebida pelo cliente final, justifica a avaliação do impacto da percepção da qualidade de serviço como instrumento de planeamento.

É importante perceber que o compromisso equilibrado dos interesses inerentes a ambos os lados do processo deverá ser traduzido por um modelo de composição funcional, cujas variáveis explicativas podem assumir-se como os "*gaps*" existentes neste ciclo, medidos com base na monitorização (intra e extra sistema) do serviço produzido. É também fundamental interiorizar a importância de passar a incluir, em qualquer modelo de prestação de serviço, a qualidade percebida enquanto variável crítica e o gap existente entre a qualidade esperada e a qualidade percebida enquanto variável explicativa do referido modelo.

Mais do que isso, importa avaliar o impacto da percepção da qualidade do serviço, por recurso a técnicas estatísticas multivariadas, e modelar analiticamente o que vulgarmente se pode designar como "nível de insatisfação" do cliente final.

5. CONCLUSÕES

Face à complexidade das reformas estruturais nos transportes em geral e no sector ferroviário em particular, induzidas em grande parte por exigências de natureza legal e por exigências inevitáveis de melhoria de eficiência produtiva e de credibilidade de imagem, começam a surgir hoje necessidades óbvias em matéria de gestão, numa perspectiva comercial, em que a os atributos de qualidade do serviço a prestar ao cliente final podem e devem consubstanciar uma vantagem competitiva.

No decurso do que já foi referido percebe-se que, se por um lado é fundamental incluir estes atributos de qualidade na prestação do serviço será seguramente não menos fundamental avaliar o impacto que esses atributos geram no cliente final.

Este exercício de avaliação requer no entanto algum cuidado porque, avaliar o impacto da percepção da qualidade de serviço, se por um lado se afigura como a forma correcta de dimensionar a prestação de serviço, por outro, representa uma tarefa de elevada complexidade.

Esta complexidade está intrinsecamente associada ao facto do cliente final representar, enquanto referencial de dimensionamento, um alvo duplamente móvel.

A existência de uma parcela importante de subjectividade – neste tipo de processo, reforça a necessidade de análises de carácter qualitativo e consequentemente apurados mecanismos de

monitorização e registo, capazes de se constituírem como as bases de trabalho para a modelação, com base científica, dos diferenciais entre a qualidade esperada e a qualidade percebida.

Isto significa que tendencialmente se deverá caminhar para o dimensionamento da prestação de serviço, em que estes diferenciais, enquanto variáveis explicativas do processo, devem assumir um papel activo, em detrimento da função passiva que hoje representam.

Efectivamente, contrariar a estagnação ou o declínio da quota de mercado do transporte ferroviário, face às crescentes alternativas de mobilidade, terá como condição fundamental, entre outras, a concepção de serviços cada vez mais orientados para a satisfação do cliente. Se os tradicionais sistemas de avaliação da satisfação do cliente têm tido como suporte principal a aproximação entre a qualidade alvo (normalmente dimensionada em função das expectativas do cliente) e a qualidade oferecida, é importante passar a integrar a aproximação entre a qualidade esperada e a qualidade percebida na concepção e planeamento do serviço a produzir.

REFERÊNCIAS:

Anderson Skog L., and Krantz O. (eds), 1999, Institutions in the –Transport and Communications Industries – State and Private Actors in the making of institutional partners, 1850-1990", Science History Publications, USA.

Button K.J., Pitfield, 1985, "~~Internacional~~International Railways Economics", Gower, Aldershot, England.

"ISOTOPE – Improved Structure and Organisation for urban Transport Operation in Europe", 1997, Transport Research Fourth Framework Programme, Urban Transport, VII-51, Office for Official Publications of the European Communities, Project co-ordinator: TIS, Transportes, Inovação e Sistemas a.c.e., Lisbon, Portugal.

QUATTRO - Quality Approach in Tendering Urban Public Transport Operations, 1998, Transport Research Fourth Framework Programme, Urban Transport, VII- 76, Office for Official Publications of the European Communities.

Macário R., 2000, "Upgrading Quality in Urban Mobility Systems", Total Quality Management, Volume 11, Number 4/5 & 6, S747.

Macário R., Viegas J.M., 1999 "Regulating the performance of urban public transport

Formatada

systems in different regulatory settings", Sixth International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport, Capetown, South Africa.

"MARETOPE - Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe, 2002, Transport Research Fifth Framework Programme, Urban Transport.

Viegas, J.M. and Macário R., 2001 "The way ahead for European railways: regulatory and organisational evolution", actas do congresso IRCA "Transport Policy and the strategies of the railways", Viena, Setembro. 2001.

A regulação do transporte público urbano na União Europeia e o Grupo das Grandes Metrópoles

1. É habitual criticar-se a dificuldade de formulação de políticas europeias, a burocracia das suas instituições, ou o seu afastamento dos cidadãos, mas sempre que nos confrontamos com o processo de formulação de uma nova política, de aprovação de um novo diploma, somos obrigados a reconhecer que é uma tarefa muito difícil.

2. O modelo de sociedade nos diferentes países da União Europeia reflecte as suas diferenças culturais, históricas, ideológicas.... No caso dos transportes públicos, por se tratar de um sector com importante intervenção estatal, ao nível da organização empresarial e da definição do interesse colectivo, estas diferenças são muito visíveis.

3. Em função da intervenção pública, do Estado ou de outra autoridade pública equivalente, os sistemas de transporte público na Europa comunitária organizam-se fundamentalmente em três grandes grupos:

   - o liberal, sem intervenção pública, juridicamente desregulado,
   - um misto, em que a autoridade pública intervém regulando e fiscalizando, mas em que existe concorrência empresarial no acesso ao mercado (concorrência controlada) e,
   - o intervencionado, em que não existe mercado, e a autoridade pública, directa ou indirectamente, é a prestadora do serviço.

4. O primeiro modelo da desregulação, está em vigor no Reino Unido, com excepção de Londres, desde 1985. Nele, como é sabido, qualquer operador se pode estabelecer livremente no mercado, abrindo a sua empresa e definindo os serviços que presta, os horários, as carreiras e, naturalmente fixando o seu preço. Daí resulta uma verdadeira concorrência na rua, *on the street competion*, com veículos de diferentes operadores a realizar os mesmos percursos, parando nas mesmas ruas, e competindo pela procura, passageiro a passageiro.

5. O modelo misto, ou intermédio de concorrência controlada, vigora em grande parte das cidade francesas e também na Suécia, Dinamarca e Finlândia. Foi o modelo escolhido para o modo rodoviário na Grande Londres. As actuais legislações italiana e holandesa prevêem que venha a ser o regime adoptado nas suas cidades, podendo ainda encontrar-se nalguns casos em Espanha ou Portugal (Fertagus, Metro do Porto, Metro Sul do Tejo) etc. .

6. Por se tratar de um modelo misto, ao contrário dos outros dois, incluem-se neste grupo realidades muito diversas que têm em comum a separação (*spliting*) das funções tradicionais da autoridade pública. Mantêm-se na esfera pública as funções de regulação e fiscalização mas a actividade económica de prestação do serviço é confiada a um parceiro privado. Consoante o maior ou menor grau de intervenção pública podemos assim encontrar diferentes tipos de partenariado público e privado: contratos de gestão, contratos de fornecimento de serviço público, com diferentes formas de fixação do preço, *gross* ou *net cost,* contratos de fornecimento de serviço público e de equipamento, ou ainda de empreitada e fornecimento de equipamento e de serviço público.

7. A atribuição da exploração do serviço público é feita a um operador, por concurso público, sendo-lhe facultado o benefício de direitos exclusivos na exploração dos serviços que lhe são confiados por esta via mas por prazos muito curtos (3,5,7 anos). Nalguns casos os prazos são mais dilatados porque, para além da exploração se adjudica no mesmo concurso, ou ao mesmo operador, a construção de infra-estruturas, ou o fornecimento de equipamentos de valor elevado. Nestas situações é habitual fixar um prazo de concessão mais longo, podendo ir até aos 50 anos, para viabilizar a amortização dos investimentos efectuados.

8. No caso das redes intermodais de transportes públicos a abertura à concorrência, por concurso público (*tendering),* tem tido por objecto realidades muito diferentes, nuns casos, concurso linha a linha, noutros por grupos de carreiras (*slots*), ou noutros ainda, adjudicando-se a exploração de toda a rede num único concurso a um único operador.

9. Por beneficiar de direitos exclusivos, durante o prazo contratual, o operador fica "protegido" da concorrência mas, periodicamente, findo o prazo contratual, esta é assegurada através da abertura de um novo concurso.

10. O sistema intervencionista, ou de monopólio público tem, também, muita expressão nos modelos europeus. É o regime maioritariamente adoptado para a exploração dos transportes públicos urbanos na Alemanha, Irlanda, Luxemburgo, Bélgica, Áustria, Grécia, Paris (região da Ilha de França), parte de Itália que ainda não se adaptou ao modelo de concorrência controlada, em Londres, no caso do Metro, em algumas cidades de Espanha, como Madrid ou Barcelona e, como é sabido, na esmagadora maioria dos casos em Portugal.

11. Nestes casos a autoridade pública é ela mesma a responsável pelo funcionamento do sistema de transportes, directamente ou através de agentes públicos, não existindo qualquer tipo de concorrência. O serviço de transporte é uma função da autoridade pública que a exerce em exclusividade, sem concurso público, por longos períodos de tempo, não se prevendo consequências institucionais para a má prestação ou para a prestação insuficiente.

12. Em muitos casos os operadores não têm qualquer tipo de independência relativamente à autoridade pública de quem dependem, por juridicamente serem serviços seus, sem autonomia administrativa ou financeira, situação muito comum na Alemanha, ou então dispõem de autonomias limitadas, como no caso das Régies em França, de certa forma equiparáveis aos nossos institutos públicos. Existem ainda muitos casos semelhantes ao português, com operadores públicos empresariais, desde logo em Espanha, mas também, por exemplo, na Áustria.

13. O artigo 70.º do Tratado da União Europeia (antigo artigo 74.º) estabelece que, no caso dos transportes, os objectivos do Tratado deverão ser prosseguidos no âmbito de uma política comum. O artigo 71.º (antigo artigo 75.º), por sua vez, comete ao Conselho a responsabilidade de adoptar para tal as disposições adequadas.

14. Como é conhecido, o processo decisório na União Europeia não é simples, e muito menos rápido. No caso da regulamentação dos transportes, por exemplo, verifica-se a participação de três instituições: a Comissão, o Conselho e o Parlamento Europeu.

15. A Comissão tem a competência de iniciativa; é a ela que cabe propor às instituições com competências decisórias, definidas pelo Tratado, a adopção de

medidas legislativas. Ao Parlamento Europeu e ao Conselho, por seu lado, não é reconhecida competência para iniciativas legislativas.

16. Assim, após a apresentação pela Comissão de uma proposta, seja de Regulamento ou de Directiva, segue-se, no caso dos transportes, o processo de co-decisão, forma especialmente elaborada de participação conjunta do Conselho e do Parlamento Europeu.

17. As propostas devem ser apreciadas em primeira leitura pelo Parlamento Europeu, após o que são reenviadas à Comissão que as mantém ou altera, e envia novamente ao Conselho. Se todas as alterações do Parlamento Europeu forem adoptadas pelo Conselho e pela Comissão, o processo conclui-se com a aprovação em Conselho. Se assim não acontecer, após a aprovação, pelo Conselho, o processo é reenviado, em 2.ª leitura, ao Parlamento Europeu, e volta novamente à Comissão e ao Conselho. Se, ainda após esta segunda fase de apreciação não houver acordo, o processo é enviado para um Comité de conciliação do Conselho e do Parlamento Europeu com o objectivo de se chegar a um acordo sobre um projecto comum.

18. Em qualquer uma das fases deste longo processo se a Comissão não concordar com as propostas de alteração feitas pelo Conselho ou pelo Parlamento Europeu pode retirar a proposta.

19. É neste intrincado processo legislativo que se encontra a nova proposta da Comissão sobre a definição das obrigações de serviço público que visa substituir o Regulamento 1191/69, do Conselho, de 26 de Junho de 1969.

20. A proposta que foi apresentada em Julho de 2000, foi em 1.ª leitura ao Parlamento Europeu, que aprovou mais de cem propostas de alteração. Após a sua apreciação, a Comissão apresentou uma nova proposta que está neste momento no Conselho, " Proposta alterada de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à acção dos Estados-membros em matéria de obrigações de serviço público e adjudicação de contratos de serviço público no sector do transporte de passageiros por via férrea, estrada e via navegável interior", de Fevereiro de 2002.

21. Basicamente a proposta da Comissão pretende estabelecer uma diferenciação entre o papel das autoridades públicas, reguladoras ou fiscalizadoras, e os operadores, prestadores do serviço, através da obrigatoriedade de celebração de contratos entre ambos, que garantam mecanismos de concorrência saudável e transparência no uso de dinheiro público. Ao contrário do que sucede com o Regulamento 1191/69 as disposições desta proposta não prevêem qualquer excepção para os transportes locais e regionais (urbanos, suburbanos e regionais).

22. A apresentação destas propostas gerou dois grandes tipos de preocupações para as companhias que trabalham em grandes metrópoles; a dificuldade da sua aplicação nestas redes e o problema das empresas públicas com monopólio.

23. Foi por isso que, a convite da RATP, se agruparam os operadores de 10 áreas metropolitanas europeias, para assumirem uma posição comum e apresentá-la junto dos principais decisores, no que habitualmente se considera acção de *lobbying*.

24. Este grupo reúne presentemente os operadores de Atenas, Barcelona, Berlim, Bruxelas, Lisboa, Londres, Paris, Roma, Roterdão e Viena, e tem como principais recomendações:
    - a preservação da integração nos sistemas de transportes;
    - a liberdade de escolha do modelo de concorrência entre:
        a) concurso público,
        b) contratualização sem concurso público,
        c) subcontratação por concurso público;
    - a obrigatoriedade de celebração de contratos entre as autoridades e os operadores;
    - a introdução de um mecanismo de adjudicação directa, susceptível de ser contestado por potenciais interessados;
    - a introdução do conceito de rede complexa integrada;
    - a garantia do bom uso do dinheiro público;
    - a possibilidade de consagração da figura do operador integrado como forma de obter uma solução *cost-effective*.

25. Estes operadores consideram que a preservação de redes integradas é fundamental para a economia das grandes cidades, pois aí registam-se grandes volumes de viagens, com interdependência de modos de transporte (comboio suburbano, metro, metro ligeiro e autocarros).

26. Os operadores concordam com a proposta da Comissão quando se pretende promover a adopção de modelos *cost-effective* com qualidade para os passageiros, mas consideram que tal pode ser prosseguido garantindo-se ao mesmo tempo, ao abrigo do princípio da neutralidade, o direito dos Estados-membros escolherem o modelo que consideram mais adaptado a tal objectivo, não se inibindo à partida a participação das empresas públicas ou privadas.

27. Assim, por exemplo, no modelo de exploração através da adjudicação obrigatória de serviços em autocarro por concurso público, vigente nomeadamente em Londres, cria-se uma diferenciação entre os diferentes modos de transporte da mesma rede, metro, metro ligeiro, autocarro, etc., e favorece –se manifestamente os operadores privados.

28. Já num modelo em que, embora sujeito a contratualização, não se verifica a obrigatoriedade de concurso público, como é, por exemplo, o caso de Paris, o operador público pode assegurar a exploração integrada dos autocarros, metro ligeiro, metro e comboio regional, do centro da região, conseguindo assim uma melhor integração, e competindo com os operadores privados nas áreas periféricas.

29. Noutra solução possível, através da abertura do mercado em subcontratação de serviços por concurso público, o operador, em regra público, assume ele próprio gradualmente uma função aglutinadora da actividade de vários outros agentes económicos, privados, e é ele também o regulador da concorrência, como é por exemplo, o caso em Roma.

30. O Grupo das Grandes Metrópoles entende que todos estes modelos funcionam, ou podem funcionar eficientemente, ao estabelecer-se a obrigatoriedade de partenariado público/privados ou público/públicos, através da formalização de contratos, que estabeleçam o papel de cada um dos parceiros, clarificando os direitos e deveres das partes envolvidas, e que, assim sendo, todos devem ser viabilizados pela regulamentação europeia.

31. O Grupo das Grandes Metrópoles considera ainda que, se existirem estes contratos, e se forem divulgados por forma a promover a transparência, a abertura de concurso público com todos os custos, dificuldades administrativas e querelas judiciais, não deveria ser obrigatória. Garantir-se-ia da mesma forma a abertura à concorrência ao permitir a sua contestabilidade por um potencial interessado.

32. Assim teríamos a possibilidade de adjudicação directa de um contrato, seguida da sua publicação. Os resultados do contrato seriam avaliados, e divulgados também publicamente, admitindo-se que os potenciais interessados no contrato o contestassem, apresentando à autoridade adjudicante as suas soluções. Desta forma só haveria lugar a concurso público se a autoridade pública o desejasse, no limite, por não estar satisfeita com a *performance* do operador avaliada nomeadamente na análise dos resultados do contrato, ou se houvesse potenciais interessados. A contínua monitorização da *performance* do operador obrigá-lo-ia a fornecer serviços de alta qualidade e *cost-effective*.

33. Além de salvaguardar a escolha do modelo de concorrência pelas autoridades públicas, o Grupo das Grandes Metrópoles considera também fundamental que seja prevista uma excepção para as redes integradas, equivalente à que a Comissão aceitou já para os metros.

34. A não consagração de uma excepção mais global que inclua comboios e autocarros, essenciais para cobrir estas redes, e sempre e só quando tal for considerado importante pelas autoridades públicas nacionais ou locais, poderá vir a comprometer o bom funcionamento dos serviços de transporte nas grandes metrópoles. A dimensão e complexidade destas redes torna muito mais difícil refazê-las *a posteriori* o que justificaria o maior cuidado na opção por soluções únicas e universais tal como propostas pela Comissão.

35. Por último, os operadores do Grupo das Grandes Metrópoles gostariam de ver reflectida na proposta da Comissão, a par das soluções já previstas, a do operador único e integrado. Este modelo de exploração do sistema poderá permitir, como já se afirmou, um sistema *cost-effective* já que as linhas ou carreiras menos lucrativas, ou mesmo deficitárias, mas essenciais ao serviço público, podem ser financiadas directamente pelas receitas das carreiras mais lucrativas, de uma forma administrativamente muito simplificada, já que é ao operador que cabe essa competência.

36. Ao mesmo tempo permitir-se-ia uma utilização mais global da rede já que seria o próprio operador a promover o uso de todo o sistema. Ora, é principalmente através de soluções que permitam este tipo de promoção, divulgação e utilização que se pode combater eficientemente o uso do transporte individual, o que nas áreas densamente povoadas e com grandes necessidades de mobilidade, como é o caso das grandes metrópoles, é uma prioridade nos dias de hoje.

Lisboa, 10 de Dezembro de 2002

Marina Lopes Ferreira

4º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário

"A Mobilidade e o Transporte Metropolitano e Regional"

Lisboa, 11 a 13 de Março de 2003

Autoria: João Garcia Moreira, arquitecto

Empresa: Metropolitano de Lisboa, E.P. – Gabinete de Estudos, Planeamento e Orçamento

Titulo da Comunicação: Metro Ligeiro de Superfície (MLS) – A problemática da localização e o desenho da estação

Resumo: A localização e o desenho da estação integram o espaço urbano para serviço da comunidade, promovendo a eficácia do sistema.

INTRODUÇÃO

Elemento dinamizador e incontornável, a rede de transportes duma cidade assume uma importância vital na sua funcionalidade.

Nesta perspectiva, e extrapolando da experiência prática adquirida, o MLS (Metro Ligeiro de Superfície) surge como uma alternativa viável, eficiente, tranquila, suave e confortável à total dependência do cidadão em relação ao automóvel na sua mobilidade para entrar / atravessar a cidade rapidamente, evitando os congestionamentos.

Atendendo ao seu carácter renovador / reformador, uma harmoniosa inserção no espaço urbano constitui um dos maiores desafios que o MLS enfrenta.

Surge desta forma, como prioritário um esforço acrescido de regeneração urbana, na qual a localização das estações e do canal de circulação se assume como elemento central, aglutinador de toda a reformação do espaço subjacente à implantação do MLS.

O estudo desenvolvido para as estações teve por base os princípios fundamentais, não só da unidade arquitectónica, mas também envolvendo aspectos como o do conforto, da acessibilidade e da segurança, não descurando a perenidade dos materiais numa «aproximação globalizadora» a parâmetros técnicos, económicos e funcionais.

O diálogo enquadrante com o espaço urbano circundante torna-se fundamental para alcançar a desejada, proximidade aos cidadãos e o compromisso com os utentes.

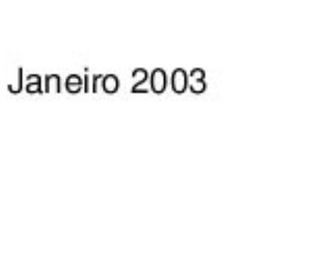
1. Localização das estações

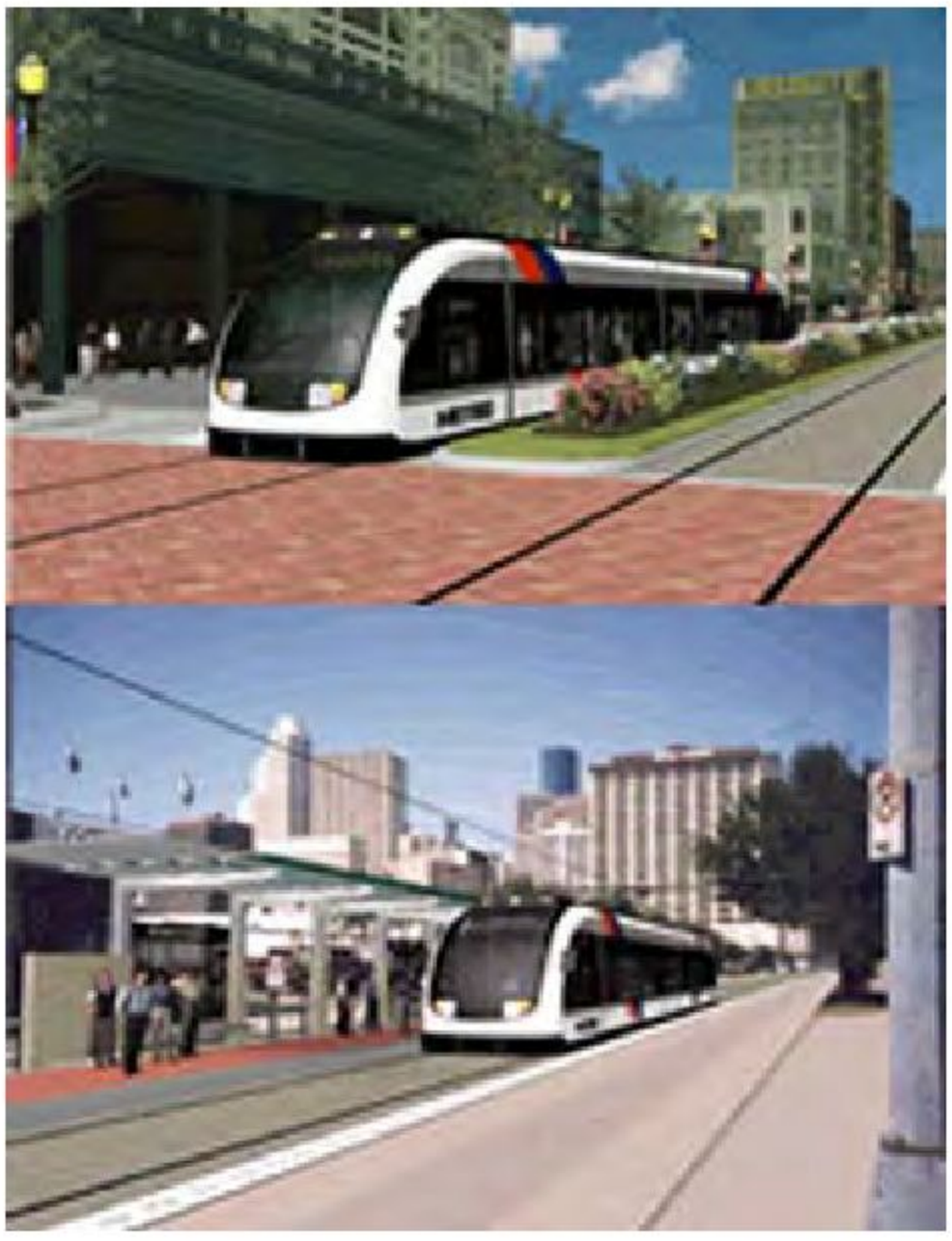
1.1. Relacionamento com as comunidades

A escolha da localização para a implantação das estações deverá permitir o acesso fácil a todos os potenciais utilizadores respeitando o cidadão que ande a pé, de bicicleta, de automóvel ou de autocarro.

Porém, uma interacção eficaz entre as estações e as comunidades deverá envolver qualidade no planeamento regional uma vez que uma linha poderá constituir o alicerce para a criação novas áreas comunitárias em torno das estações. (Desenvolvimento Orientado de Tráfego - TODs).

Desta forma, qualquer projecto deverá perspectivar-se no futuro, antevendo a implantação de novos núcleos habitacionais, centros comerciais, escritórios e zonas de lazer.





1.2. Participação Pública

Por forma a assegurar que as estações vão de encontro aos desejos das comunidades que pretendem servir, será desejável considerar a participação activa das mesmas no desenvolvimento do projecto, estimulando / promovendo a discussão pública. Comentários ou sugestões poderão ser apresentados em formulários elaborados para o efeito.

1.3. Design

As estações devem incorporar elementos de arte exclusivos, únicos, representativos da comunidade que a estação irá servir.

Pretende-se com a introdução no projecto de tais elementos, a continuidade da estação com o espaço envolvente. A relação visual estabelecida permitirá uma melhor apropriação e identificação da estação à população local.

1.4. Distância entre estações

O distanciamento entre estações carece de equilíbrio e permitir à comunidade que pretende servir um fácil acesso a pé sem porém comprometer, por paragens excessivas, uma desejável fluência de andamento.

Paralelamente, os projectistas deverão tentar minimizar o impacto no bairro, equacionando a disponibilidade do solo e envolventes no processo de escolha dos potenciais locais de implantação das estações.

2. O Papel da investigação

A investigação desenvolve melhores soluções quer arquitectónicas quer para implementação de redes de transportes, formando projectos normativos eficazes para o planeamento da cidade e dos interfaces.

3. O impacte ambiental

3.1. A fase de construção

Deverão ser avaliados os impactes ambientais na comunidade vizinha quando da determinação do modo mais eficaz de construir as estações .

Minimizar os impactes ambientais e reduzir os espaços de armazenamento de materiais ainda que podendo significar um aumento de custos de projecto assume-se

como prioritária, sob pena de comprometer a aceitação do mesmo por parte da comunidade.

3.2. Ultrapassada a fase de construção, no que respeita a impacte ambiental físico, o MLS surge como alternativa atractiva, mais compatível com o peão: a emissão de poluição é nula, o nível do ruído equipara-se ao do automóvel privado.

3.3. Quanto ao impacte ambiental numa perspectiva social, o MLS poderá oferecer vantagens. Designadamente:

- Pessoas com deficiência e pessoas idosas mantêm a sua independência de movimentos ao aceder a este modo de transporte como qualquer outro cidadão, uma vez que, as plataformas se encontram ao mesmo nível do pavimento das composições.

- Sendo possível estimar o horário de chegada do MLS a estações de interface poder-se-á alcançar uma articulação eficaz com outros modos de transporte e em particular com autocarros mediante o rebatimento radial em torno das estações.

Transito e Estacionamento

Quando os projectistas e a comunidade escolhem a localização potencial das estações, deverão ser avaliados os impactos do transito e estacionamento na área envolvente. Evitar o congestionamento e a saturação do estacionamento automóvel contribuirá para a aceitação da localização da estação.

"Park and Ride"

Áreas para estacionamento automóvel com ligação directa à rede de metro ligeiro incentivam a sua utilização. Soluções que passam inclusivamente pela oferta de estacionamento gratuito já se encontram implementadas.

"Bike and Ride"

Combinar viajar de metro ligeiro e bicicleta será possível. Raquetas ou cacifos nas estações permitirão estacionar as bicicletas por períodos de tempo. Fora das horas de ponta as bicicletas poderão inclusivamente ser transportadas no metro ligeiro.

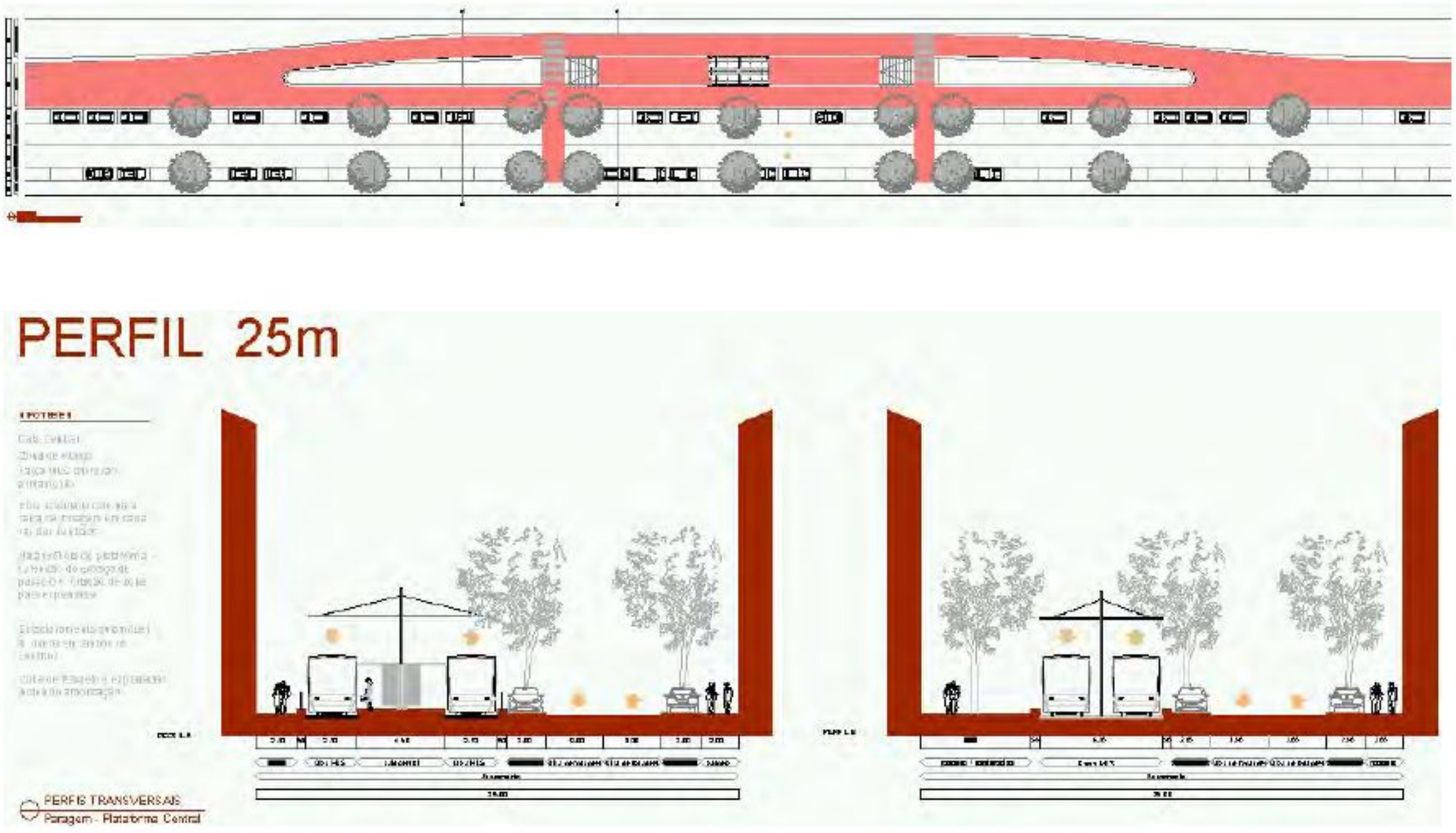
4. A Estação

4.1. Caracterização

Atendendo à inserção no espaço urbano, equacionam-se dois tipos de plataformas de estação. A estação com plataforma Central que terá uma largura de 4.50m e ao eixo do perfil longitudinal, localizar-se-á uma zona de abrigo que será o elemento focalizador do desenho de paragem, de grande ligeireza formal e estética, dispondo de bancos, máquina de venda automática e um mapa de rede. Prevendo-se a utilização de plataformas laterais, cada uma deverá ter uma largura de 3.00m.

Comum aos dois modelos de estação, a plataforma terá de perfil longitudinal 40.00m, sobrelevada 0.37m, com acessos de topo em rampa com 5.00m de extensão. Contíguas às rampas serão colocadas faixas de atravessamento com largura de 3.00m e destinadas aos peões.

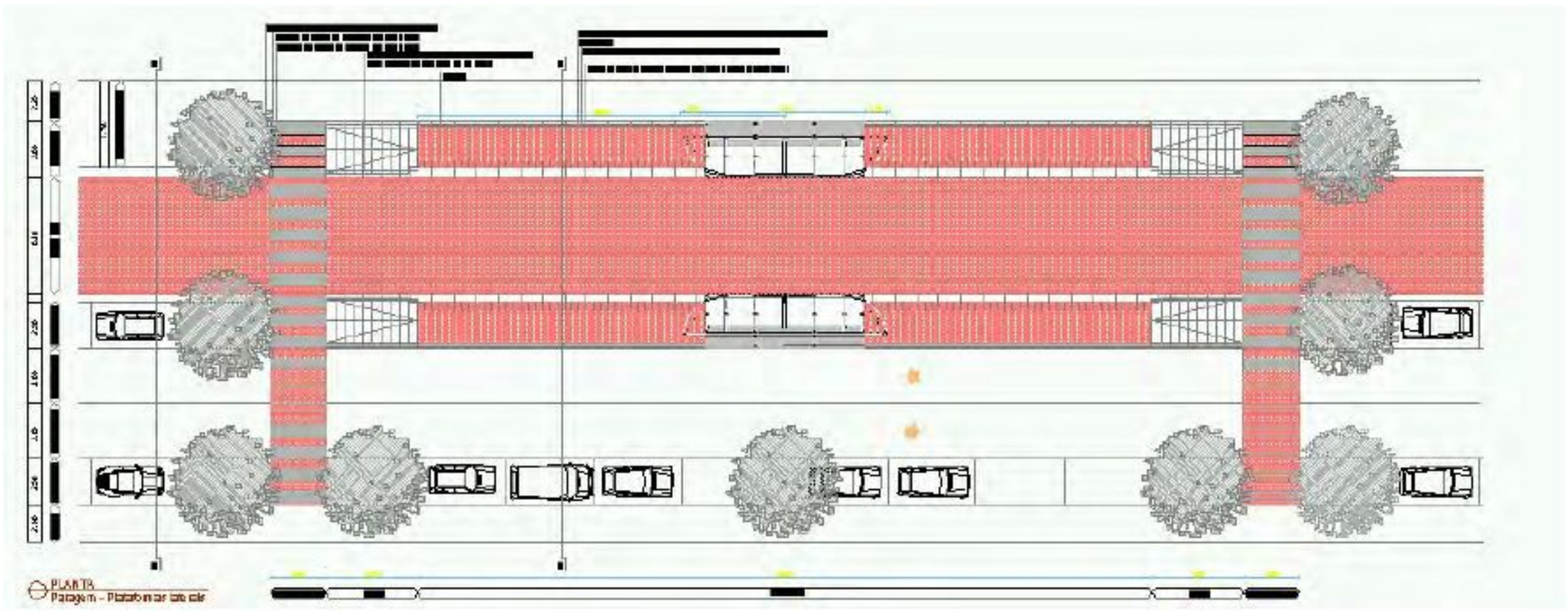
Os materiais a utilizar em todos os elementos construídos deverão contrariar actos de vandalismo, os graffitis e resistir aos efeitos climatéricos.

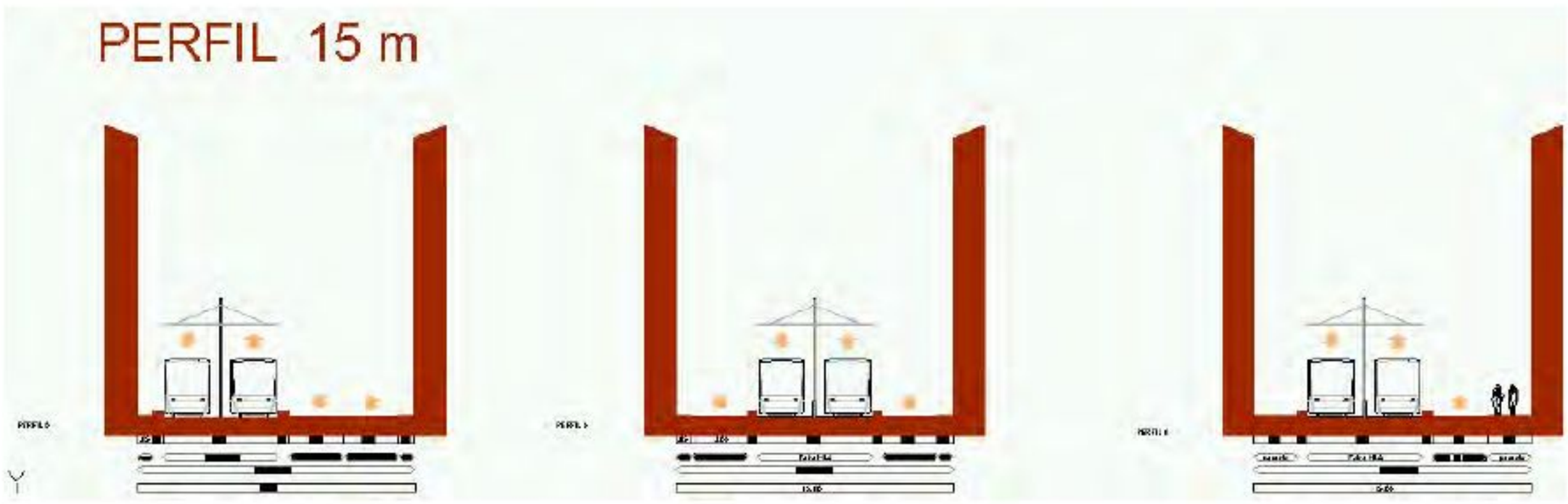


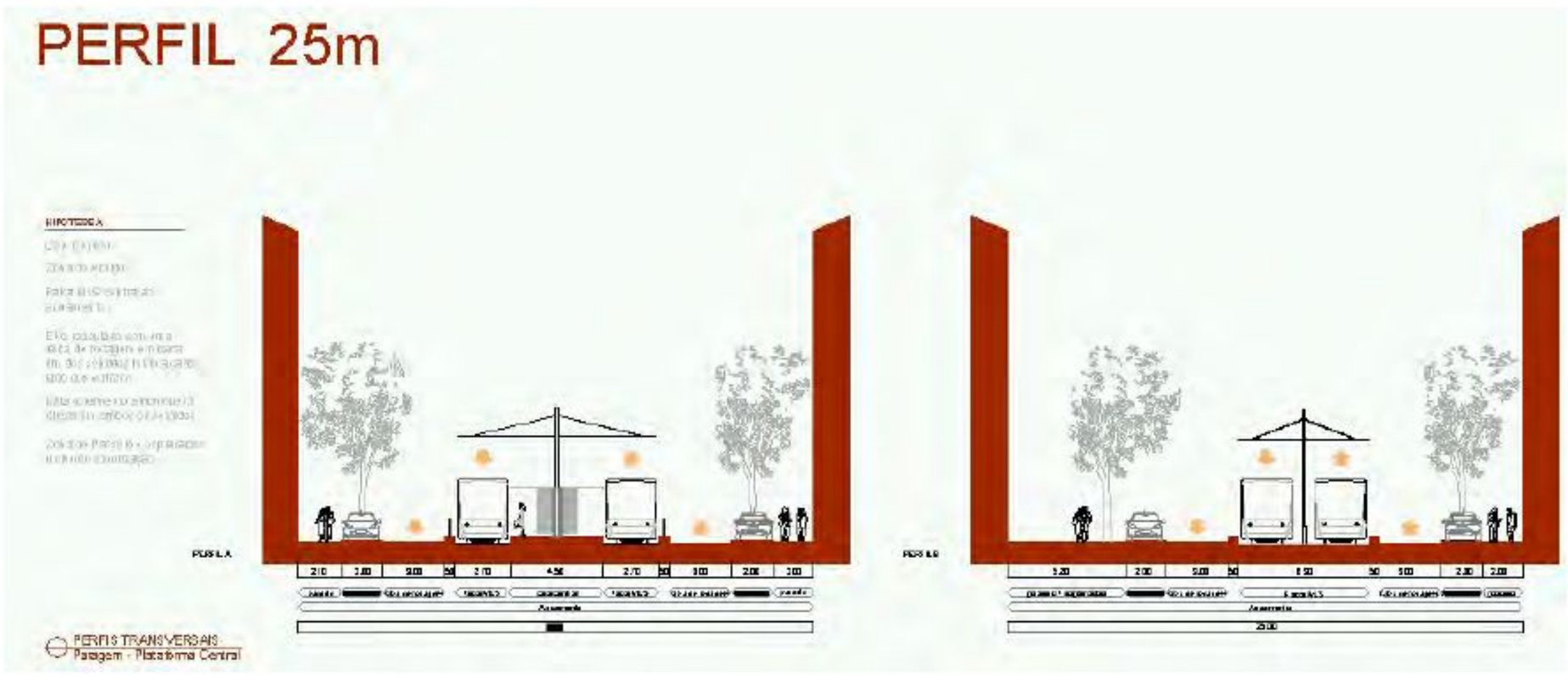
4.2. Enquadramento urbano

As plataformas irão pontuar a paisagem urbana, sendo produzidas de modo a que se repitam, proclamando a eficácia da modelação. No entanto, caso a caso poderão produzir-se detalhes específicos, traduzindo um resultado de desenho exclusivo.

Desta forma, reflectirão as necessidades individuais e a personalidade dos diferentes bairros que se pretende servir.

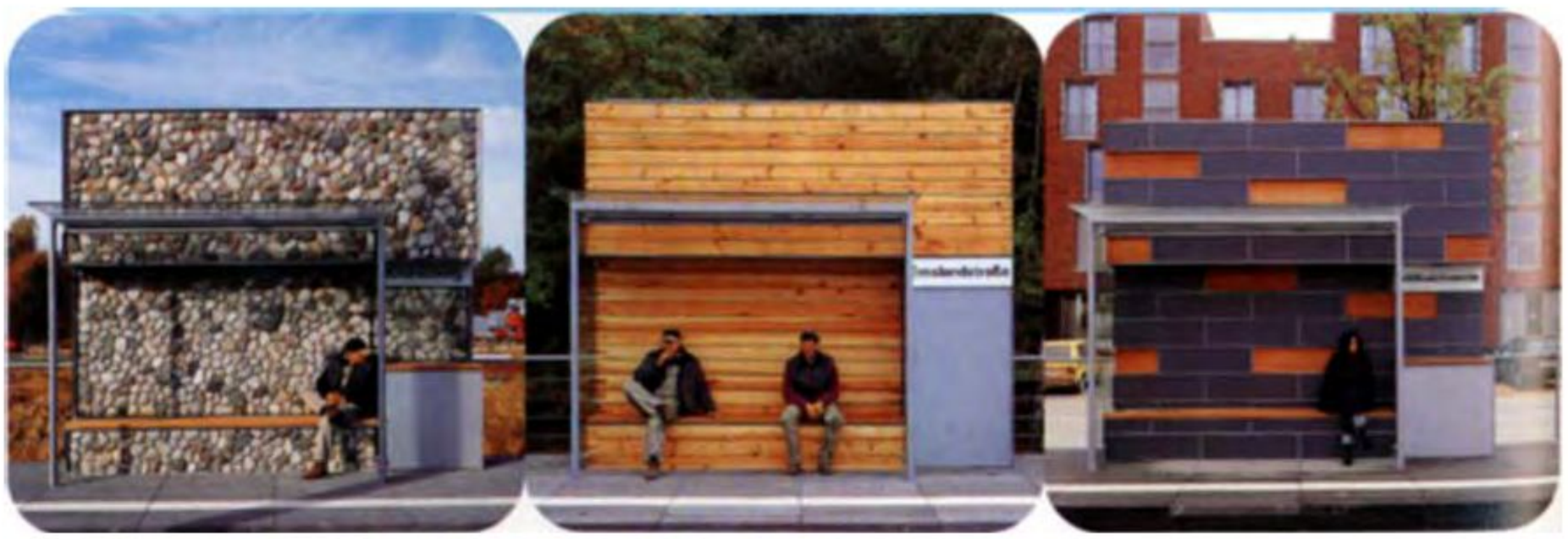


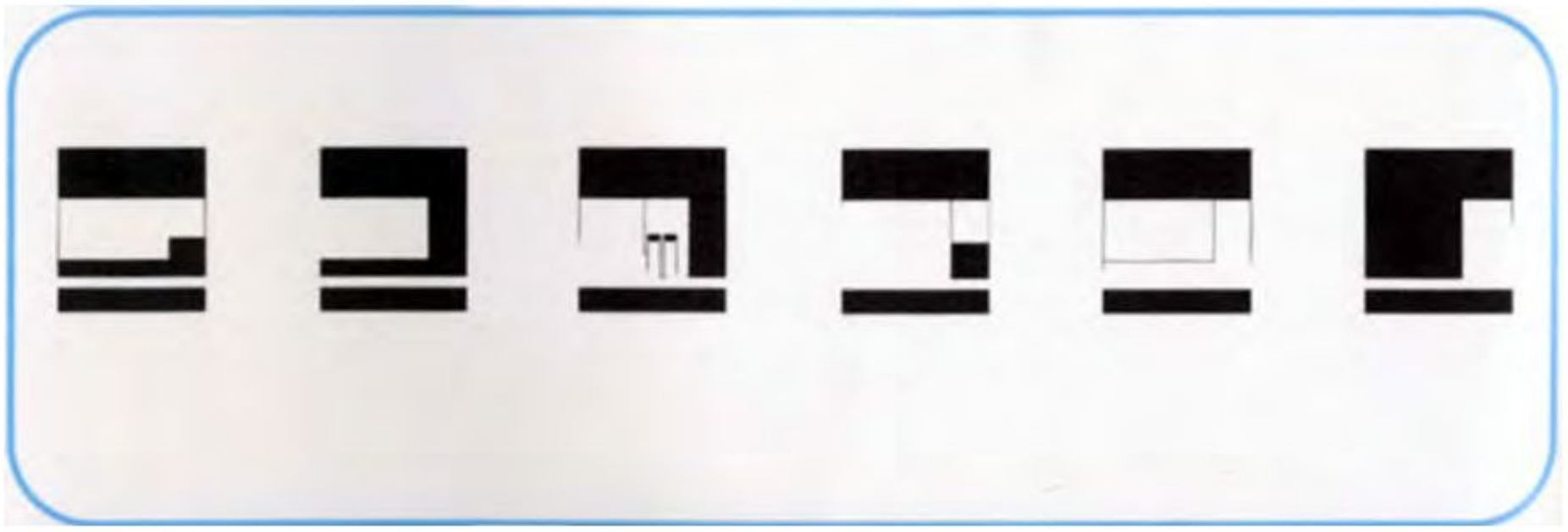




Poderá ser assim possível harmonizar a forma construída ao espaço urbano, tornando-se, uma agradável surpresa.

Paralelamente, as plataformas contemplarão outro tipo de mobiliário urbano de qualidade, que induzirá o carácter apelativo pretendido para o espaço, inserindo-se na leitura unificadora do espaço de proximidade.





4.3. Exclusividade

Os modelos de paragens idealizadas permitirão uma fácil acessibilidade a todos os utentes, nomeadamente a passageiros de mobilidade reduzida, que será feita através de rampas localizadas nos topos das plataformas.

Será igualmente garantido o elevado nível de segurança nas plataformas da paragem, pois estas serão resguardadas em relação ao restante tráfego rodoviário.

Muito embora se definam ao longo do sistema de metro ligeiro elementos universais, intervenções plásticas poderão conferir a cada estação um carácter único.

A linha de metro ligeiro poderá ser também desta forma assumir um carácter de «corredor cultural».

4.4. Acessos à estação

A estação deverá providenciar acesso conveniente e em segurança aos peões, passageiros em transbordo, ciclistas e pessoas que chegam de automóvel ou autocarro. Devem ser minimizados os atravessamentos.

4.5. Visibilidade da estação

Estações visíveis e atractivas poderão ter um impacto positivo nas áreas de influência, podendo-se assumir como ponto de referência de uma comunidade. Globalmente, estações implantadas em locais como sejam ruas movimentadas e em particular onde se cruzam duas artérias movimentadas alcançam maior taxa de visibilidade e segurança para o passageiro. Devem-se evitar locais de implantação afastados de vias ou ruas menos usadas.

5. Conclusão

A inserção urbana da estação deverá encontrar na comunidade a sua aceitação, sendo para tal desejável a participação activa dos seus membros na selecção da localização das estações.

O modelo de estação deverá contribuir de forma clara para a identificação do novo modo de transporte, ser apelativo, moderno, exigente no controlo de custos e fundamentalmente ser funcional.

Potencial motor de revitalização do espaço urbano envolvente, espera-se desta forma transformar esta alternativa de transporte colectivo num sucesso comercial.

A Manutenção de Infraestruturas Ferroviárias na Área de Lisboa

A REFER, Rede Ferroviária Nacional, Empresa responsável pela gestão e manutenção da Infraestrutura Ferroviária Nacional, criou na sua estrutura Órgãos regionais com aptidão para a manutenção da Infraestrutura Ferroviária, Zonas Operacionais de Conservação. Este artigo focaliza-se na actividade da Zona Operacional de Conservação de Lisboa.

1. A Zona Operacional de Conservação de Lisboa

1.1 Os limites geográficos de intervenção

A Zona Operacional de Conservação de Lisboa é responsável por assegurar a disponibilidade da infraestrutura ferroviária em exploração na Área da Grande Lisboa, com eficiência e eficácia, garantindo qualidade, fiabilidade e segurança, na perspectiva da optimização do serviço ao Cliente. Foram para o efeito agregados neste Órgão as linhas que constituem a malha suburbana da Grande Lisboa segundo o conceito de "Eixo".

Eixo Lisboa / Sintra / Torres - Vedras

Eixo Lisboa / Cascais

Eixo Lisboa / Santana - Cartaxo

Eixo Lisboa / Praias - Sado



1.2 <u>O serviço ferroviário suburbano da área de Lisboa</u>

As empresas de transporte ferroviário que operam o serviço suburbano na área de Lisboa são a CP-USGL e a FERTÁGUS, que fornecem a seguinte oferta:

- CP-USGL

  Sintra, 354 comboios diários

  Cascais, 279 comboios diários

  Azambuja, 163 comboios diários

  Sado, 68 comboios diários

- FERTÁGUS

  180 comboios diários

o que totaliza <u>1044 comboios dia</u>.

2. <u>O Modelo de Manutenção – a gestão e a operação</u>

2.1 A manutenção preventiva

A densidade de circulação e o nível do serviço prestado determinou um conjunto de medidas ao nível da gestão da manutenção, no domínio das acções preventivas e correctivas, em que a actividade preventiva assume uma forte componente ao nível da organização e planeamento da actividade em articulação com as actividades de Investimento no âmbito da modernização em curso.

A gestão da actividade de manutenção das infraestruturas, quer seja assegurada por equipas REFER, quer recorrendo à contratação da prestação de serviços, é, desde Março de 2001, suportada no módulo de manutenção do SAP R/3.

Este sistema de informação permite à REFER suportar os diversos processos operacionais de manutenção em cada uma das suas fases – planeamento, programação, execução e análise – de forma integrada em relação aos restantes processos e modelos de gestão.

Assim, recorrendo a funcionalidades standard do sistema e a alguns «desenvolvimentos adicionais», é possível:

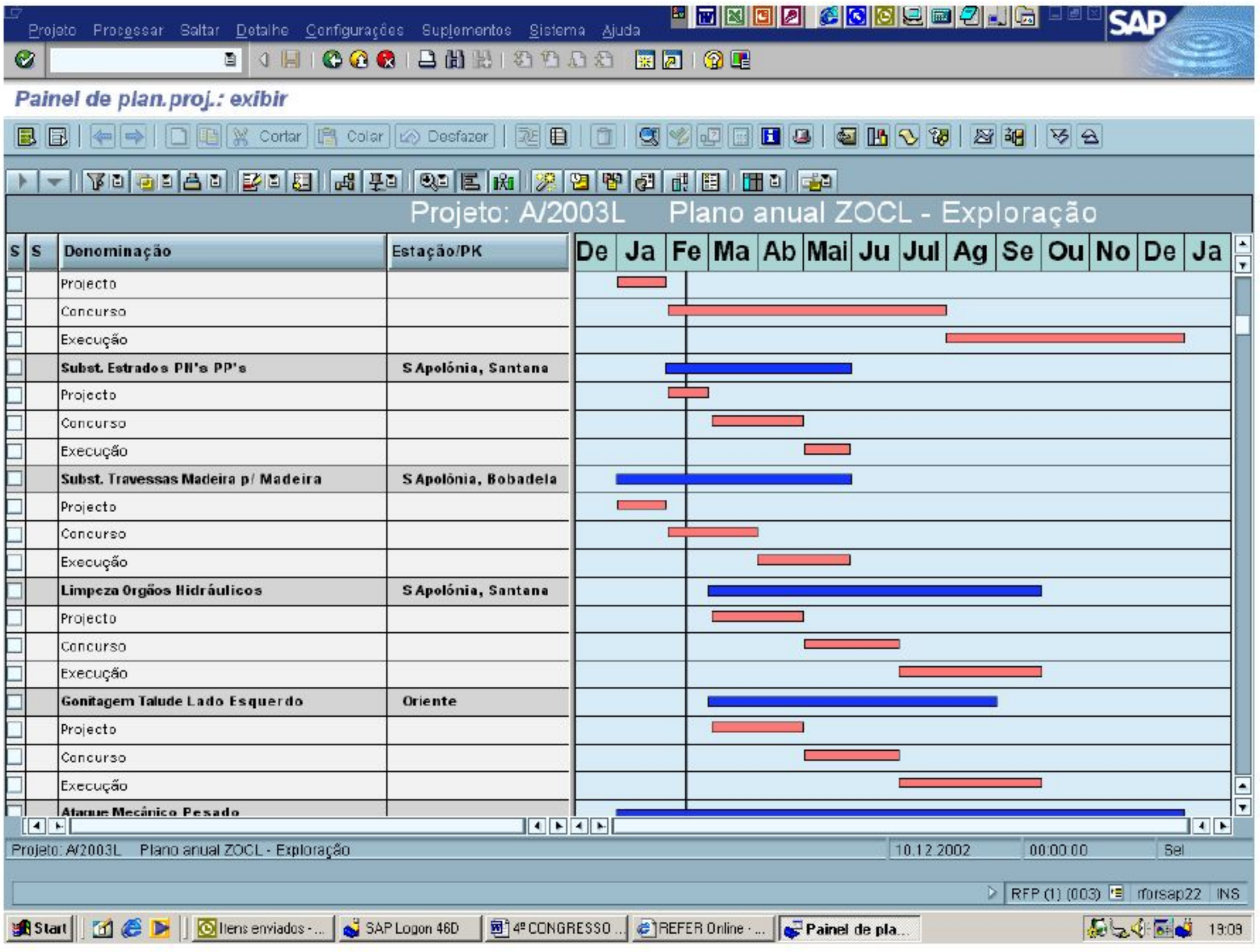
(1) manter os dados de cadastro, associando as acções de Conservação aos respectivos equipamentos;

(2) informatizar as actividades de gestão da «Manutenção Preventiva», da «Manutenção Correctiva»;

(3) identificar os custos das acções de manutenção (planeamento, orçamento e controlo da execução);

(4) elaborar análises estatísticas de manutenção e identificar estratégias de actuação.

FASE	INFORMAÇÃO PROCESSADA
PLANEAMENTO DOS TRABALHOS	▪ LINHA ▪ ESPECIALIDADE ▪ EQUIPAMENTO ▪ CENTRO DE TRABALHO EXECUTANTE ▪ OPERAÇÕES A EXECUTAR ▪ TIPOS DE RECURSOS A UTILIZAR (INTERNOS OU EXTERNOS)
PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS	▪ VERIFICAÇÃO DA DISPONIBILIDADE E ASSIGNAÇÃO DOS RECURSOS QUE IRÃO EXECUTAR AS OPERAÇÕES ▪ DATAS DE INÍCIO E FIM DOS TRABALHOS ▪ PLANEAMENTO DE ACÇÕES DE FISCALIZAÇÃO ▪ VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE PERÍODOS AZUIS
EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	▪ CARREGAMENTO DOS RECURSOS UTILIZADOS (MÃO DE OBRA, MATERIAIS E MÁQUINAS) ▪ INCLUSÃO DE OUTRAS OPERAÇÕES DE CONSERVAÇÃO
ENCERRAMENTO DOS TRABALHOS	▪ IMPUTAÇÃO DOS CUSTOS INCORRIDOS ÀS RESPECTIVAS ENTIDADES ▪ *STATUS* DE ENCERRADA (ACUMULANDO OS DADOS NO HISTÓRICO) ▪ LIGAÇÃO À ACTUALIZAÇÃO DE ETM





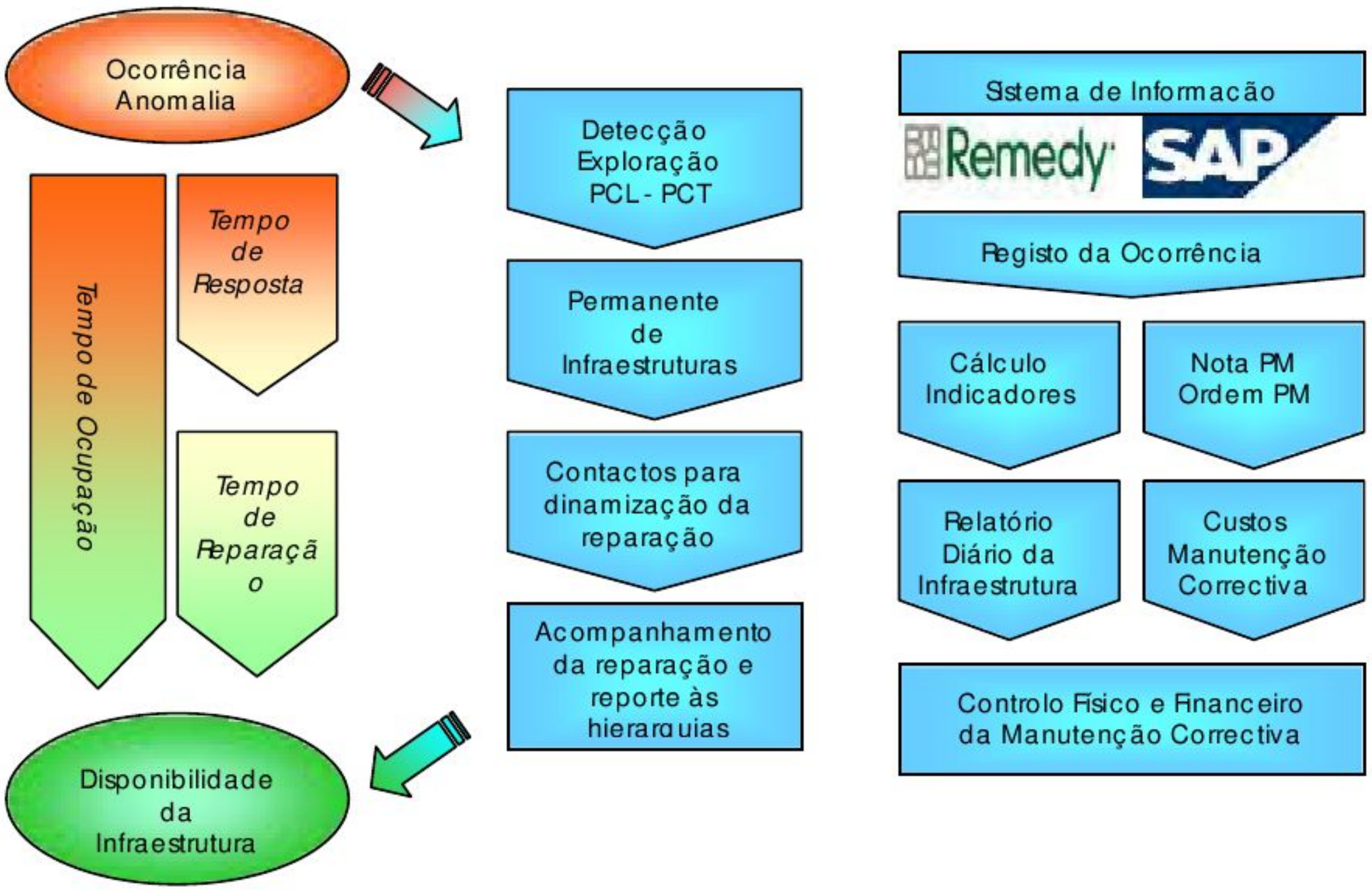
2.2 A manutenção correctiva – o Permanente de Infraestruturas

O volume de circulações, a exigência do serviço prestado e o número de passageiros transportados, ditaram uma nova necessidade:

O Permanente de Infraestruturas

A função Permanente de Infraestruturas, visa responder à necessidade da estrutura regional de manutenção de infraestruturas, consistindo numa porta de entrada (*front-end*), permanentemente contactável, 24 horas

por dia, 365 dias por ano, centralizando toda a informação sobre incidentes e acidentes na infraestrutura, desencadeando os contactos necessários à reposição da normalidade da exploração ferroviária, no maiscurto intervalo de tempo possível.



Em resposta às exigências de dinamismo do fluxo de informação foi necessário dispôr de uma feramenta de *help-desk* eficaz e eficiente, tendo-se optado pelo Action Request System (ARS) da REMEDY.

INSERIR QUADRO 8

Através deste registo em ambiente devidamente customizado, foi possível, tirando partido da integração com o módulo de manutenção do SAP R/3, alimentar o sistema de Gestão Integrada de Manutenção.
O Permanente de Infraestruturas, assume-se como catalizador, facilitador e dinamizador da informação, permitindo à Zona Operacional de Conservação diminuir os tempos de resposta para reparação nas acções

de manutenção correctiva e consequentemente aumentar a Disponibilidade da Infraestrutura

O Permanente de Infraestruturas, recolhe todos os dados relativos à actividade da ZOC, transforma-os em informação necessária à monitorização da actividade e consequente tomada de decisão, com vista à melhoria contínua do desempenho.



INSERIR QUADRO 9

A informação, devidamente compilada no ARS permite ainda, de modo automático, realizar o Relatório Diário da Infraestrutura, que descreve as anomalias ocorridas, o respectivo estado (resolvida, em progresso, pendente ou concluída), e o impacto na exploração ferroviária, através do registo do número de comboios afectados e respectivos atrasos. Este relatório é colocado diariamente no portal corporativo da REFER.

ZOC LISBOA

Relatório Diário da Infraestrutura (RDI)

19-Fev-2003

	ZOCL	LCE	LEI	LSN	LVG
TOTAL ANOMALIAS	38	2	25	10	1
PREJUDICAM CIRCULAÇÃO	7	0	0	7	0
NÃO PREJUDICAM CIRCULAÇÃO	31	2	25	3	1
COMBOIOS ATRASADOS +2'	10	0	0	10	0
COMBOIOS ATRASADOS -2'	4	0	0	4	0
ATRASOS > 2'	47	0	0	47	0
ATRASOS <= 2'	8	0	0	8	0

ANOMALIAS PENDENTES*: 10 (OCORRÊNCIAS RELATIVAS A DIAS ANTERIORES SEM INDICAÇÃO DE FECHO)

		9 R. Lisboa / Entrecampos	10 IP Lisboa / Entrecampos	13 Lisboa / Acampolaje	14 Alcântara / V. F. de Xira	15 GL Massamá / Alvarca	16 Lisboa Rilgo / Cacém
D1 (%)	ZOCL	92,1	75,0	96,6	94,6	97,3	98,6
	LCE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	LEI	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	LSN	92,1	75,0	96,6	94,6	97,3	98,6
	LVG	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
D2 (%)	ZOCL	99,4	94,1	99,8	99,8	99,8	99,8
	LCE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	LEI	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	LSN	99,4	94,1	99,8	99,8	99,8	99,8
	LVG	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

NOTA: Apenas se apresentam as famílias com valores de D1 e D2 inferiores a 100% e para a ZOCL.

PERMANENTE DE INFRAESTRUTURAS

Relatório Diário da Infraestrutura

Sem: 8 | OCORRÊNCIAS NA ZOCL, 19 de Fevereiro de 2003

Semana	Status	Linha	Local	Via	P.K.	Esp.	Elemento	Comunicado Por / Hora	Resp. pela reparação	Nº Nota SAP	Descrição da ocorrência	Início	Fim	Fam.	Comb.	<3min	Comb.	>=3 min	I1 (min)	I2 (min)	I3 (min)
9968	Resolvido	LINHA DO SUL	CORROIOS			LEI	Corrente	Lopes PCL Campolide 7:0	Eng. V. Morais	21009006	Corrente partida, de acesso à linha I, Corroios.	10/02 07:00	19/02 14:00								13380
10047	Pendente	LINHA DE SINTRA	Sr.ª da Cruz DAMAIA			LEI	Portas WC	isctecnico1 Telefone 11:45	Eng. Pedro Mestre	21009099	Portas WC Público, abertas e com chave partida	14/02 11:45									
10074	Pendente	LINHA DO NORTE	ORIENTE			LSN	Retroprojector B2	Ventura PCL Oriente 4:0	Carlos Melo ALCATEL	21009121	Avaria do rectoprojector | BARCO | B 2, na sala do CTC.	17/02 09:50									
10079	Pendente	LINHA DO NORTE	LISBOA - S. APOLÓNIA			LEI	Porta automática	Amorim Telefone 9:50	Eng.º Victor Morais	21009127	Lx.SA- Porta automática avariada.	17/02 09:50									
10093	Pendente	LINHA DO NORTE	LISBOA - S. APOLÓNIA			LEI	Disparo do disjuntor	Amorim Telefone 16:50	Engº Henrique dos Santos		Disparo do disjuntor parcial do circuito de iluminação do hall das galerias comerciais da LX SA.	17/02 16:49									
10113	Pendente	LINHA DO NORTE	LISBOA - S. APOLÓNIA			LEI	Iluminação	Idílio Costa Telefone 10:38	Engº Henriques dos Santos	21009158	Lx.SA- Lâmpadas fundidas no Posto de Sinalização. (sala de relés).	18/02 10:38									
10117	Pendente	LINHA DE SINTRA	DAMAIA			LEI	Elevador nº2	César Fiscado Telefone 11:50		21009163	Avaria de elevador nº2 de Damaia.	18/02 11:30									
10119	Pendente	LINHA DE SINTRA	CAMPO LIDE			LEI	Esgoto entupido	Heldér Telefone 14:0	Engº Pedro Mestre	21009168	Esgoto do W.C. do pessoal, entupido e autoclismo avariado.	18/02 14:00									
10120	Resolvido	LINHA DE SINTRA	CAMPO LIDE			LEI	Iluminação	Heldér Telefone 14:0	Engº Pedro Dourado	21009168	Várias lâmpadas apagadas, no W.C. do pessoal.	18/02 14:00	19/02 10:00						1140	60	1200
10128	Pendente	LINHA DE CASCAIS	ALGÉS			LEI	Infiltração de água	Mesquita Algés Telefone 2-51-35 18:47	Eng. Pedro Mestre	21009176	Infiltração de água pela vitrina na sala da Mesa de Comando.	18/02 18:47									
10130	Pendente	LINHA DE SINTRA	AMADORA			LEI	Esgoto	Baixa Amadora 19:20	Eng. Pedro Mestre	21009177	Esgoto no WC Público dos Homens na Amadora entupido.	18/02 19:20									
10134	Pendente	LINHA DO NORTE	ORIENTE			LEI	Ar Condicionado	Paulo Pinto Outros 21:50	Eng. Victor Morais	21009179	Ar condicionado a deitar água no chão no hall entre o PCL e a Gestão Comercial no VFI Oriente. A água é da junta de dilatação.	18/02 21:50									
10137	Resolvido	LINHA DO NORTE	SANTANA - CARNAXIDE		58,3	LSN	CV's 583A ao 605D	Graciinha PCL Entrecampos 6:20	José Santos ALCATEL		Ocupação dos CV's 583A, 589A, 601A, 606D,601D, 600D e 587D	19/02 06:15	19/02 07:12	1.3			16006	0:03	56	1	57
														1.3	16008	0:02			56	1	57
														1.3	16010	0:02			56	1	57
														9			4402	0:04	56	1	57
														10			920	0:12	56	1	57
														9			4401	0:06	56	1	57
														9			4403	0:03	56	1	57

PERMANENTE DE INFRAESTRUTURAS

O funcionamento integrado dos sistemas de informação do Permanente de Infraestruturas permite produzir por cada avaria um relatório detalhado em que constam os equipamentos afectados, bem como os custos de mão de obra, materiais e fornecimento de serviços de terceiros e ainda o cálculo automático dos respectivos indicadores I1, I2 e I3.

INSERIR QUADRO 5 (RELATÓRIO DE AVARIAS)

Permite ainda calcular Indicadores de Gestão, com os seguintes objectivos:

- Avaliar a influência do serviço da ZOC Lisboa na exploração ferroviária, com orientação para o Cliente
- Medir o desempenho desse serviço, optimizando os recursos disponíveis, com orientação para os resultados

CLASSE	INDICADOR	OBJECTIVO	MÉTRICA	PERÍODO DE ANÁLISE
Indicadores de Disponibilidade	D1	Influência das avarias no nº de circulações	Comb.atrasados (>2') / Total comb.	Diário/ Semanal
	D2	Influência das avarias nos tempos percurso	Atrasos (>2') / Tempo percurso	Diário/ Semanal
	D3	Influência dos afrouxamentos no nº de circulações	Atr.afroux. / Total comb.	Diário/ Semanal
Indicadores de Produção	I_I	Tempo médio de resposta	Início reparação-Início anomalia	Semanal/ Mensal
	I_{II}	Tempo médio de reparação	Fim reparação-Início reparação	Semanal/ Mensal
	I_{III}	Tempo médio de ocupação	Fim anomalia-Início anomalia	Semanal/ Mensal
	I_{IV}	Nº médio de anomalias	Nº anomalias	Semanal/ Mensal

Os dados comparativos de 2000, 2001 e 2002 permitem concluír o seguinte:

- Em 3 anos verificou-se uma redução de 63% no número das anomalias da infraestrutura ferroviária na área da Lisboa, com resultado em impacto no serviço de passageiros;
- Em 3 anos verificou-se uma redução de 38% no número de comboios atrasados devido a anomalias da infraestrutura ferroviária na área da Lisboa;
- Em 3 anos verificou-se uma redução de 47% no total de atrasos provocados por anomalias da infraestrutura ferroviária na área da Lisboa.

3. A Certificação de Qualidade NP EN ISO 9001 2000

Na sequência da evolução do serviço de manutenção de infraestrutura efectuado na área de Lisboa, e à semelhança do que já foi concedido aos dois Operadores Ferroviários suburbanos de Lisboa, encontra-se a Zona Operacional de Conservação de Lisboa em fase de implementação / consolidação de um sistema de Gestão da Qualidade visando alcançar a Certificação de Qualidade NP EN ISO 9001 2000.

Este processo corresponde à materialização da visão que desde 1999 foi referencial para a Zona Operacional de Conservação de Lisboa, a saber:

- a abordagem por processos
- orientação para o Cliente
- a melhoria contínua

4º CONGRESSO NACIONAL DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO

A ESTAÇÃO MODELO PARA AS FUTURAS EXPANSÕES DA REDE DO METROPOLITANO DE LISBOA

Paulo Brito da Silva, mestre arquitecto
Gabinete de Estudos, Planeamento e Orçamento do Metropolitano de Lisboa, EP.

1- A necessidade de um Sistema de Transportes na AML

A Área Metropolitana de Lisboa tem vindo a ser entendida como uma estrutura polinucleada, com novas centralidades que se relacionam com as existentes, formando um conjunto de relações que tem a cidade de Lisboa como elemento principal e federador.

Esta estrutura urbano-metropolitana, para funcionar, necessita de um sistema de transportes que proporcione as deslocações locais ou entre os núcleos urbanos. Na relação entre as diferentes centralidades, como está descrito no PROTAML, é necessário uma estrutura, ou um sistema, rodo-ferroviário que favoreça não só as deslocações radiais, mas também as deslocações transversais tanto a Norte como a Sul do Tejo.

Um sistema, ou uma estrutura, pressupõe uma relação das partes entre si e com o todo. Um sistema de transportes é hierarquizado, e cada modo de transporte cumpre a sua função de acordo com a sua vocação, devendo os diferentes tipos de transporte ser complementares. A vida na Área Metropolitana de Lisboa só pode funcionar com um Sistema de Transportes Urbanos, em que, em vez de uma concorrência dissimulada, exista uma integração entre os modos de transporte. Os diferentes modos urbanos e suburbanos correspondem a serviços e necessidades de transporte diferentes, mas complementares, em que as maiores distâncias só podem ser asseguradas com eficácia pelos sistemas suburbanos rodoviários, fluviais ou ferroviários, que, no entanto, não podem fazer a distribuição urbana dos passageiros.

A distribuição urbana apenas pode ser conseguida eficazmente com uma rede de metro, metros ligeiros, eléctricos renovados e autocarros, circulando com melhores velocidades comerciais, dispostos segundo a sua vocação e capacidade, conectados e com correspondências fáceis entre si.

Modo de Transporte	Capacidade máxima– passageiros por hora e por sentido[1]
Metro pesado	de 9.600 a 40.000
Metro ligeiro ou eléctrico moderno em sítio próprio	de 5.000 a 10.000
Autocarro em sítio próprio	de 2.400 a 4.800
Automóvel (auto-estrada 2 x 2 faixas)	4.800

A melhoria do Sistema de Transportes, com o aumento da mobilidade, propiciará a um incremento da procura de todos os modos e a diminuição dos automóveis na cidade.

2- A vocação do METRO no Sistema de Transportes da AML.

O Metropolitano de Lisboa deve ser o modo estruturante na zona de Lisboa, devendo operar de modo integrado com os restantes componentes do sistema, assumindo, a nível urbano, a relação com os transportes suburbanos (comboio, barcos e autocarros) nos terminais e nas estações da linha de cintura.

O metro pesado deve assegurar o serviço de transporte nos principais eixos com forte procura, não tendo como função principal a cobertura local e fina, missão que deve ser atribuída, num sistema hierarquizado e complementar, aos transportes urbanos de superfície, metros ligeiros, eléctricos, autocarros e, nas ligações de proximidade, o pedonal.

Deste modo, a rede do Metropolitano de Lisboa deverá expandir-se, densificando-se na cidade de Lisboa e ligando-se aos transportes suburbanos e às Redes Transeuropeias de Transportes.

3- Algumas expansões da rede em estudo

Após a conclusão do actual Plano de Expansão da Rede, que inclui os prolongamentos Campo-Grande/Odivelas, Baixa-Chiado/Santa Apolónia e Pontinha/Falagueira, a rede do ML passará a ter cerca de 39 Km e 52 estações.

---

[1] MERLIN, Pierre – *Les justifications, les limites et les moyens de mise en oevre de la priorité aux transports en commun urbains,* in Public Transport International, Bruxelas, Jan 1996 (anterior revista UITP).

Estão a ser estudados novos prolongamentos, cuja concretização, dependente de aprovação superior, se perspectiva para o médio prazo.

Entre outros, decorrem os estudos dos seguintes prolongamentos:

Rato-Alcântara – servindo as zonas da Estrela e Infante Santo e estabelecendo um novo interface com a Linha de Cascais em Alcântara, cujos passageiros passarão a ter finalmente acesso directo ao eixo Marquês de Pombal/ Saldanha/ Av. da República/ Entrecampos/Lumiar / Odivelas; 3 estações – 2,7 km.

Oriente-Aeroporto – permitindo a conexão do Aeroporto de Lisboa à Gare do Oriente (terminal RTE-T), garantindo desta forma o reforço da intermodalidade nas ligações trans-europeias, ao concretizar as ligações do Aeroporto ao núcleo central da cidade; 3 estações - 3,3 km.

S. Sebastião-Campo de Ourique – servindo Campolide, Amoreiras e Campo de Ourique, zonas de crescente importância económica e densidade populacional, geradoras de forte atracção e geração de viagens, que não são servidas por um eficiente sistema de transportes; 3 estações – 2,7 km.

Na prossecução do objectivo de expandir a rede de metro de acordo com as necessidades da AML, muito ainda estará por fazer. Mas, apenas nestes estudos de prolongamento da rede, verifica-se a possibilidade de construir mais 9 estações e cerca de 9 km de rede.

Os investimentos necessários são vultuosissimos e a capacidade de a empresa ter acesso a fundos comunitários ou ao crédito diminuiu. É absolutamente indispensável reduzir custos de construção, procurando aproveitar ao máximo os recursos eventualmente disponíveis, conseguindo com eles construir o máximo de extensão de linhas.

Numa linha de metro as estações têm grande importância, podendo representar entre 30 a 50 % do custo total de construção por km, sendo, deste modo, um elemento fundamental a re-equacionar.

Na perspectiva do estudo e projecto de novos prolongamentos da rede, nomeadamente da extensão da Linha Vermelha ao Aeroporto, conforme determinado pelo Governo, entende-se como necessário adequar o modo de fazer as futuras estações, recorrendo a um único modelo de Estação, que, cumprindo os padrões exigíveis para este modo de transporte, proporcione não só a redução de custos de construção, mas também a melhoria das condições de uso, operação e manutenção.

4-O modelo de estação

Nas suas obras, arquitectos recorrem à experiência anterior armazenada como memória, individual e colectiva. De entre estes modos de recurso à memória, num processo que também é lógico, destacam-se os modelos e os tipos. A distinção entre tipo e modelo está relacionada com a fundamentação, ou com o pensamento de carácter filosófico, mas não é determinante. O modelo é uma forma perfeita que deriva do contínuo aperfeiçoamento ao longo do tempo e o tipo é um conjunto de relações que definem uma estrutura e que derivam da validação da experiência e da memória. Em ambos os casos, são a melhor solução conhecida para um determinado programa, num dado momento.

O modelo e o tipo são algo de prévio, não são a obra arquitectónica, apenas uma possibilidade, ou uma ideia. Cada estação será concretizada por um arquitecto diferente, e essa construção é que será a arquitectura.

Um tipo pode corresponder a diversos tipos de soluções e o modelo já é uma solução em que quase todos os problemas já estão resolvidos de determinado modo. Ao determinar um modelo, o ML está a escolher a solução de estação que entende ser mais conveniente, garantindo que haverá padronização em todas as estações e reduzindo os frequentes erros provocados pelas variáveis deixadas em aberto.

No entanto, um modelo só pode ser aplicado quando as condições especificas do sítio sejam similares àquelas para que foi concebido. Isto implica a participação do arquitecto desde as fases iniciais do estudo de um traçado, procurando que a localização das futuras estações seja apropriada.

Sempre que as condições específicas de localização de uma estação num determinado traçado sejam inevitavelmente diferentes das que foram idealizadas, a solução será obrigatoriamente diferente da estação modelo.

5- Objectivos e vantagens da estação modelo

A construção de estações baseadas na estação modelo beneficia a comunicação com as pessoas, porque há um conjunto de relações entre os espaços que se repete, convertendo-se num modo de usar apreendido. Este modo de usar interiorizado na memória das pessoas proporciona conforto e um uso natural e imediato dos espaços das diferentes estações, reduzindo significativamente a necessidade de recurso a outros meios, como a sinalética de informação ou encaminhamento, que,

normalmente, só tem de ocorrer excessivamente quando a arquitectura falha na comunicação.

A estação modelo, introduzindo esquemas de funcionamento, necessidades e parâmetros idênticos em todas as estações a construir, permitirá avanços significativos na uniformização dos acabamentos e componentes, racionalizando as condições de manutenção das estações, e diminuindo o custo na aquisição e manutenção de peças de substituição. Por exemplo, é frequentemente apontado o facto de as lâmpadas de iluminação serem frequentemente diferentes de estação para estação, provocando enormes dificuldades na gestão das condições de substituição e manutenção de reservas.

Também a exploração e operação beneficiam com a padronização, permitindo modos de actuar e equipamentos (por exemplo de limpeza) semelhantes em todas as estações. As condições semelhantes permitem planos de operação e de segurança similares e a sua fácil interiorização pelos funcionários, que, por exemplo, poderão trocar mais facilmente de estação.

Mantendo os actuais padrões e parâmetros de serviço do M.L., é possível diminuir as áreas e volumes de construção de uma estação, diminuindo o seu custo de construção.

Também uma adequada relação entre a forma arquitectónica e os processos construtivos permite uma construção mais simplificada e mais económica. A experiência recente parece aconselhar estações de pequena profundidade, em que a forma contém o volume e área necessários com o menor perímetro e superfície exterior.

Tendo a perspectiva de um conjunto de transportes operando como sistema, a promoção da interoperabilidade deve ser uma preocupação predominante. Particularmente entre os modos de transporte ferroviário existentes na AML, a interoperabilidade deve começar a ser pensada, quer no material circulante, quer na infra-estrutura. A nova rede de Metro Ligeiro de Superfície, estando ainda a ser estudada, é uma oportunidade flagrante para conseguir redes que, para além de complementares, possam ser inter-operáveis, obtendo vantagens na evolução da adequação da oferta e na adaptação à evolução dos pólos da área metropolitana e das ligações da maior distância. Nas estações, tal significa começar a pensar em uniformização de bitolas, garabarits, alturas de cais ou plataformas.

Os parâmetros de projecto utilizados na infra-estrutura do Metropolitano de Lisboa garantem elevada segurança e operacionalidade. Estes parâmetros essenciais configuram um metro pesado com elevada capacidade. A frequência de projecto prevê comboios de seis carruagens, podendo conter no máximo 1200 pessoas, com um intervalo mínimo de dois minutos. Deste modo, as estações estão preparadas e optimizadas para receber 36 000 pessoas por hora e sentido. A optimização que vem sendo introduzida, tendo também em atenção as condições de segurança, possibilita que as diferenças de espaço necessárias entre a procura previsível e a capacidade máxima do sistema não sejam significativas, estando todas as estações dimensionadas para a capacidade máxima de sistema e estando assegurado que este possa, operacionalmente, evoluir até este limite. O elevado custo das obras de construção civil enterradas, não pode permitir a perspectiva de uma constante adaptação das estações à evolução das necessidades.

6- A estação modelo

As primeiras estações do Metropolitano de Lisboa foram construídas segundo um modelo que criteriosamente ponderava as características de exploração, operação, sistemas construtivos e sítios onde se previa a implantação das estações. Para as condições de então, foi escolhido um modelo de cais laterais, construídos sob galeria abobadada, escadas cais/átrio de topo e átrios de topo, construídos com muros vigas e lajes. A rigorosa padronização e economia de meios fez com que este modelo fosse aplicado durante décadas, variando apenas em alguns detalhes de relação com o sítio e a cor do revestimento vidrado, até que novas necessidades e expectativas obrigaram a procurar outros modos de fazer.

Nos anos oitenta do século passado, o Metropolitano passou a adoptar predominantemente um novo esquema de relações espaciais, com átrio único e central sobre os cais laterais e escadas cais/átrio laterais. Desde então, embora sejam todas diferentes, muitas estações têm este esquema de relações entre os espaços, como por exemplo, Marquês de Pombal II, Colégio Militar, Pontinha, Cidade Universitária, Alameda II, Bela Vista, Chelas , Oriente ou Telheiras.

A estação modelo, agora preconizada, beneficia de toda esta experiência anterior, porque, como já foi referido, resulta do contínuo aperfeiçoamento do conceito de estação, obtendo validade (lógica) pela experiência.

A solução agora desenvolvida continuará a ter átrio único e central, escadas cais-átrio laterais e cais laterais, procurando o máximo de padronização na organização e distribuição espacial, nos acabamentos, mobiliário e sinalética.

Trata-se de uma solução estudada para ser construída a pequena profundidade e a céu aberto, não só porque esta solução construtiva tem revelado ser mais económica, mas também porque as estações muito profundas perdem atractividade, penalizando muito as pessoas que as usam. Os padrões de segurança, nomeadamente contra incêndio, também são mais difíceis de manter nas estações muito profundas.

A estrutura espacial escolhida é simples e clara, o que permite menos escolhas de percursos, sendo estas efectuadas mais tarde (por exemplo, uma estação com dois átrios obriga à escolha do percurso de saída logo no cais). Evitando-se uma estrutura espacial complexa e labiríntica, as pessoas têm menos dúvidas sobre o percurso e param menos para obter na sinalética a informação que necessitam. A sensação de conforto é maior e, dada a densidade de pessoas que, por vezes, circulam numa estação, alguém que pare impede que as restantes se consigam deslocar.

As amplas relações visuais estabelecidas entre os diferentes espaços da estação modelo possibilitam que as pessoas possam perceber com clareza as relações espaciais, vendo para onde querem ir.

Estas relações visuais, conjugadas com a eliminação de zonas escondidas, aumentam a segurança na estação, e são também um elemento dissuasor do vandalismo.

A racionalização dos espaços permitiu obter uma solução de estação modelo com área e volume comparativamente inferiores aos das estações que têm vindo a ser construídas, pelo que, dependendo das condições específicas de construção e do mercado, poderão ter um custo inferior.

Estação	área-m2	volume-m3
estação Modelo	2.600	35.000
estação Olaias	7.800	148.000
estação Bela Vista	4.300	58.000
estação Marquês de Pombal II	4.000	56.500
estação Cais do Sodré	4.800	94.800

7-Arquitectura e tratamento plástico

O modelo é algo que é ideal, repetível e sem lugar, sendo prévio à concretização do objecto arquitectónico, pelo que o fazer arquitectónico de cada estação se tornará em algo de único e irrepetível, em arquitectura.

A arquitectura será a solução arquitectónica específica de cada estação. As futuras estações, realizadas em sítios e tempos diferentes e por arquitectos distintos, terão materiais, luz, texturas e cores particulares. Estas particularidades serão vividas pelas pessoas que usam as estações, continuando assim a prevalecer o humano sobre o inumano, o que, para além da arquitectura, será reforçado com o contributo de outras formas de arte, efectuado em azulejo de revestimento das paredes.

Quantificação e Internalização de Custos

Aplicação à Infraestrutura e Circulação no Transporte Ferroviário

Paulo José de Matos Martins

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Departamento de Engenharia Civil (DEC)
Centro de Estudos de Engenharia Civil (CEEC)

Tel: +351 218317002 / Fax: +351 218317021

Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1

1900 Lisboa

paulo.martins@dec.isel.ipl.pt

Tema: As Infraestruturas e a Regulação da Circulação

Título: Quantificação e Internalização de Custos. Aplicação à Infraestrutura e Circulação no Transporte Ferroviário.

1 INTRODUÇÃO

Nas sociedades modernas os transportes são cada vez mais um garante da mobilidade necessária ao desenvolvimento de todas as actividades privadas, económicas e sociais. Conceitos como acessibilidade, mobilidade e mobilidade potencial surgem como uma realidade inevitável no início do século XXI e assumem-se como fundamentais no desenvolvimento das áreas metropolitanas e das próprias regiões, de forma coerente e homogénea. Desta forma, estes conceitos estão intrinsecamente relacionados com os padrões de qualidade de vida dos indivíduos e com as regras organizacionais e a logística das 'novas' sociedades. Em termos físicos, o desenvolvimento dessas acessibilidades e da mobilidade está cada vez mais dependente dos canais de oferta de transporte e da sua integração harmoniosa com a procura, nos chamados 'mercados de serviços de transportes'. Deste modo, é necessário que estes mercados sejam caracterizados por um relacionamento entre actores, transparente e devidamente regulamentado, de forma a obviar à existência das chamadas 'falhas de mercado', com todos os seus inconvenientes de distorção, ineficiência e subsidiação inadequada.

Neste contexto, o objectivo fundamental deste artigo consiste na divulgação de algum do trabalho de pesquisa que tem sido efectuado no âmbito do desenvolvimento e aplicação dos princípios de ***quantificação e internalização de custos*** ao sector dos transportes, nomeadamente à utilização das infraestruturas rodo e ferroviárias. Apresenta-se o enquadramento para um ***Esquema de Custos Socio-ambientais*** (generalização do princípio do *Poluidor-pagador*), nomeadamente no que diz respeito ao acomodar das complexas relações entre os diversos actores envolvidos. À luz do esquema anterior, dá-se algum destaque às possíveis políticas de fixação de preços na utilização da infraestrutura. Para a implementação dessas políticas é necessária, por um lado, uma actuação concertada em todo o sector dos transportes, e por outro lado, o conhecimento claro e indubitável dos processos de geração de custos de produção e dos instrumentos, disponíveis no terreno, para fazer variar e/ou internalizar esses custos.

Este trabalho está dividido em duas partes. Nas secções dois e três descreve-se o enquadramento do ***Esquema de Custos Socio-ambientais***. No ponto 4. aborda-se a vertente, mais técnica, do cálculo dos custos da utilização da infraestrutura.

2 CUSTOS SOCIO-AMBIENTAIS NOS MERCADOS DOS TRANSPORTES - AS EXTERNALIDADES

Custos sociais-ambientais, custos internos e externos

A definição genérica de custos socio-ambientais é extremamente simples: corresponde **a todos os custos directos e indirectos** que uma dada actividade gera – seja ela relacionada com transportes ou qualquer outro sector da sociedade. Referem-se, não só os custos que são suportados pelos promotores da actividade, normalmente designados por ***custos privados***, como também todos os custos suplementares, suportados por terceiros. Estes podem ser o Estado, a Sociedade em geral ou outros indivíduos em particular. Neste caso, sempre que há por parte dos terceiros a consciência e aceitação desses custos, então estamos em presença de uma situação de subsidiação (directa ou cruzada). Quando não há consciência e/ou aceitação das parcelas de custo, considera-se que há produção de custos externos no processo. Nesse caso podemos falar sempre da existência de

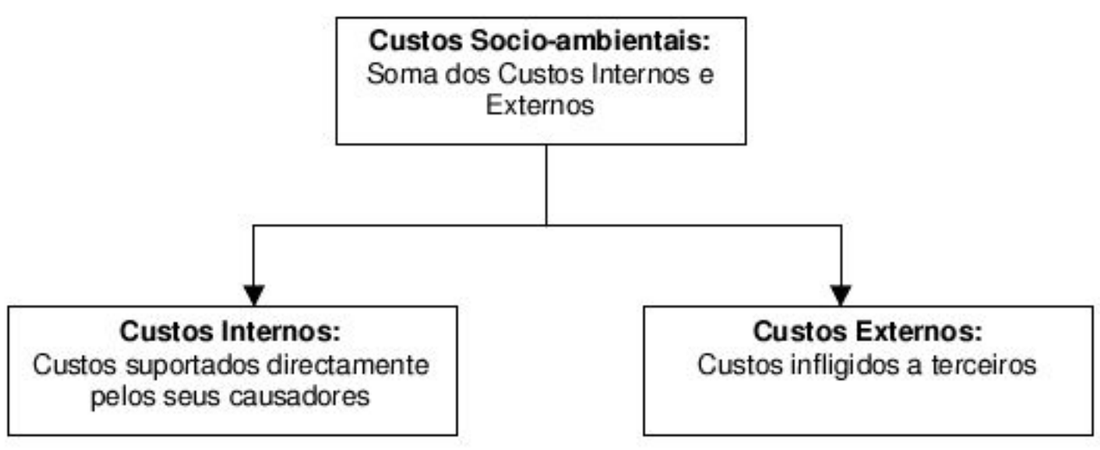


Figura 1. Custos Socio-ambientais, Internos e Externos.
Fonte: Martins, P., 2001

uma externalidade socio-ambiental (em sentido lato), mesmo que esta não tenha uma tradução física concreta.

Principais Externalidades

Descrevem-se as **principais externalidades socio-ambientais** que surgem, em geral, no Sector dos Transportes. Algumas destas têm maior relevância no sub-sector rodoviário (caso do congestionamento), outras assumem papel fundamental no transporte público:

- **Poluição atmosférica**: é talvez a mais 'reconhecida' e sentida pela sociedade civil. Tem três componentes: impactes locais, regionais e globais. Os efeitos locais são mais fáceis de prever, enquanto a determinação dos efeitos globais requer sofisticados modelos matemáticos.
- **Efeito de Estufa**: traduz-se na passagem das emissões de radiação solar pela atmosfera, as quais são absorvidas pela massa terrestre e 'devolvidas' sobre a forma de emissões caloríficas com comprimentos de onda maiores, sendo absorvidas e reflectidas na estratosfera e na troposfera. As emissões de CO_2 devidas ao Sector dos Transportes, são um dos principais responsáveis por estes últimos efeitos.
- **Ruído**: os impactes causados pelo ruído têm consequências somente ao nível local, afectando as populações que residem/trabalham nas proximidades das infra-estruturas de transportes. Os principais responsáveis pela produção de ruído são o sector rodoviário, *os caminhos-de-ferro* e os aeroportos.
- **Acidentes**: apresentam uma complexa relação, quer entre custos externos e internos, quer entre grupos e sub-grupos dentro do sector. Correspondem-lhes também diversas categorias de custos a imputar, das quais a mais relevante e discutida é o *Valor Estatístico da Vida Humana*, calculado com base na *Disposição para Pagar* dos utilizadores para reduzirem o risco.
- **Atrasos e congestionamento**, quer nas vias (geralmente no sector rodoviário), quer nos nós (pontos de acesso aos transportes públicos e portagens) das redes de transportes. É uma externalidade predominantemente interna ao Sector dos Transportes;
- **Infra-estrutura**: estes impactos são essencialmente socio-económicos. Correspondem aos custos externos causados pela utilização da infra-estrutura em desacordo com o **princípio do *utilizador-pagador***. Ou seja, corresponde à existência de custos de utilização que não são pagos directamente pelo utilizador. No modo ferroviário estes custos representam uma parcela fundamental.
- **Operadores de Transporte**: estes impactos são também socio-económicos. Correspondem aos custos externos gerados pela operação dos transportes públicos. Sempre que o **princípio do *utilizador-pagador*** não estiver a ser verificado, surge este tipo de custos.
- **Efeito de Mohring**: correspondem a um benefício social (custo negativo) causado pelo aumento da frequência da oferta de serviço de transporte público durante a fase de operação. Neste caso, o **princípio do *utilizador-pagador*** reverte na geração de um benefício social favorável ao grupo de utilizadores dos transportes colectivos.
- Além dos impactes anteriores, ditos 'primários', existe uma série de outros fenómenos, os quais, apesar de terem impactes e custos globais muito menores em relação aos anteriores, devem ser tidos em conta:

• Vibrações (+); • Efeito de Barreira (+++); • Poluição do solo e lençóis freáticos	• Alterações na Natureza e Paisagem (++); • Alterações ao 'Equilíbrio Urbano' (++) • Escassez de espaço para estacionamento, etc.

Externalidades e relações entre actores

Os conceitos de custo definidos atrás são, *per si,* relativamente simples. No entanto, à medida que se faz a sua aplicação prática, essa simplicidade vai-se esbatendo:

A primeira barreira consiste no facto de **a definição de custo interno e externo depender intrinsecamente do grão de** análise implementado no estudo e ser função dos seus objectivos. Vejamos dois exemplos: o atropelamento de um peão por um veículo. Admitindo

que a responsabilidade dos acidentes recai maioritariamente sobre o elemento com maior inércia, o veículo; então existe uma parcela de custo elevada – suportado pela vítima (o peão) e pela sua família. Esta parcela deve ser considerado uma externalidade gerada pelo utilizador do veículo. No entanto, se '*afastarmos*' o grão de análise e passarmos a 'olhar' directamente para o sector dos transportes como um todo, do qual os peões fazem parte, como um sub-grupo de mobilidade, então, a esse nível já não podemos falar em externalidade, uma vez que todos os custos recaem no interior do grupo. Um raciocínio semelhante pode ser aplicado ao congestionamento. Já um exemplo distinto é o da poluição atmosférica. Neste caso, qualquer que seja o grão de análise, existe sempre uma externalidade constante sobre a Sociedade – essencialmente, este é o motivo porque há maior consenso ao falarmos em custos externos da poluição do que, por exemplo, dos acidentes ou do congestionamento.

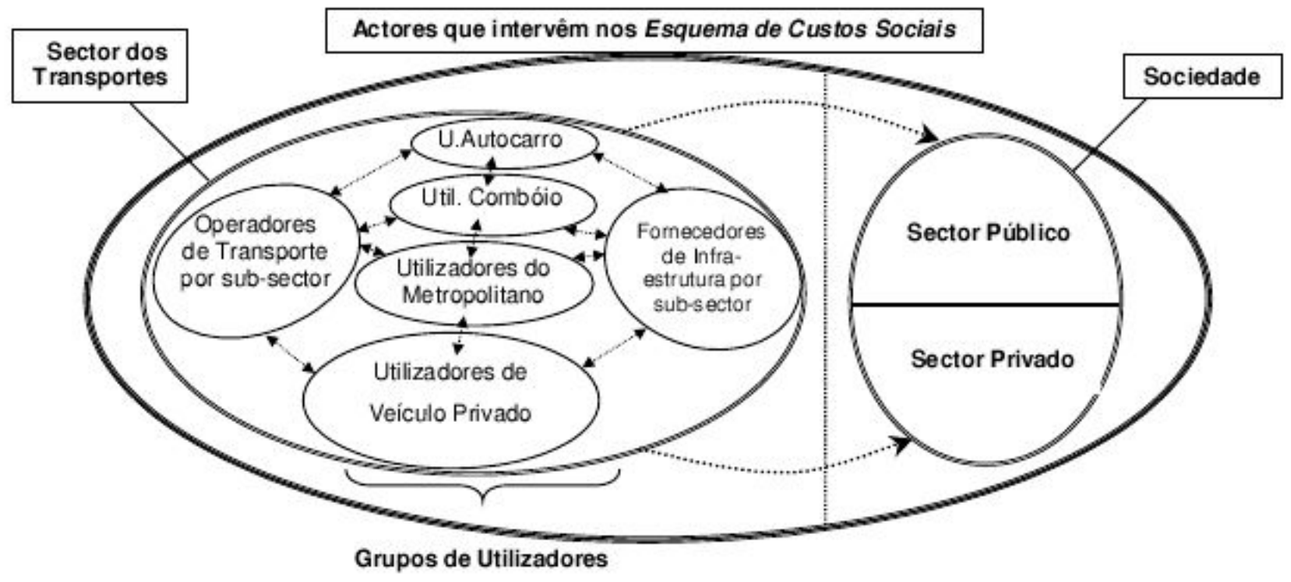


Figura 2. Relações entre actores e sub-grupos, de acordo com as categorias de custo externo. Fonte: adaptação de Martins et al., 1999.

A segunda barreira reside no facto do nível de análise estar intrinsecamente relacionado com os objectivos das políticas de transportes a implementar. Ou seja, se queremos desenvolver políticas de fixação de preços, então o grão de análise a escolher deverá corresponder ao nível do utilizador individual e, nesse caso, as metodologias de cálculo de custos deverão ter em conta preferencialmente os custos marginais em relação aos custos médios. Por outro lado, se quisermos desenvolver políticas de equilíbrio sectorial, as quais assentem no conhecimento das *contas sociais dos transportes* e dos seus sub-sectores; então a análise deve ser baseada em custos médios, sendo somente necessário escolher a escala do nível de contas mais desagregado que se quiser obter (e que não será certamente o individual). É pois fundamental ter a percepção inicial dos objectivos políticos que a análise pretendida deve fundamentar para, com base neste conhecimento, definir o âmbito do estudo e, fundamental, quais as metodologias de cálculo que serão utilizadas na análise de cada categoria de custos externos.

3 ABORDAGENS DE INTERNALIZAÇÃO E INSTRUMENTOS APLICÁVEIS

Principais abordagens de Regulação e Controle

Para a implementação das políticas de internalização, existem dois principais tipos de abordagem que podem ser implementados. O primeiro, corresponde à visão clássica de maximização da eficiência económica dos mercados: o preço dos produtos deve ser igual ao seu custo marginal (social, neste caso), o qual tem que ser calculado sempre ao nível do utilizador individual. Na figura 3 ilustra-se a visão clássica economicista. Com a internalização total de custos, determina-se um novo equilíbrio social (gráfico direita - ponto D, versus gráfico esquerda – ponto A), definido através da inclusão de um *taxa óptima* (DE), a acrescentar ao *custo privado*.

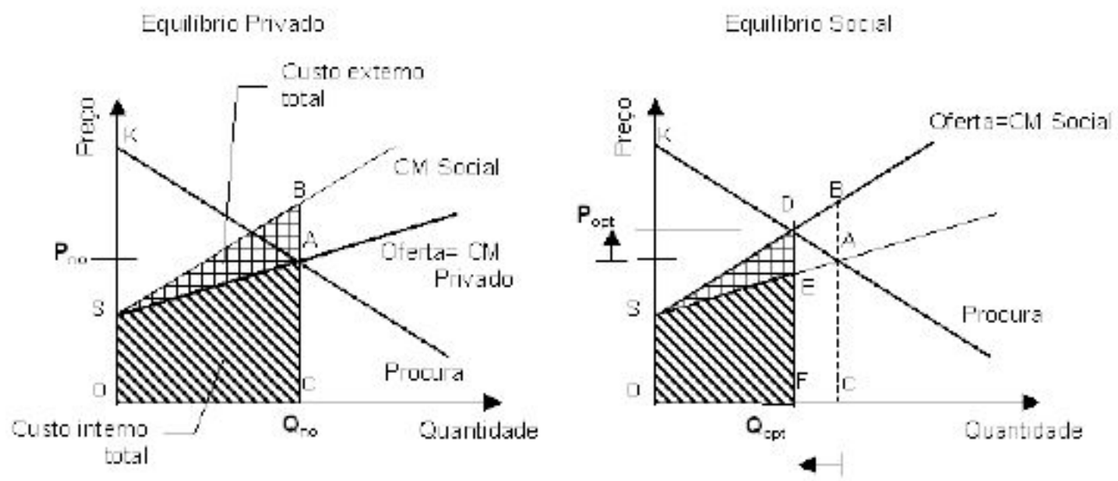


Figura 3. Rearranjo do mercado após a inclusão da componente de custos externos no preço. Fonte: Martins, P., 2001

A segunda abordagem, mais pragmática, consiste na fixação, à priori, de uma regulação quantitativa dos mecanismos geradores de custos externos. Ou seja, é fixado à priori um limite quantitativo (tecto) da externalidade que não pode ser ultrapassado – trata-se de um mercado emergente, operado com base na **restrição de recursos escassos**. Duas situações podem ocorrer: ou essa regulação é feita através da limitação de um ou mais **factores de dano**, ou é feita através da limitação (de variáveis) da **utilização**, dependendo, em parte, da sua natureza física e da organização política dos mercados: sistema de regulação intervencionista (isto é, através do Estado ou seus representantes) ou resposta de auto-regulação do próprio mercado.

Instrumentos aplicáveis

Apesar de, como já foi referido, a abordagem através de incentivos económicos, nomeadamente a regulação pelo preço, desempenhar um papel fundamental na redução de custos externos; o leque de instrumentos disponíveis para o desenvolvimento de políticas de internalização é vasto, conforme é ilustrado no esquema síntese apresentado. Assim, o legislador e as entidades reguladoras dispõem de diversos instrumentos, sendo de realçar:

- primeiro, que a aplicação de qualquer instrumento que promova a redução de custos externos terá um cariz de internalização e;
- segundo: estes instrumentos devem ser conjugados com outros, de forma a promoverem também objectivos fora do âmbito da internalização, tais como políticas de melhoria de mobilidade, de equidade, etc.

Devendo sempre ser escolhidos aqueles que maximizem o conjunto de objectivos eleitos como

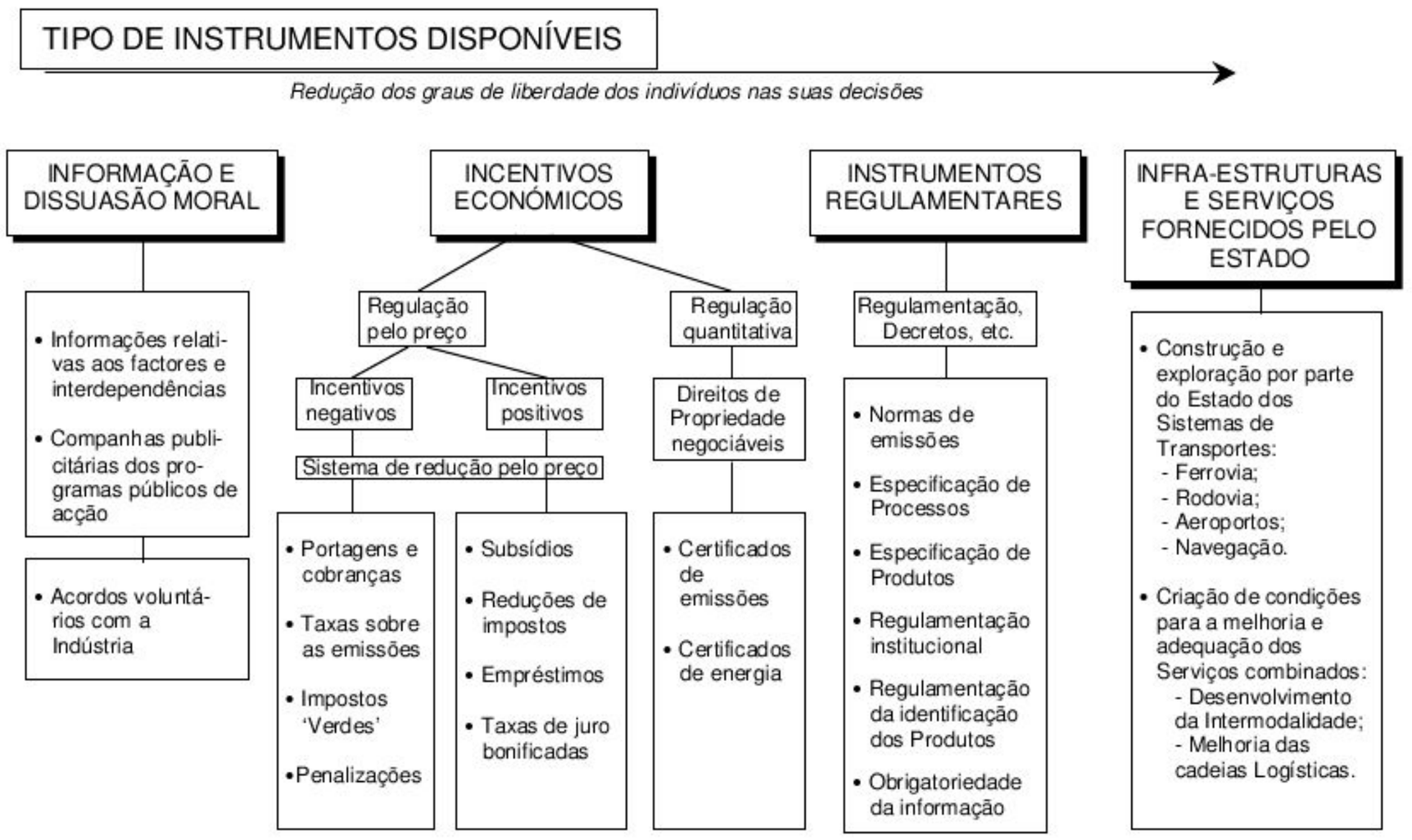


Figura 4. Tipos de instrumentos para a internalização dos custos externos.
Fonte: Adaptação de Christensen et al., 1998

fundamentais e que simultaneamente possuam, *per si*, condições de aceitabilidade que garantam a sua implementação junto dos utilizadores/votantes.

4 MODELOS DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS NA UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

Nesta secção abordam-se sumariamente aspectos específicos relativos aos custos de produção do transporte público. Dá-se especial enfoque ao cálculo dos custos de operação e de utilização das infraestruturas. Ou seja, como quantificar quais os verdadeiros custos gerados pela produção do serviço de transporte. O objectivo é o de definir rigorosamente qual

a parcela dos custos socio-económicos que são realmente externos, face às receitas cobradas, representando, *per si*, uma falha de mercado (externalidade) que deve ser corrigida.

De uma forma sintética, podemos referir que existem duas filosofias de abordagem aplicáveis aos estudos e à análise de custos de produção: a primeira, de natureza economicista, corresponde à definição de funções de produção e de custo através de uma análise espaço-temporal sintética de dados genéricos de empresas de transportes – no caso, de exploração ferroviária. Na situação, a evolução temporal e/ou variabilidade dos dados permite obter modelos globais explicativos da produção em função dos principais factores de produção: capital, trabalho e consumíveis.

Através da segunda, de natureza mais tecnológica, podem ser definidos modelos de produção empresarial, os quais serão detalhados em função dos custos fixos e variáveis da empresa estudada, desenvolvendo ao máximo a relação entre os custos e os próprios factores de formação da produção. Estes modelos devem permitem modelar a estrutura de custos de uma forma suficientemente sólida, de forma a explicar as previsíveis diferenças – quer devido à diversidade do mercado, quer devido à sua evolução - nos custos finais de produção.

Abordagem Econométrica – funções tipo Cobb-Douglas e afins

Como já foi referido, esta metodologia consiste na definição de equações genéricas de custo, em função de *inputs* – nomeadamente *Capital (K), Trabalho (L) e Consumíveis (F)* – e em função dos próprios *outputs*: no caso produção de *Transporte de Passageiros* (Y_1) e/ou *Transporte de Mercadorias* (Y_2). O estudo deste tipo de funções, aplicadas à industria em geral, é usualmente desenvolvido nos cursos graduados de econometria. A sua utilização no Sector dos Transportes, nomeadamente na indústria do transporte ferroviário, tem também sido feita, com sucesso - relativo e gradualmente evolutivo à medida que os métodos econométricos são aperfeiçoados - desde os princípios do século XX.

O culminar da aplicação desta metodologia ao Sector dos Transportes deu-se com o desenvolvimento de equações de custos do tipo Cobb-Douglas ou mais recentemente de equações do tipo translog generalizadas, aplicáveis aos diversos mercados, nomeadamente ao transporte ferroviário; as quais permitem demonstrar, e prever, uma série de relações existentes entre factores de produção e efeitos de escala, entre outros, na exploração.

Saí fora do âmbito deste artigo fazer um desenvolvimento exaustivo destes modelos, ou mesmo a demonstração teórica das suas propriedades. Remete-se o leitor interessado num desenvolvimento mais detalhado para Gomez-Ibáñez (1999). A explanação agora feita – em alternativa aos modelos apresentados na próxima secção – prende-se com o posicionamento destes no panorama das ferramentas de cálculo de custos e, com a ilustração/crítica das suas potencialidades e possibilidades de utilização.

Apresenta-se um resumo do tipo de funções de produção e custo que foram aplicados, ao longo dos tempos, em estudos de referência (Gomez-Ibáñez, 1999) na área dos transportes:

- Funções tipo FDC[1] – utilizadas pelo ICC[2] entre os anos 30 e 80's.

$$CT = CF + m \cdot Y \qquad \textbf{Eq. 1}$$

em que *CF* é o custo fixo, *m* representa um custo marginal constante e Y é o nível do *output*, medido por exemplo em pass-km ou ton-km.

[1] *Fully distributed costs* ou *fully allocated costs*
[2] *Interstate Commerce Commission* – organismo dos E.U.A. responsável pela definição das taxas de transporte antes da desregulamentação.

- Estudos com Funções de Produção – desenvolvidos a partir dos anos 50.

$$(Y_1)^r \cdot (Y_2)^s = A \cdot K^a \cdot L^b \cdot F^e \quad \text{ou} \quad \left[b_1 \cdot (Y_1)^r + b_2 \cdot (Y_2)^s \right]^{s/r} = \left(a_1 \cdot K^t + a_2 \cdot L^t + a_3 \cdot F^t \right)^{u/t} \qquad \textbf{Eq. 2}$$

em que K, L e F representam respectivamente os *inputs* de Capital, Trabalho e Consumíveis e Y_1 e Y_2 são os *outputs* diferenciados em pass-km e ton-km. Os restantes termos representam constantes de calibração do modelo.

- Funções de Custo do tipo Cobb-Douglas – desenvolvidas a partir dos anos 60.

$$\ln CT = d_0 + d_1 \cdot \ln(Y) + d_2 \cdot \ln(P_K) + d_3 \cdot \ln(P_L) + d_4 \cdot \ln(P_F), \qquad \textbf{Eq. 3}$$

em que P_K, P_L e P_F representam respectivamente os preços dos *inputs* anteriores. Os coeficientes d_i representam as elasticidades do custo relativamente ao *output* (d_1) e aos preços (d_2, d_3 e d_4) respectivamente, sendo também obtidas por calibração do modelo.

- Funções de Custo do tipo Translog – desenvolvidas a partir dos anos 70.

$$\ln CT = a_0 + \sum_{i=1}^{m} a_i \cdot \ln Y_i + \sum_{j=1}^{n} b_j \cdot \ln W_j + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot \ln Y_i \cdot \ln Y_j + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} b_{ij} \cdot \ln W_i \cdot \ln W_j + \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} g_{ij} \cdot \ln Y_i \cdot \ln W_j \qquad \textbf{Eq. 4}$$

em que Y_i, representam os *outputs* da produção e W_j o preço dos *inputs* (dos factores de produção). Os termos de segunda ordem - a_{ij}, b_{ij} e g_{ij} - permitem definir as elasticidades em função do valor das variáveis de *output* e *input*, Esta é uma grande vantagem face aos modelos anteriores, nos quais as estimativas de elasticidade são sempre constantes - por esse motivo, estas funções são usualmente designadas por "funções flexíveis". Se considerarmos os termos adicionais a_{ij}, b_{ij} e g_{ij} nulos, estas funções transformam-se em funções do tipo Cobb-Douglas.

Para se proceder à aplicação prática das funções apresentadas é necessária uma quantidade apreciável de dados: quer sob a forma de painéis de empresas (20, 30, 40 ou mais), quer de séries cronológicas longas, relativas a uma ou pequeno grupo de empresas. Em Gomez-Ibáñez (1999, pág. 82) é apresentada uma lista de estudos de custos relevantes realizados no sector ferroviário desde meados dos anos 70.

A grande vantagem destes macro-estudos corresponde às indicações globais que fornecem às entidades responsáveis pela definição das políticas de transporte e às entidades reguladoras. Permitem quantificar, de uma forma mais ou menos objectiva, as diversas economias de escala em jogo, através de estimativas das elasticidades, obtidas com base nas relações descritas. Assim, podem ser caracterizadas as economias de escala relativas à dimensão da frota, densidade da rede, objectivos empresariais e/ou complementaridades de custos. No entanto, estes estudos dão poucas indicações relativamente à modelação microscópica da estrutura de custos de uma única empresa. Neste caso, os resultados devem ser utilizados e 'transferidos' com cautela, devido aos evidentes desvios que a realidade específica de cada empresa e ao diferente contexto de procura no qual esta desenvolve a sua actividade – impõe-se pois uma modelação em escala menor, cuja contextualização será descrito de seguida.

Abordagem da Engenharia – modelos tipo Allport

A abordagem desagregada, da qual o modelo de Allport é um exemplo clássico aplicado ao sector (Allport R.J., 1981), permite a modelação exemplar da variabilidade localizada, numa situação de custos constantes, quer sejam fixos ou variáveis. A modelação é baseada na análise dos custos variáveis directos, os quais poderão ser utilizados somente como uma primeira aproximação para o cálculo dos custos marginais. O modelo em si não permite a obtenção de informação acerca da variabilidade evolutiva dos custos – nomeadamente dos custos marginais. Esta abordagem é dirigida à modelação das operações de transporte das

empresas. É relativamente fácil de aplicar e permite a obtenção de informação desagregada interessante acerca da estrutura de custos da exploração.

Corresponde à desagregação dos recursos, segundo factores de produção: numero de veículos$_x$quilómetro, de horas de utilização dos veículos, numero de veículos, etc. Por outro lado, faz-se também a sua hierarquização numa escala de tempo – curto, médio e longo prazos, relacionada com a utilização (consumo) desses mesmos recursos. A primeira dimensão corresponde à escolha dos principais factores de produção, isto é, dos factores essenciais à produção da actividade de transporte.

Tabela 1: Exemplo de Factores de Produção relevantes por Modo de Transporte

	Factores de Produção				
Modo	**Horas de veículo (T)**	**Quilómetros de veículo (Km)**	**Numero de veículos (Nv)**	**N.o de Linhas ou carreiras (Nc)**	**N.o de estações ou paragens (Ne)**
Metropolitano Combóio urbano	**(+)**	**(+)**	**(+)**	**(++)**	**(++)**
Autocarro urbano	**(++)**	**(++)**	**(+)**	**(+)**	**(+)**
Autocarro interurbano	**(+)**	**(++)**	**(+)**	**(X)**	**(≅ 0)**
Táxi	**(++)**	**(++)**	**(+)**	**(X)**	**(X)**
Transporte Individual	**(++)**	**(++)**	**(+)**	**(X)**	**(X)**

Legenda: (++) - Muito Importante; (+) - Importante; (X) - Não considerado; (≅0) - Desprezável.

Com base nos factores anteriores podem construir-se funções de Custo de Produção para cada modo:

• Táxi: $C = T \cdot c_T + Km \cdot c_{Km}$ **Eq. 5**

• Combóio urbano: $C = T \cdot c_T + Km \cdot c_{Km} + Nv \cdot c_v + Nc \cdot c_c + Ne \cdot c_e$ **Eq. 6**

em que os coeficientes c_j representam o custo unitário por factor de produção j considerado.

O cálculo dos custos unitários pode ser realizado com base na afectação dos recursos utilizados pelos factores de produção j. Essa distribuição é feita segundo uma dimensão temporal, dividindo os recursos segundo a sua utilização mais ou menos directa numa escala de Curto Prazo (cp), Médio Prazo (mp) e Longo Prazo (lp). No caso de querermos calcular o custo total numa perspectiva de curto prazo, devemos considerar os custos médios e de longo prazo como custos fixos para a situação de referência. Se a situação de referência for o longo prazo, então todos os custos são variáveis, não se podendo falar em custos fixos. No exemplo do combóio urbano, os custos fixos e variáveis, para o médio e curto prazo, são respectivamente:

• Curto Prazo: **Eq. 7**

$$CT = CF^{cp} + CV^{cp} = \left[\sum_j \left(\Delta c_j^{mp} \cdot X_j \right) + \sum_j \left(\Delta c_j^{lp} \cdot Xj \right) \right]_{CF} + \left[T \cdot c_T^{cp} + Km \cdot c_{Km}^{cp} + Nv \cdot c_v^{cp} + Nc \cdot c_c^{cp} + Ne \cdot c_e^{cp} \right]_{CV}$$

• Médio Prazo: **Eq. 8**

$$CT = CF^{mp} + CV^{mp} = \left[\sum_j \left(\Delta c_j^{lp} \cdot X_j \right) \right]_{CF} + \left[\begin{array}{l} \left(T \cdot c_T^{cp} + Km \cdot c_{Km}^{cp} + Nv \cdot c_v^{cp} + Nc \cdot c_c^{cp} + Ne \cdot c_e^{cp} \right) + \\ \left(T \cdot \Delta c_T^{mp} + Km \cdot \Delta c_{Km}^{mp} + Nv \cdot \Delta c_v^{mp} + Nc \cdot \Delta c_c^{mp} + Ne \cdot \Delta c_e^{mp} \right) \end{array} \right]_{CV}$$

em que X_j representa, no somatório, os factores de produção

Formas de aderência entre as duas abordagens

Apesar das duas abordagens descritas – funções do tipo translog e modelos do tipo Allport - obedecerem a filosofias e objectivos diferentes, é possível fazer a extensão da última, através da introdução de termos de elasticidade – eventualmente obtidos a partir da primeira, que estendam a sua validade e robustez, permitindo a diferenciação, de uma forma inequívoca, entre custos marginais e custos variáveis directos nos modelos desagregados, permitindo uma aplicação mais directa destes últimos às empresas transportadoras.

Nesse sentido, apresenta-se a dedução das equações de custos marginais, obtidas a partir das expressões anteriores do custo total de produção (CT). Por uma questão de simplificação, admite-se que a produção da 'empresa' só depende de dois *inputs*: o tempo de viagem (T) e o numero de veículos$_x$quilómetro (vkm), desprezando os outros factores. Ignora-se também a escala (curto, médio ou longo prazo) da análise, por ser irrelevante para a discussão. O custo total será:

$$CT = T \cdot c_T + vkm \cdot c_{vkm} \qquad \textbf{Eq. 9}$$

E derivando a expressão, obtém-se:

$$CM_a = \frac{\partial CT}{\partial vkm} = \frac{\partial CV}{\partial vkm} = \qquad \textbf{Eq. 10}$$
$$= \left[\frac{\partial T}{\partial vkm} \cdot c_T + T \cdot \frac{\partial c_T}{\partial vkm}\right] + \left[\frac{\partial vkm}{\partial vkm} \cdot c_{vkm} + vkm \cdot \frac{\partial c_{vkm}}{\partial vkm}\right]$$

Se se admitir que as variações diferenciais são suficientemente pequenas, podemos passar a analisar o problema em termos de elasticidades dos factores de produção face ao *output*, definido em veículos$_x$quilómetro:

$$CM_a = \left[\frac{c_T \cdot T}{vkm} \cdot \varepsilon_{T,vkm} + \frac{T \cdot c_T}{vkm} \cdot \varepsilon_{c_T,vkm}\right] + \left[c_{vkm} \cdot 1 + \frac{vkm \cdot c_{vkm}}{vkm} \cdot \varepsilon_{c_{vkm},vkm}\right] = \qquad \textbf{Eq. 11}$$
$$= \left[CVar_T^{Med} \cdot \varepsilon_{T,vkm} + CVar_T^{Med} \cdot \varepsilon_{c_T,vkm}\right] + \left[c_{vkm} + c_{vkm} \cdot \varepsilon_{c_{vkm},vkm}\right] =$$

Assim, o problema pode ser reduzido ao da determinação de uma série de elasticidades. Estas podem ser obtidas com base em dados históricos das empresas ou com base em análises econométricas sobre funções do tipo Cobb-Douglas ou equivalentes.

Por último salienta-se um aspecto fundamental. O estudo da formação dos custos ao nível da empresa, deve ser feito em função dos *outputs* da mesma: veículos$_x$quilómetro e não em função dos *outputs* do mercado: passageiros$_x$quilómetro ou toneladas$_x$quilómetro. Isto porque, neste último caso, os utentes passariam a ter um papel duplo enquanto consumidores e intervenientes na produção. No entanto, a afectação de custos aos utilizadores (e sua eventual internalização) terá de ser realizada com base na produção de viagens por passageiro ou por passageiro$_x$quilómetro (pkm), sendo de essencial importância neste processo de conversão, o conhecimento da forma de variação entre a oferta (vkm's) e e a procura satisfeita (pkm's).

A transição do **custo médio** por veículo$_x$quilómetro (vkm) para passageiro$_x$quilómetro (pkm), corresponde simplesmente à divisão do primeiro pela taxa de ocupação do veículo. Já o processo de conversão do **custo marginal** por veículo, para **custo marginal** por passageiro pode ser definido através da relação:

$$CMa_{pkm} = \frac{\partial CV}{\partial pkm} = \frac{\partial CV}{\partial vkm} \cdot \frac{\partial vkm}{\partial pkm} = \frac{CMa_{vkm}}{TOcup} \cdot \varepsilon_{vkm,pkm} \qquad \textbf{Eq. 12}$$

Quando comparado com o cálculo do custo médio, verifica-se que existe uma relação adicional que caracteriza a variação da oferta (vkm) face à variação da procura (pkm). Esta pode ser definida através de um termo de elasticidade da oferta face à procura - $\varepsilon_{vkm,pkm}$,[3]. A sua importância é fundamental para o cálculo dos custos marginais nos sistemas de Transporte Público. Torna-se assim fundamental conhecer o valor desta elasticidade, o que pode ser feito mediante a utilização de modelos complexos de afectação de transportes públicos a vários cenários de procura ou, em certos casos, mediante regras bastante mais simples, como as que se apresentam no gráfico: quando a reacção da oferta às flutuações da procura depende da taxa média de ocupação dos veículos, propõe-se como referência a utilização de gráficos semelhantes aos apresentados.



Figura 5. Variação da Elasticidade da Oferta face à Procura em função da Taxa de Ocupação das Linhas ou da Rede. Fonte: Martins P., 2001.

5 CONCLUSÕES

As principais conclusões a reter, acerca da **quantificação e internalização dos custos** do Sector dos Transportes, no âmbito dos **padrões de mobilidade metropolitana e regional** que as Sociedades modernas impõem, são que:

- um dos conceitos básicos para a **sustentabilidade** do sector é o da **internalização de todos os custos externos** – as chamadas externalidades socio-ambientais - da forma mais directa e transparente possível;
- concretamente, em relação aos **custos socio-ambientais de operação e utilização da infraestrutura**, devem as entidades envolvidas – nomeadamente as empresas de exploração ferroviária – fazer um esforço para implementar ***Contas Sociais dos Transportes***[4] que permitam definir de forma fidedigna - aos diferentes níveis que a complexa relação entre actores implica –os indicadores fundamentais para uma **correcta fixação de preços** ao utilizador/consumidor, mas não só, que permitam também **estruturar** de uma forma eficaz os **fluxos financeiros entre entidades** do Sector;
- em termos de metodologias técnicas, **existem já métodos fidedignos**, cuja aplicação permite, não só calcular **os custos, em termos genéricos**, mas também as economias de escala e elasticidades para os diversos sub-sectores (ferroviário, aéreo, etc.). Está em aberto a possível simulação – através da utilização de modelos de engenharia - da **formação e afectação dos custos** das empresas e o **relacionamento** directo desses custos **com a variação da procura**.

Em síntese, o modo ferroviário será um dos que mais beneficiará da aplicação do enquadramento inerente ao ***Esquema de Custos Socio-ambientais***. Para tal deve ser continuada a identificação dos principais pontos de convergência entre as realidades do transporte ferroviário e o actual *estado da arte* da investigação neste domínio, os quais permitam obter novas soluções que tragam inequívocas mais valias ao transporte ferroviário e à sustentabilidade do Sector dos Transportes em geral.

[3] O seu significado é o seguinte: se para acomodar um aumento de procura de 10% só é necessário promover um aumento de oferta de 5% (devido à existência de reserva de capacidade), então a elasticidade é de 5%/10%=½, devendo o custo marginal de produção ser multiplicado por esse factor.
[4] Conceito diferente da actual contabilidade analítica empresarial.

6 BIBLIOGRAFIA

Allport R.J., 1981, *The Costing of Bus, Light Rail Transit and Metro Public Transport Systems*, ITS, University of Leeds, Leeds.

Christensen P. et al., 1998, *Internalisation of Externalities: Appendix*, *Version 1.2*. PETS (Pricing European Transport Systems) Deliverable 7. Funded by 4th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds.

Gomez-Ibáñez, J.A., Tye W.B., Winston C., 1999, *Essays in transportation economics and policy: a handbook in honor of John R.Meyer*. Edited by Brookings Institute, Washington.

Macário, R. , Carmona, M., Diu F. et al., 2003, *The Pilot Accounts for Portugal*. UNITE (UNIfication of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Deliverable 5. Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds. Aguarda aprovação - por publicar.

Macário, R., Carmona, M., Diu F. et al., 2003, *Supplier Operating Cost Case Studies*. UNITE (UNIfication of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Deliverable 6. Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds. Aguarda aprovação - por publicar.

Martins P., 2001, *Metodologias para a quantificação e internalização dos custos externos no Sector dos Transportes,* Dissertação de Mestrado, IST, Lisboa, Jan. 2001.

Martins P., et al., 1999, "The Impact of Externalities in the Development of Sustainable Transportation", *Jornadas sobre la política de transporte y cambio climático*, Valencia, 1999, pp 279-294.

"Os sistemas de capacidade intermédia e a mobilidade sustentável"

Carlos Gaivoto*

1. O TCSP de superfície nas circulares urbanas e periurbanas de Lisboa

1. A forma e a estrutura de ocupação e usos dos solo nas coroas de transição e periféricas da cidade de Lisboa, bem como nos concelhos limítrofes, têm feito evoluir a mobilidade das pessoas para uma maior dependência face ao automóvel e reduzido os volumes de tráfego de passageiros nas redes de Transporte Colectivo. Com a saída de população e de emprego de Lisboa, o acentuado aumento de fluxos radiais e circulares deve-se mais aos percursos e distâncias que as pessoas e mercadorias são obrigadas a fazer do que a um aumento do número de deslocações por pessoa. Esta situação tem-se traduzido, numa quebra brutal da utilização dos modos de Transporte Colectivo[1], que deve ser contrariada, sob a pena de se pôr em risco os recentes investimentos feitos nas redes pesadas e semi-pesadas e reduzir a rendibilidade social do TC, em particular, dos operadores[2].

2. A expansão do território ocupado e a fragmentação do mesmo, provocado pelo aumento das acessibilidades rodoviárias, têm também contribuído para acentuar a dependência face ao automóvel, diminuindo a qualidade de vida urbana quer nas diferentes aglomerações à volta de Lisboa quer na própria cidade – a transformação da hierarquia e estrutura da rede viária é planeada para aumentos significativos dos volumes de circulação e de estacionamento que além da diminuição das velocidades comerciais dos Transportes Colectivos de superfície, provoca externalidades negativas.

3. Das opções que devem ser tomadas para se contrariar esta tendência e alterar a estrutura de deslocações motorizadas no sentido de maior utilização do TC, ressaltam as opções imediatas (como a alteração urgente do sistema tarifário, mais simples e mais acessível) e as opções estratégicas que incluem objectivos de redução da dependência da utilização do automóvel e que passam por um aumento da eficiência das redes de TC. Neste contexto, a introdução dos sistemas de capacidade intermédia – ver **Foto 1** - são a solução económica que permite enquadrar objectivos quer ao nível do ordenamento do território quer ao nível do

---

[1] De acordo com a evolução das estatísticas de tráfego dos operadores de TC urbano e suburbano, entre 1990 e 2000, a procura nas redes TC (comboios suburbanos, metropolitano, autocarros e eléctricos) teve um decréscimo de 28%, sendo no caso da Carris, cerca de 31%.

[2] O IGM de 98 aponta para uma mobilidade de 3,6 milhões de viagens diárias motorizadas dentro da AML, das quais 16% são realizadas só na cidade de Lisboa e só 36% são feitas em Transporte Público.

aumento da rendibilidade do TC no espaço geográfico da AML. São exemplo, os estudos de Traçados de TCSP que a Carris e o Metropolitano de Lisboa estão a estudar para Lisboa (Alcântara-Rego-Aeroporto/Estação do Oriente e Falagueira-Rego-Santa Apolónia) e para a envolvente imediata (Algés-Loures).

4. A actual hierarquia da rede de TC está incompleta – faltam os sistemas de capacidade intermédia, de que é exemplo, o modo eléctrico[3] (ver **Foto 2**) - e a estrutura daquela rede não é suficiente para responder, com versatilidade, aos actuais padrões de mobilidade da periferia<>centro e periferia<>periferia: é preciso diminuir os tempos e a energia gastos nas deslocações quer obrigatórias quer por outros motivos, cobrindo territorial e temporalmente a Área Metropolitana com eixos de TCSP que permitam a maior regularidade, maiores níveis de serviço quer nos ligações directas quer com transbordo. Aqueles Traçados irão permitir fechar o sistema de TC pesado e semi-pesado, bem como fazer evoluir as redes de autocarros para níveis de serviço mais atractivos nas redes urbana e periurbana, a saber:

2. Os novos Traçados de TCSP, em modo eléctrico: - ver **Figura 1**

. ***Falagueira – Rego – Santa Apolónia***

A Directriz Principal deste Eixo é transversal à cidade na direcção Este<>Oeste e permite fechar as redes radiais do metro e comboio, na coroa de transição da cidade. Atravessa alguns dos eixos viários da cidade onde se concentram pares O/D mais procurados, pois perpassa desde zonas residenciais a zonas com pólos de emprego importantes.

Para a rede de TCSP, esta directriz permite interfaces com o Metropolitano na Falagueira, Sete Rios, Praça de Espanha, São Sebastião, Saldanha e Arroios e com o Comboio, em Sete Rios, Rego e Santa Apolónia. As potencialidades de transferência modal do Transporte Individual para o Transporte Colectivo aumentam com a sua passagem em diversos parques de estacionamento (Falagueira; Fonte Nova; Sete Rios; Rego; Berna; Valbom; Arco Cego).

[3] Eléctrico de 2ª geração (capacidade entre os 200 e os 500 lugares/veículo)

Nesta directriz é possível reconverter espaços canais unimodais em canais multimodais e requalificar troços urbanos para maior segurança na circulação pedonal: Estrada de Benfica, Avenida Duque d'Ávila, Rua Morais Soares e Rua Bica do Sapato. O troço compreendido entre a Falagueira e Rego, fará parte duma **circular interior da cidade de Lisboa na sua coroa periférica.** O troço compreendido entre o Rego e Santa Apolónia, fará parte duma **circular interior da cidade de Lisboa na sua coroa de transição**. Para completar essas circulares, define-se em seguida o Traçado entre Alcântara e o Aeroporto/Gare do Oriente.

. Alcântara – Rego – Aeroporto – Estação do Oriente

A Directriz Principal deste Eixo é transversal à cidade na direcção Sul<>Norte e permite também fechar as redes radiais do metro e do comboio na coroa de transição da cidade. Atravessa também alguns dos eixos viários da cidade onde se concentram pares O/D mais procurados: zonas da Praça de Espanha, Hospital de Santa Maria e Cidade Universitária, Avenida do Brasil e Aeroporto.

O troço compreendido entre Alcântara e o Rego fará parte duma **circular interior da cidade de Lisboa na sua coroa de transição**. E o troço compreendido entre o Rego e o Aeroporto fará parte duma **circular interior da cidade de Lisboa na sua coroa periférica**, completados pelo Traçado anteriormente referido.

Para a rede TCSP, esta directriz permite interfaces com o Metropolitano na Praça de Espanha, Cidade Universitária, Alvalade e Gare do Oriente, enquanto com o comboio, em Alcântara, Rego e Gare do Oriente. Permite também fomentar transferências do TI para TC em parques de estacionamento como o do Aeroporto. A Interface com o comboio e metropolitano na Gare do Oriente surge como resposta a uma necessidade de ligação directa entre aquelas redes, a zona da EXPO e o Aeroporto. Os espaços canais com possibilidade de reconversão em corredores multimodais são: parte da Avenida Calouste Gulbenkiam; Cidade Universitária e Avenida do Brasil.

. Algés - Falagueira - Odivelas – Loures

É uma **circular exterior** que permite a acessibilidade em TCSP entre as grandes aglomerações de Algés, Linda a Velha, Carnaxide, Alfragide, Damaia, Amadora, Brandoa, Odivelas, Póvoa de Santo Adrião, Santo António dos Cavaleiros e Loures.

É uma directriz que, para além de fechar a malha das redes ferroviárias pesadas e semipesadas (comboio e metropolitano) através das Interfaces de Algés, Damaia, Falagueira e Odivelas, também permite uma maior coesão territorial entre estas aglomerações do território da AML. As potencialidades de transferência modal do Transporte Individual para o Transporte Colectivo aumentam com a sua passagem em diversos parques de estacionamento (P+R: Park and Ride): Algés; Linda a Velha; Falagueira; Paiã/Famões; Odivelas; Santo António dos Cavaleiros e Loures.

Existem espaços canais (avenidas e ruas) que irão beneficiar do reordenamento urbano e, por consequência, de uma requalificação, como por exemplo: Algés e Miraflores (zonas anteriormente ocupadas por bairros degradados, como o Alto do Almerjão); Outurela (bairros sociais); Cova da Moura; Brandoa; Póvoa de Santo Adrião e Loures.

3. O desafio da mobilidade contratual e a opção de oferta nestes Traçados de TCSP

Os dados actuais de análise da mobilidade da AML-Norte, em particular, na coroa de aproximação ao "CBD"[4] de Lisboa e nas coroas periféricas e de transição da cidade, permitem identificar e, nalguns casos, quantificar os dados de tráfego existentes, como por exemplo, os fluxos circulares. Na aplicação das políticas multimodais e intermodais, é condição necessária e suficiente para que a exploração destes Traçados seja realizada em modo eléctrico, se os fluxos mínimos forem da ordem dos 2500 passageiro/ hora/sentido. Nestas condições, um modelo de exploração poderia ter o seguinte nível de serviço:

Modelo de Exploração do TCSP em modo eléctrico – Níveis de Serviço e Necessidades de Frota

Corredor	Extensão [km]	Intervalo [mn]	Velocidade Comercial [km/hora]	Frota [veículo]
Algés – Loures	24,7	6 a 10	20 a 25	30 (+3)
Falagueira–SantaApolónia	11,5	6	20 a 22	17 (+2)
Alcântara–Gare do Oriente	15,4	5 a 6	22 a 23	24 (+3)
Total	51,6	5 a 10	22	71 (+8)

Obs: no caso do aproveitamento do PMO de Sete Rios e de algum estacionamento na Estação Arco do Cego, haverá uma redução 10% nos valores de investimento previstos para as ILD's.

[4] "CBD" – Central Business District

No caso presente, em que há um refluxo (quebra) da mobilidade contratual e em que há uma tendência de crescimento da mobilidade individual, as entidades públicas devem-se responsabilizar por planear e organizar a rede de Transporte Colectivo de forma a completar os fechos de malha e responder aos novos desafios de aumento da qualidade de vida urbana (ambiental) – o desafio aí está.

* Engenheiro, Mestre em transportes

Anexos: Foto 1 – Ordenamento de eixo urbano – Cours des 50 Otages (Nantes)

Foto 2 – Eléctrico de Nantes

Figura 1 – Mapa da Rede

Texto Caixa – Exemplos das cidades francesas

4º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário

LISBOA (F. C. GULBENKIAN) - 11, 12 E 13/MARÇO/2 003

«A Mobilidade e o Transporte Metropolitano e Regional»

Sessão D,
A organização e a oferta do serviço:

- Novos sistemas e tecnologias avançados para o transporte público -

Comunicação apresentada por:

Marçal Ant.º C. Alves (Eng. Civil, C. M. O.)

e

M.ª de Fátima Azevedo (Eng.ª Civil, "S. A. T. U. OEIRAS, E. M.")

Tema: O SISTEMA AUTOMÁTICO DE TRANSPORTE DE OEIRAS.

1 – DESCRIÇÃO GENÉRICA DO SISTEMA

A presente comunicação aborda o novo modo de transporte colectivo ferroviário ligeiro, actualmente em construção no Concelho de Oeiras, conhecido pela designação de «**Sistema Automático de Transporte Urbano**», ou S. A. T. U. .

Este novo modo de transporte urbano de passageiros, inédito até à data em Portugal, mas já em exploração noutros Países da Europa, como por exemplo a França, tem como características principais ser um transporte colectivo **automático** (ou seja, sem condutor dentro do veículo), **eléctrico**, accionado por **tracção a cabo** e que circula **sobre carris**, apoiados num viaduto metálico ou de betão (como no caso do sistema de Oeiras).

Estas características conferem-lhe, à partida, grandes vantagens face a outros modos de transporte colectivo, com realce não só para as de natureza ambiental, dada a ausência de emissões poluentes, como sobretudo para o **reduzido consumo de espaço** que exige, já que praticamente não interfere com a superfície do terreno, a não ser pontualmente com os pilares, minimizando assim os conflitos quer com a ocupação do solo, quer com o restante tráfego – automóvel, ferroviário ou pedonal –, beneficiando ainda das consequentes vantagens no tocante às suas condições de circulação, por ser em **sítio próprio exclusivo**.

O transporte de passageiros por este sistema é efectuado em veículos, ou cabines, com cerca de 11,25 m de comprimento por 2,90 m de largura e 3,5 m de altura e com duas portas de cada lado, com 1,50 m de largura e 2,03 m de altura, podendo ser utilizadas em circulação **unidades simples ou duplas** (duas unidades acopladas).

A velocidade máxima atingida por estes veículos é de cerca de **40,0 km/h**, com uma aceleração média de 0,3 m/s^2, possuindo cada veículo uma capacidade de **79 passageiros**, dos quais 71 em pé (correspondente a uma densidade de 4 pass./m^2), e prevendo-se uma **frequência de cerca de 5 min**. entre circulações, o que significa um débito horário máximo de, aproximadamente, **mil pass./h/veíc**. . O tempo de paragem nas estações será de **30 s**.

Nos chamados períodos de ponta do dia poderá admitir-se uma densidade máxima de **6 pass./m^2**, correspondente a uma lotação de 115 lugares e a uma capacidade de transporte máxima de **1 380 pass./h/veíc**., mantendo a frequência indicada.

A circulação neste sistema processa-se sempre em **via única**, bi-direccional, sendo o cruzamento dos veículos ou composições efectuado unicamente nas estações, o que significa a presença sempre de um único veículo ou composição em cada troço de plena via.

O primeiro troço a implementar, neste momento já em adiantada fase de construção, prevê-se que possa entrar ao serviço ainda no decorrer do presente ano, desenvolvendo-se o seu traçado entre a **Estação de Caminho de Ferro de Paço de Arcos** e um conhecido Centro Comercial, com hiper-mercado, localizado na zona Norte da Vila de Oeiras (e que possui uma capacidade própria de quase três mil lugares de estacionamento gratuitos, junto ao Nó de Oeiras/Porto Salvo do I. C. 15/Auto-estrada A 5) e defronte do qual ficará igualmente situada a principal entrada de um dos maiores espaços verdes públicos de Oeiras, o denominado «Parque dos Poetas», também já em fase de construção.

Perto deste mesmo local está ainda prevista a construção do novo complexo dos Paços do Concelho de Oeiras («Fórum de Oeiras»), concentrando todos os serviços técnicos da Autarquia, actualmente dispersos por vários edifícios situados nas localidades de Oeiras e de Paço de Arcos.

Este primeiro troço de linha, com uma estação terminal em cada topo («**Fórum**», a Norte, e «**Navegantes**», a Sul) e outra sensivelmente a meio do percurso («**Tapada**»), no Bairro da Tapada do Mocho (também conhecido como B.º do Ultramar), possuirá uma extensão de cerca de **1 300 m**, o que, conjugado com uma velocidade comercial esperada de **24 km/h**, dará um tempo total de viagem de cerca de 3,5 min., ou seja, uma **expectativa de duração** de, no máximo, **8,5 min., contando**

com a espera, no percurso completo deste primeiro troço, o qual de autocarro pode, actualmente, demorar **mais de 45 min.** (incluindo também o tempo médio de espera na paragem), em qualquer período do dia.

É de notar que, neste primeiro troço, dadas as condições topográficas do corredor de implantação, serão atingidos valores de **inclinação**, em perfil longitudinal, próximos dos limites máximos admitidos pelo sistema (aproximadamente **7,5%**, em condições normais de exploração). Podem, contudo, ser encaradas outras situações, que obriguem à adopção de inclinações superiores (até 10-12%), em troços de extensão reduzida, mas com repercussões negativas ao nível da conservação e do desgaste do material.

A breve prazo está prevista a construção do **segundo troço** desta primeira linha, prolongando o primeiro para Norte, até **Porto Salvo** (Zona Ocidental), prevendo-se igualmente, a médio prazo, a sua continuação, pelo menos, até ao Parque de Ciência e Tecnologia («**Tagusparque**»), localizado em Leião, mas que poderá eventualmente, em estreita articulação com a C. M. de Sintra, chegar até à **Estação de Caminho de Ferro do Cacém**, permitindo desta forma a concretização de um rebatimento circular, por meio de um Transporte Colectivo em Sítio Próprio, entre duas das principais linhas de transporte ferroviário suburbano da Área Metropolitana de Lisboa (A. M. L.) - a Linha de Cascais e a Linha de Sintra -, a cerca de metade da extensão de cada uma delas.

É de salientar também que os níveis de ruído provocado pela circulação dos veículos, mesmo em fase de exploração, são bastante baixos (dentro dos valores estipulados pela normalização ASCE), devendo-se a escolha deste tipo de tecnologia – **tracção por cabo e rolamentos de tipo ferroviário** – ao facto de a mesma, no seu conjunto, constituir um dos mais antigos, fiáveis e robustos sistemas técnicos de transporte conhecidos.

2 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Como característica principal, é de referir que os **sistemas de motorização** deste novo modo de transporte **não se encontram no interior dos veículos**, não ficando assim sujeitos aos efeitos dinâmicos habituais, estando antes instalados num local fixo, interior e acessível, se bem que protegido.

Em caso de avaria, as intervenções de reparação serão sempre muito mais rápidas, dado que não será necessário deslocar os técnicos para bordo dos veículos. Por outro lado, os limites de volume e peso dos sistemas de motorização, muito relevantes quando estes se situam no próprio veículo, praticamente não se fazem sentir nesta situação, permitindo assim uma confortável margem de sobre- -

dimensionamento dos motores, com óbvias vantagens em termos da eficácia e durabilidade dos equipamentos.

De igual modo **os veículos não ficarão submetidos às vibrações e ruídos do funcionamento dos motores**, com todas as vantagens inerentes em termos de conforto acrescido para os passageiros.

Por outro lado, os veículos serão equipados com **dois níveis de suspensão**, o primeiro entre o chassis e os eixos das rodas e o segundo entre a cabine e o chassis, garantindo deste modo adequados níveis de conforto aos passageiros. Todos os equipamentos de via serão fixos por meio de um material elastómero, absorvente de vibrações.

O equipamento das estações, por sua vez, incluirá **portas automáticas deslizantes**, para acesso às composições, e um **sistema de controlo e comunicação**, comandados por meio de painéis instalados num centro de supervisão (o Centro de Controlo).

As referidas portas automáticas apenas se abrem na presença de um veículo imobilizado na estação. Evitar-se-á assim, de um modo seguro e eficaz, a queda de passageiros e o arremesso ou queda de objectos para a via. As portas dos veículos, igualmente do tipo deslizante, só poderão abrir-se, em condições normais, através de

um mecanismo de **sincronia perfeita** com o movimento das portas das estações, cujas dimensões e formato são idênticos aos das que equipam os veículos.

Cada estação será ainda equipada com câmaras de vídeo poli-cromáticas, instaladas dentro de armações anti-vandalismo. As suas imagens, transmitidas por cabos redundantes de fibra óptica e com alta qualidade de transmissão, sem interferências, serão visionáveis em monitores a cores existentes no **Centro de Controlo**. Será ainda adicionado ao sistema um gravador de imagens vídeo, que permita conservar as mesmas durante um período de tempo conveniente.

3 – CARACTERÍSTICAS DA EXPLORAÇÃO

O acesso dos passageiros à plataforma das estações será realizado simultaneamente por escadas, normais ou rolantes, e por um elevador. As estações, tal como o próprio viaduto, serão construídas de acordo com critérios de integração urbanística, arquitectónica e paisagística, articulando-se harmoniosamente com as restantes infra-estruturas viárias e urbanas e com as edificações adjacentes, de forma a ser obtida a máxima adaptação e funcionalidade de todo o sistema.

Em todas as estações serão instaladas máquinas de venda automática de bilhetes, que permitem a sua utilização por pessoas com mobilidade reduzida, invisuais ou amblíopes e até por pessoas iletradas.

A entrada nos cais das estações far-se-á através de portas automáticas, equipadas com validadores de bilhetes.

Sobre as portas automáticas deslizantes das estações e também em painéis localizados no interior dos veículos, junto ao tecto, serão instalados altifalantes transmitindo automaticamente mensagens pré-gravadas, por exemplo anunciando a entrada ou a saída de uma composição na estação, indicando o respectivo destino, informando sobre o fecho iminente das portas, alertando para as eventuais obstruções ao fecho das mesmas, etc. . Estas mensagens ouvir-se-ão no interior de cada veículo e em cada estação. Poderão ainda ser pontualmente transmitidas, pelo Centro de Controlo, informações especiais, eventualmente dirigidas a um só veículo ou a uma só estação, ou de âmbito geral.

Todos os veículos serão equipados com oito assentos, apoios de mão superiores, barras laterais de apoio suplementar, iluminação fluorescente, painéis gráficos dinâmicos para informação aos passageiros, detectores de fumos, extintores de incêndio e inter-comunicadores de emergência.

Estes inter-comunicadores serão bi-direccionais, podendo ser accionados por meio de um botão de chamada, estabelecendo-se assim, em caso de necessidade, a comunicação directa entre os passageiros e o Centro de Controlo.

A circulação dos veículos ou composições, completamente automática, será comandada a partir do Centro de Controlo, equipado com um duplo e redundante sistema de PLC's e todos os órgãos de controlo e comando necessários à condução dos veículos e ao diagnóstico do seu estado de conservação, para efeitos duma adequada manutenção.

Existirá, para este fim, um sistema informatizado de supervisão, que centralizará todas as informações necessárias à exploração, à manutenção e aos ensaios e testes a efectuar, tanto ao material circulante como às infra-estruturas de suporte e comunicação, aquando das operações de verificação periódicas.

Este sistema de supervisão possuirá um "software" de tipo industrial e ficará ligado a um autómato funcional, representado através de um sinóptico principal de condução, que permite ao operador de serviço uma visão global e pormenorizada de toda a instalação.

Todas as anomalias ou acontecimentos imprevistos que possam vir a ocorrer ficarão assim perfeitamente caracterizados e devidamente registados, facilitando a sua imediata detecção e correcção.

Por último, prevê-se que o **tarifário** venha a ser constituído apenas por um **preço único** para qualquer viagem, pelo menos no primeiro troço, e que terá o valor de **1,00 €**. Estão ainda em estudo outras fórmulas de pagamento deste novo modo de transporte, nomeadamente através de bilhetes de validade diária, semanal ou mensal. Poderá igualmente ser incentivada a atribuição, integrada nos "pacotes" salariais, de títulos válidos neste sistema de transporte, por parte das Empresas instaladas ao longo do seu trajecto (actual e futuro) , aos respectivos colaboradores.

4 – SEGURANÇA E REGULAMENTAÇÃO

Diariamente são transportados por sistemas de tracção a cabo centenas de milhar de passageiros em todo o Mundo, estando a respectiva segurança dependente de um único cabo, pelo que se torna assim indispensável tomar consciência da enorme responsabilidade inerente ao funcionamento e exploração deste tipo de sistemas, obrigando a **conferir às questões de segurança um papel determinante**.

Deste modo, torna-se imperioso identificar exaustivamente todos os tipos de riscos relevantes, que terão de ser devidamente avaliados e minimizados, mediante a aplicação de soluções técnicas apropriadas, desde a concepção do sistema à escolha dos materiais a utilizar e às próprias características da exploração.

No caso deste sistema, e tendo-se como objectivo primordial o transporte dos passageiros em total segurança, houve que optar por uma filosofia conducente à eliminação total dos riscos, através da redução a valores mínimos da probabilidade de surgimento de defeitos, mediante a instalação de equipamentos redundantes, e da diminuição das consequências nefastas resultantes de algum defeito, por meio da instalação de protecções.

Será ainda garantida a realização de análises pormenorizadas a cada componente do sistema, bem como um rigoroso controlo de qualidade na construção e na fabricação de todas as infra-estruturas e equipamentos.

Por outro lado, a inexistência de motores a bordo dos veículos permite uma assinalável **limitação da potência eléctrica** instalada no interior dos mesmos, pelo que a probabilidade de ocorrência de um incêndio será extremamente baixa. Para além disso, os materiais utilizados serão dificilmente inflamáveis, resistentes a altas temperaturas e, em caso de eventual combustão, libertam muito pouco fumo.

Mesmo assim, na eventualidade muito improvável da deflagração de um foco de incêndio a bordo, existirão como já se disse detectores de fumos nas condutas de evacuação do ar e extintores acessíveis aos passageiros. No caso de ser activado algum dos sensores de detecção de presença de fumos, será imediatamente enviado um sinal de alarme para o Centro de Controlo, permitindo ao operador de serviço contactar os passageiros, através do inter-comunicador, fornecendo instruções sobre a forma adequada de proceder e colhendo informações precisas sobre a ocorrência, podendo se necessário pedir atempadamente socorro aos Bombeiros.

Em caso de necessidade, os passageiros poderão ser evacuados em segurança, dada a existência de um **passadiço pedonal** que acompanha a via ao longo de toda a sua extensão e que estará ligado à plataforma das estações.

Todas as componentes do sistema a instalar estarão de acordo com a Regulamentação Europeia em vigor sobre esta matéria (**Directiva 2 000/9/CE**), ou com a Normalização da ASCE.

Por outro lado, o sistema será concebido, instalado e explorado na estrita observância de um Plano de Garantia e Qualidade, elaborado em conformidade com a Norma ISO 9 001 e composto por:

- Manual de Garantia de Qualidade;

- Gestão de Configuração;
- Processos de Qualificação;
- Inspecções Periódicas;
- Ensaios de Fábrica;
- Descrição da Montagem dos Equipamentos em Obra;
- Ensaios em Obra;
- Recepção;
- Manutenção e Assistência Técnica.

5 – ARTICULAÇÃO COM OUTROS MODOS DE TRANSPORTE

O S. A. T. U. de Oeiras pretende contribuir decisivamente para melhorar as condições da oferta de Transporte Colectivo Urbano no Concelho, em particular na Freguesia de Paço de Arcos e, posteriormente, também nas de Oeiras e Porto Salvo.

Assim, estabelecendo-se o primeiro troço a entrar ao serviço a partir de uma das Estações da Linha de C. de F. Lisboa–Oeiras–Cascais, criam-se condições para que um dos segmentos principais da procura estimada tenha características eminentemente pendulares, isto é, este novo modo automático de transporte terá condições para se constituir como um alimentador da procura de passageiros na referida Linha, através da Estação de Paço de Arcos.

Esta potencialidade é tanto mais relevante quanto se conhecem as dificuldades actuais para aceder, em Transporte Individual ou Colectivo, à nova Est. de Paço de Arcos, a partir do "hinterland" que a mesma serve em termos de procura, nomeadamente dadas as carências existentes ao nível da capacidade de estacionamento na envolvente à Estação e às deficientes condições em que ainda funciona o respectivo terminal rodoviário, esperando-se aliás que por pouco tempo, dada a construção do novo Terminal já em curso.

Deste modo, em particular os populosos Bairros da Tapada do Mocho e do Alto da Loba - este com uma forte percentagem de habitação social, naturalmente vocacionada para o Transporte Colectivo -, situados a cerca de 700-800 m da Estação de Paço de Arcos, passarão a contar com mais um meio de transporte para o comboio, bastante mais rápido e fiável do que o serviço actual que é proporcionado pelos autocarros. As condições de transbordo serão também muito mais favoráveis do que as actuais, dado que a ligação pedonal entre a Estação do S. A. T. U. em Paço de Arcos, chamada dos Navegantes, e a nova Est. de C. F., recentemente inaugurada, será efectuada por meio de uma passagem desnivelada e coberta, sobre a Av. Senhor Jesus dos Navegantes, possuindo portanto todas as condições de funcionalidade, conforto e segurança para os utentes.

A vocação do S. A. T. U. não se esgota, porém, na sua acrescida capacidade de resposta às solicitações geradas pelas deslocações diárias pendulares que utilizam a Est. de C. F. de Paço de Arcos, podendo igualmente apontar-se todo um potencial de melhoria das condições de mobilidade entre vários pólos urbanos, de cariz residencial, como os citados Bairros do Ultramar e do Alto da Loba, de pendor comercial, como o Centro Comercial «Oeiras Parque», ou misto, como o próprio aglomerado de Paço de Arcos em si, aumentando assim as condições de mobilidade da população também nas deslocações ocasionais e urbanas dentro da Freguesia.

De salientar, quanto a este aspecto, que o primeiro troço a ser explorado servirá ainda directamente, na estação intermédia («Tapada»), para além de dois Estabelecimentos de Ensino Básico, a Repartição de Finanças de Paço de Arcos e a designada «Loja da Solidariedade», equipamento onde funcionam serviços de atendimento ao público relacionados com a Segurança Social.

De realçar igualmente, e em conformidade com as orientações estratégicas de Planeamento constantes do P. D. M. de Oeiras, a possibilidade de potenciar a elevada capacidade de estacionamento do Centro Comercial «Oeiras Parque», dimensionada para os picos de procura que ocorrem regularmente apenas aos fins-de-semana, como **interface** para o T. I. que procura diariamente o transporte ferroviário na Est. de Paço de Arcos, dado que não só o estacionamento neste parque subterrâneo é gratuito, como o tempo de viagem no novo modo de transporte

automático, entre o mesmo e a Estação, variará com toda a certeza entre cerca de **cinco a dez minutos**, já contando com a espera, para além da vantagem não desprezável de deixar o veículo estacionado num **parque fechado, coberto, legal** (não sujeito a multa) e, inclusivamente, prático sob o ponto de vista da **organização do quotidiano** (atendendo à possibilidade de poder efectuar compras no final do dia), factor que, como se sabe, tem uma relevância não negligenciável na repartição modal actual das deslocações pendulares, tendencialmente favorável ao Transporte Individual, na Região de Lisboa.

O futuro prolongamento desta primeira linha, designada por "**Linha Azul**", permitirá estender para Norte da A 5 todas estas funcionalidades enunciadas, primeiro a uma nova urbanização, já em construção, resultante da implementação do «Plano de Pormenor da Zona Ocidental de Porto Salvo – 1ª Fase», com características de ocupação exclusivamente terciária, se bem que muito próxima de Bairros recentes de habitação social, e posteriormente a todo o complexo do Parque de Ciência e Tecnologia ("Tagusparque"), que incluirá igualmente zonas de lazer (Campo de Golfe, em implementação), residenciais (Urbanização da Fábrica da Pólvora de Barcarena, em fase de conclusão) e equipamentos colectivos («Universidade Atlântica», já em funcionamento).

Se para além disto vier ainda a ser concretizada, como está previsto, a futura articulação do prolongamento desta Linha Azul com a Est. de C. F. do Cacém,

isso iria decerto aumentar significativamente as respectivas funções no sistema metropolitano de transporte colectivo ferroviário, induzindo um outro tipo de relações, hoje reconhecidamente impraticável em Transporte Colectivo, entre as conurbações existentes ao longo das Linhas de Sintra e de Cascais, potenciando assim as deslocações circulares, em T. C. ferroviário ligeiro, na coroa periférica da A. M. L./Norte, com as previsíveis consequências positivas em termos da diminuição dos volumes de tráfego automóvel, ou pelo menos das respectivas taxas de crescimento actuais, muito significativas, neste corredor de transporte.

De referir ainda que está igualmente já em fase de estudo a criação de uma segunda linha, de características mais vincadamente urbanas, entre a **Estação de Cam. de F. de Oeiras** e a "Urbanização da Quinta da Fonte", em Paço de Arcos/Norte (uma zona exclusivamente terciária), linha esta que ficaria articulada com a Linha Azul na Estação do «Fórum».

A elevada fiabilidade, comodidade de acesso, segurança e rapidez do transporte, que constituem factores de qualificação decisivos para que o T. C. em geral se constitua cada vez mais como alternativa ao T. I. e que são apanágio deste novo modo de Transporte Ferroviário Ligeiro em Sítio Próprio, induzem uma total confiança no êxito deste novo sistema e nas suas potencialidades quer de captação de novos clientes para o sistema geral de Transporte Colectivo, quer de expansão da linha inicial, conforme previsto.

6 – SÍNTESE CONCLUSIVA

O novo sistema automático de transporte de passageiros, actualmente em construção no Município de Oeiras, para além da sua concepção robusta, sustentabilidade ambiental e tecnologias de tracção por cabo e rolamentos muito fiáveis e seguras, possui as seguintes características e vantagens, comparativamente a outros modos de transporte colectivo:

- Disponibilidade: O sistema de tracção por cabo e de tambor de rolamentos de ferro permitem uma elevada continuidade de serviço, mesmo em condições climatéricas adversas. Em caso de defeito ou eventual avaria, o sistema dispõe de um dispositivo de diagnóstico que garante facilidade de reparação e uma rápida retoma do serviço.

- Capacidade: A versatilidade do sistema permite a sua fácil adaptação a diferentes condições da procura, aumentando ou reduzindo a capacidade de acordo com as mesmas.

- Segurança: O sistema de travagem dos veículos não é afectado por quaisquer acções climatéricas adversas sobre a infra-estrutura viária.

- Conforto: Dentro de cada veículo os apoios de mão superiores e barras de apoio laterais estarão perfeitamente acessíveis a todos os passageiros que viajem em pé. O sistema de rolamentos de ferro e a ausência de motores a bordo dos veículos asseguram uma deslocação confortável e silenciosa.

- Estética: A elegância, ergonomia e acabamentos do interior dos veículos, associados à sua imagem exterior moderna e aerodinâmica, transmitem uma sensação de qualidade e vanguardismo ao sistema. A arquitectura das estações e as tecnologias utilizadas reforçam esta imagem global de fiabilidade e contemporaneidade.

- Protecção do Meio Ambiente: O funcionamento do sistema não emite qualquer tipo de gases poluentes. O consumo de energia eléctrica é optimizado pelo sistema de tambor de rolamentos de ferro, que não necessita de qualquer processo de aquecimento da via, e pela eficiência do sistema de tracção por cabo.

- Acessibilidade: O sistema está concebido para facilitar o acesso aos passageiros com mobilidade reduzida, sem assistência de terceiros, devido ao espaço disponível quer nos cais, quer nos veículos, ao excelente nivelamento entre o piso dos cais e o dos veículos, à dimensão das portas, à colocação prioritária de cadeiras de rodas dentro dos veículos, à

existência de placas sensíveis ao tacto, nas estações e no interior dos veículos, e à sinalização visual e sonora.

- Evacuação de emergência: Um caminho lateral à via, construído ao longo de toda a sua extensão, garantirá uma evacuação fácil dos passageiros em qualquer ponto da linha.

Em conclusão, é com justificado entusiasmo e fundamentados motivos de esperança que a Câmara Municipal de Oeiras e a Empresa Municipal "S. A. T. U. Oeiras" promovem, neste início de um novo Século, o surgimento de um modo de transporte urbano alternativo e pioneiro em Portugal, do tipo ferroviário ligeiro, eléctrico, automático e circulando exclusivamente em sítio próprio dedicado, com o qual almeja não só contribuir para uma melhoria significativa da mobilidade urbana no Concelho, por meio de um sistema de transporte não poluente, seguro, fiável e eficaz, como dar o seu contributo para o aumento das condições da oferta global do sistema de Transporte Colectivo da Área Metropolitana de Lisboa, favorecendo o uso do comboio e dos restantes sistemas de T. C. metropolitanos, ferroviários e não só, beneficiando deste modo as condições de segurança e fluidez da circulação automóvel e reduzindo os níveis de poluição atmosférica.

Esperam ainda a Autarquia de Oeiras e a Empresa responsável pela implementação e gestão deste novo sistema dar um significativo contributo também para o progresso do transporte ferroviário em Portugal, modernizando-o,

diversificando-o e adaptando-o às novas solicitações da vida moderna e, neste caso concreto, da organização espacial e funcional das aglomerações urbanas - tão carenciadas de novas soluções neste domínio -, tal como já foi no passado motor do desenvolvimento e da estruturação urbana da faixa litoral do Concelho de Oeiras e, de um modo geral, de toda a Costa do Estoril.

Lisboa, Março de 2 003.

Marçal António C. Alves, Eng. Civil (I. S. T., Urban. e Transportes),
CHEFE DA DIVISÃO DE TRÂNSITO E TRANSPORTES
da **CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS**

e

Maria de Fátima Azevedo, Eng.ª Civil (I. S. T., Urban. e Transportes),
PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO
da "**S. A. T. U. OEIRAS, E. M.**"

4º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário

Lisboa 11, 12 e 13 de Março 2003

A Mobilidade e o Transporte Metropolitano e Regional

SESSÃO C
As Infraestruturas e a Regulação da Circulação

METRO LIGEIRO:
INTERACTIVIDADE FERROVIA / RODOVIA

Autores:

Frans Op de Beek

Director Internacional da DHV em Sistemas Inteligentes de Transporte

Nuno Rodrigues

Consultor da DHV em Sistemas Inteligentes de Transportes

1 Introdução

A introdução de sistemas de Metro Ligeiro é, nos dias de hoje, uma prática corrente em diversos centros urbanos no mundo. Este modo transporte é reconhecido como uma solução de transporte de desenvolvimento sustentável e recomendado do ponto de vista ambiental.

Existe outro modo de transporte que permita viajar de forma suave e confortável, silenciosamente, sem libertar grande poluição sobre os peões, com aspecto visual agradável, com elevadas frequências, permitindo o acesso ao centro da cidade sem necessitar de estacionamento, economicamente viável e criando um ambiente civilizado?

A estes sistemas associam-se elevados objectivos de produção de transporte, de forma a retirar o máximo proveito das suas características de capacidade e velocidade, e ao mesmo tempo, rentabilizar o elevado investimento necessário à sua implementação. Na óptica de uma política global de transportes, a introdução de sistemas de metro ligeiro deve, para além do estabelecimento da própria operação, assegurar também o mínimo de perturbação para o resto do tráfego rodoviário em pontos de conflito de circulação.

A viabilidade económica e a aceitação pública do Metro Ligeiro dependerá em grande medida da resolução eficaz destes conflitos.

2 Uma abordagem integrada em três casos de estudo

Pretende-se com esta tese enunciar uma abordagem estruturada para introdução de sistemas de controle de tráfego associados a Metro Ligeiros em zonas urbanas. De uma maneira geral, os diferentes temas envolvidos num projecto deste tipo deverão ser estudados segundo uma abordagem a diferentes níveis, passando pela existência de uma primeira fase para a estruturação da Política de Transporte, outra fase para a definição Estratégica e, por fim, a fase da Implementação.

A participação da DHV em três recentes projectos de Metro Ligeiro permite-nos apresentar estes exemplos e a nossa experiência na aplicação desta abordagem: “Luas em Dublin: Condições para uma Política de Transporte”, “Metro Ligeiro em Tel Aviv: Avaliação de Estratégias de Controlo”, e “Linha de Eléctrico 17 em Rijswijk, Holanda: Implementação de um Sistema de Controlo de Tráfego associado a sistema de Metro Ligeiro”.

O desenvolvimento desta tese percorre diferentes fases nos três projectos, e demonstra as diferentes formas de abordagem de um mesmo tema, no que respeita ao nível de

detalhe, objectivos e instrumentos, de acordo com as necessidades da fase em questão. A figura seguinte demonstra a fase abordada em cada projecto.

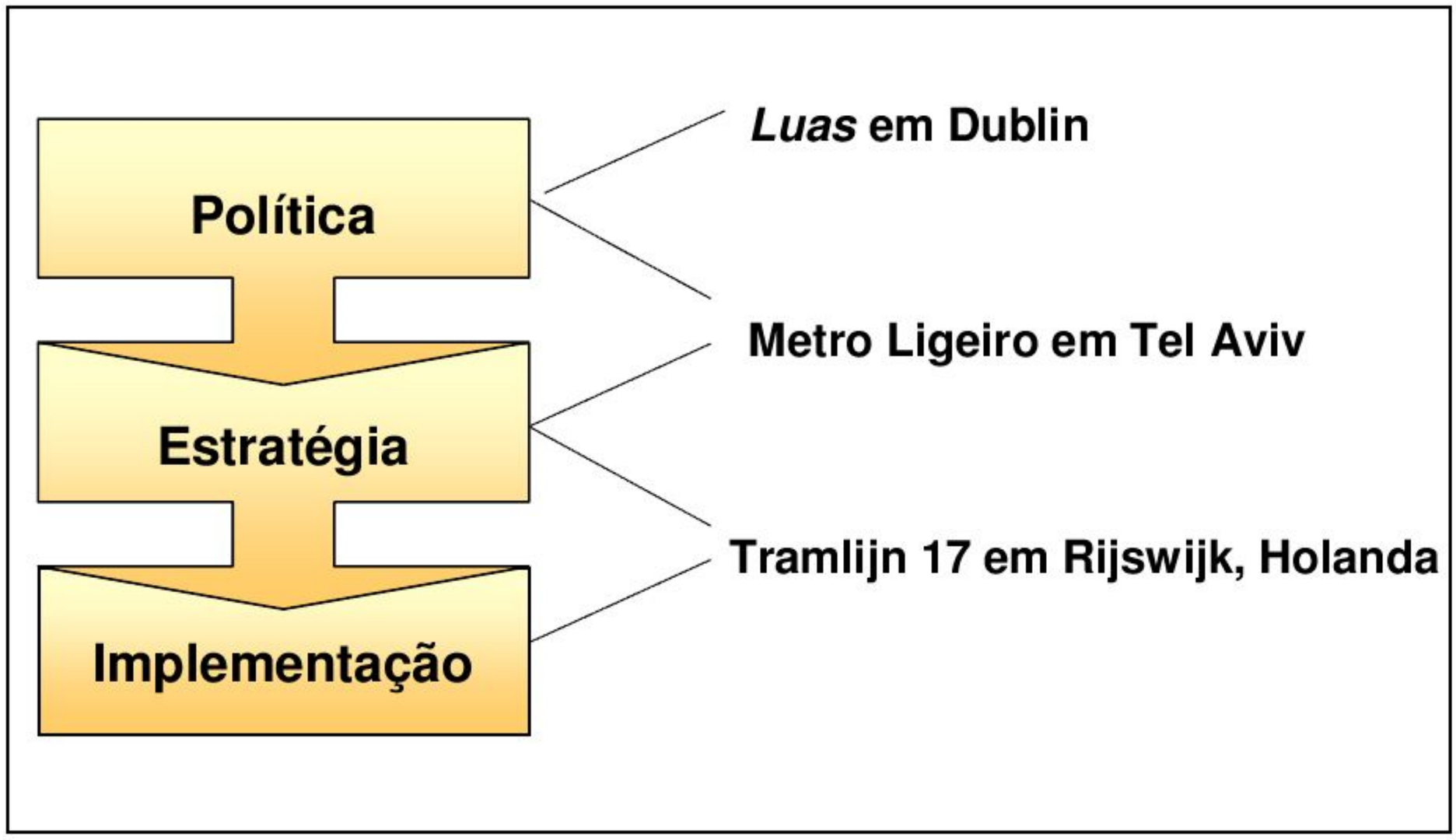


Fig. 2.1 – Do desenvolvimento de uma Política até à Implementação prática

O sucesso desta abordagem está condicionado à completa identificação de todos os elementos envolvidos, à definição de objectivos comuns e à execução do conjunto de acções definidas. O avanço para a fase seguinte do projecto só poderá ser bem sucedida com a plena conclusão do conjunto de tarefas na fase anterior. O sucesso desta cumplicidade será ilustrada nos casos de estudo a seguir descritos.

3 "LUAS" Metro Ligeiro em Dublin: Condições para uma Política de Transporte *(Outubro 2000 – Maio 2001)*

3.1 Introdução

Em Dublin, estão a ser construídas duas linhas de Metro Ligeiro de forma a ligar os subúrbios a Sul da cidade, com o centro da mesma. Antes da abertura do concurso para atribuição do contracto de exploração das duas linhas, pretendia-se assegurar que as ligações ferroviárias conseguiriam manter uma velocidade comercial mínima de 21 km/h, alcançando um tempo máximo de viagem de 38 minutos. A segunda condição requeria uma frequência de 5 minutos de forma a se poder fornecer um serviço com 26 veículos em funcionamento. Estas eram as condições base para a aquisição e mobilização do

material circulante, recursos humanos e manutenção, bem como a determinação dos respectivos custos.

3.2 Análise da situação e investigação de problemas

Um estudo básico de simulação que já havia sido realizado, demonstrava que a velocidade comercial podia ser atingida. Uma revisão deste estudo demonstrou que essa conclusão não era segura: de facto, a prioridade de tráfego do Metro ligeiro não estava assegurada de forma sustentada, e demasiadas condições não consistentes estavam já dadas como adquiridas para a velocidade simulada.

A questão central que se colocava nesta fase era:
Na actual situação de tráfego, poderá o Metro Ligeiro atingir a velocidade comercial proposta? Se não, até que ponto foram tomadas medidas ou posições de política de transportes de forma a introduzir o Metro Ligeiro na situação de tráfego de Dublin? Ou, serão satisfatórias as actuais medidas políticas no que diz respeito ao Metro Ligeiro?

Um novo estudo de simulação permitiu representar uma situação mais realista das relações entre a operação do Metro Ligeiro e o tráfego envolvente. Esta interacção foi cuidadosamente examinada para todo o percurso, com especial atenção em cruzamentos e intersecções de tráfego. Foi demonstrado que a operação do Metro Ligeiro, poderá ter efeitos dramáticos na circulação de tráfego no centro da cidade. Por essa razão, a prioridade de tráfego assumida para o Metro Ligeiro deveria ser analisada no contexto da Política de Transportes da cidade. A figura seguinte simplifica a situação descrita.

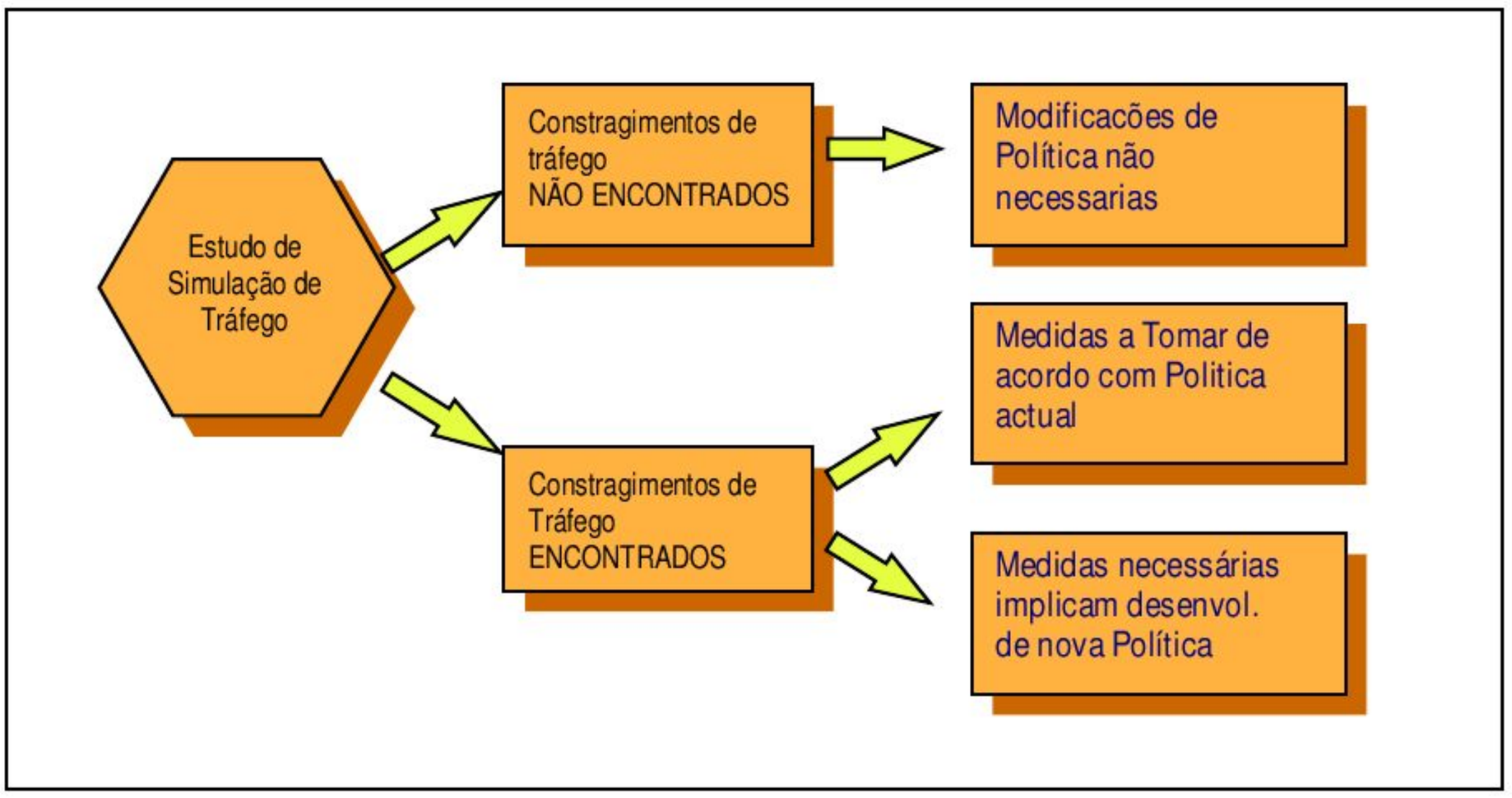


Fig. 3.1 – Necessidade de medidas políticas

Associadas a esta questão central, outras questões foram formuladas, tais como:

- Como é que as autoridades rodoviárias anteciparam a introdução do metro ligeiro na sua Política de tráfego?
- Como está actualmente definida a prioridade de tráfego e qual o critério utilizado?
- Existe alguma política de prioridade entre fluxos de importância económica (i.e. transporte de mercadorias com origem em zonas industriais), e o Metro Ligeiro ou transporte publico?
- Existe alguma outra consideração política entre o Metro Ligeiro e outros meios "amigos do ambiente" (pedestres e bicicletas)?
- De que forma está assegurada a operação do Metro Ligeiro e a circulação de tráfego de Dublin, em especial no centro da cidade? (equipamentos, serviços,…)
- Que medidas foram até agora tomadas pela autoridade rodoviária relativamente à implementação de prioridades?
- Quais as medidas que poderão ser tomadas de acordo com a política de transportes já definida?

A conclusão geral obtida após uma pesquisa de factos e a sua análise com as diversas organizações directa e indirectamente envolvidas neste projecto, demonstrou que algumas medidas políticas válidas haviam sido tomadas de forma a assegurar a operação do Metro Ligeiro, bem como a regulação da sua interacção com o tráfego envolvente. No entanto, estas medidas não eram suficientes para assegurar uma operação rentável do Metro Ligeiro no que respeitava a:

- Circulação de tráfego rodoviário
- Segurança de tráfego
- Nível de ruído
- Redução do tráfego automóvel

Demasiadas indefinições não garantiam uma integração com sucesso do Metro Ligeiro na situação de Dublin. Foram identificados diversos congestionamentos durante a simulação, que requeriam medidas de fundo.

A política desenvolvida até ao momento, tinha como objectivo um **mínimo de interacção do Metro Ligeiro com restante tráfego**. No entanto, existiam ainda muitas interferências em diversos cruzamentos e intersecções, em especial, no centro da cidade.

Dentro da mesma política, a Corporação de Dublin – promotora do projecto – tinha também como objectivo a **prioridade total ao transporte público** sobre todos os modos,

excepto os pedestres. Verificou-se que esta política estava ainda por concretizar em regras e critérios no que respeita à gestão de tráfego.

A localização da linha estava decidida e já haviam começado preparações para a sua construção. Era esperado que o operador escolhido apresentasse soluções viáveis para ultrapassar os pontos congestionados identificados. Ao operador pedia-se que apresentasse "cenários solução", os quais seriam posteriormente avaliados pelo promotor. Consequentemente, uma preparação detalhada da política relativa às medidas de gestão de tráfego não tinha sido concretizada. Esta tarefa estava adiada para a fase do projecto de execução e da construção.

As diversas medidas necessárias iriam criar incertezas e conflitos, devido à não existência de uma adequada politica de enquadramento para o desenvolvimento e consideração destas medidas. Havia uma necessidade impreterível de concretizar esta política em regras e critérios abordando os principais temas, de forma a salvaguardar os pressupostos de operação.

3.3 Resultados

Considerando o facto da resolução das diversas incertezas, ser adiada para a fase de projecto de execução e construção, não havia evidências para afirmar que seriam viáveis as condições críticas de uma velocidade média de 21 km/h e um tempo máximo de viagem de 38 minutos. Constatou-se que estas condições não poderiam ser alcançadas e colocariam uma grande pressão sobre o tráfego de Dublin.

A discussão que existiu em torno deste tema, bem como as recomendações finais apresentadas, foram consideradas de grande valor para o sucesso do projecto, quer no que respeita à identificação do problema quer nas sugestões indicadas para a sua solução. Uma das recomendações consistiu na necessidade de elaboração de um estudo prévio, que evitasse que a discussão dos problemas identificados se processasse apenas nas fases do projecto de execução e da construção, mas que permitisse discutir e acordar em medidas políticas numa fase antecedente.

4 Metro Ligeiro em Tel Aviv: Avaliação de Estratégias de Controlo *(Janeiro 2002 – Maio 2002)*

4.1 Introdução

Uma nova linha de Metro Ligeiro está também a ser implementada na Área Metropolitana de Tel-Aviv. A "Linha Vermelha" está planeada com 22 km de extensão, incluindo no seu percurso o atravessamento do centro da cidade.

Numa fase anterior do projecto, a NTA Metropolitan Mass Transit System – promotor do projecto – definiu uma clara Política de Transporte no que respeita ao estabelecimento do sistema de Metro Ligeiro. Na fase seguinte, a NTA propõe-se converter a Política definida, na estratégia para o Sistema de Controle de Tráfego. O que estava em falta no projecto *Luas* em Dublin, está a ser cuidadosamente realizado em Tel Aviv.

Ao consórcio DHV/MATAN/TU Crete foi solicitado um estudo piloto incluindo (1) a análise do desempenho de 6 intersecções semaforizadas, com vista ao estabelecimento da prioridade de tráfego ao Metro Ligeiro, e (2) apresentar recomendações para possíveis estratégias de controlo que incluíssem a prioridade para o Metro Ligeiro.

4.2 Prioridade ao Transporte Público e Estratégias de Controlo

A prioridade ao Transporte Público possui uma longa história, mas ainda não está muito implementada. Numerosos estudos mostraram que através de esquemas de prioridade podem ser alcançadas significativas melhorias em *pontualidade*, *regularidade* e *tempo de viagem* para os veículos de transporte público. Os utilizadores de transporte público beneficiariam da melhoria destes três indicadores, em particular de uma melhor predictibilidade resultante da pontualidade. Existe assim uma maior atractividade que certamente aumentará o número de viagens realizadas em transporte público.

O operador de transporte público obtém maiores benefícios através da regularidade e tempos de viagem mais curtos, assim como uma exploração mais eficiente da frota e do pessoal. A garantia da regularidade conduz, por seu lado, a uma ocupação mais equilibrada dos veículos, facto que cria a oportunidade de se alcançar uma maior ocupação em intervalos maiores, entre veículos ao serviço. Tempos de viagem mais curtos, conduzem também a menos horas de veículo/motorista. No total, estes factores conseguem alcançar uma redução de custos significativa.

A prioridade a veículos de transporte público cria a oportunidade de reduzir os seus tempos de percurso e, da mesma forma, o tempo de viagem e atrasos dos passageiros. No entanto, este tratamento preferencial é atingindo à custa da penalização do serviço de outros veículos, e portanto, recebe normalmente uma considerável oposição dos não-utilizadores. Torna-se assim necessário desenhar e avaliar cuidadosamente o tipo e nível de prioridade concedida, bem como a estratégia base de semaforização que é aplicada.

4.2.1 Comparação de Estratégias de Controlo

De forma a realizar uma avaliação detalhada das possíveis estratégias de controlo e sistemas, foram aprofundados em detalhe os requisitos e os objectivos da NTA, e foram estabelecidos contactos com os fornecedores de sistemas de equipamento de controlo mais importantes, para se obter uma detalhada informação sobre todas as especificações

dos seus diversos sistemas. Esta investigação conduziu-nos a diferentes projectos já implementados em diversas cidades mundiais.

O objectivo desta comparação era a avaliação geral dos sistemas, baseado no principal critério de exploração de um sistema com prioridade de tráfego para o Metro Ligeiro. No entanto, não é fácil comparar estratégias desenvolvidas em países com compreensíveis diferenças de cultura e de comportamentos de tráfego. Estratégias implementadas com sucesso num país podem naturalmente falhar num outro. Pode-se também afirmar que, em muitos casos, é a combinação entre a estratégia de controlo e um sistema dedicado a uma envolvente específica, a solução que fornece os melhores resultados.

Para se efectuar uma avaliação estruturada, foram estabelecidos um conjunto de critérios, consistindo nos seguintes pontos:

1. Legislação local
2. Prioridade ao Metro Ligeiro
3. Capacidade de diferentes níveis de controlo (isolado ou em rede)
4. Requisitos de pessoal e nível de experiência para a Operação e Manutenção
5. Transparência do Sistema
6. Potencial de expansão
7. Adequação a condições de saturação

A avaliação baseou-se neste conjunto de critérios e permitiu pre-seleccionar alguns dos sistemas como “melhores casos” para a situação de Tel Aviv.

4.3 Análise de Intersecções

A questão principal consistia na investigação do maior nível possível de prioridade para o Metro Ligeiro, através de medidas quantitativas. O estudo deveria também analisar a viabilidade da prioridade do Metro Ligeiro, com base nos fluxos de tráfego automóvel e de peões ao longo do corredor de Metro Ligeiro.

A análise de desempenho das intersecções semaforizadas, foi baseada no conhecimento e experiência em projectos anteriores, apoiada pelo software COCON. Esta aplicação informática permite calcular tempos de ciclo óptimos e construir/ desenhar programas de controlo fixo para os cruzamentos semaforizados em estudo. As figuras seguintes apresentam exemplos dos outputs retirados desta análise.

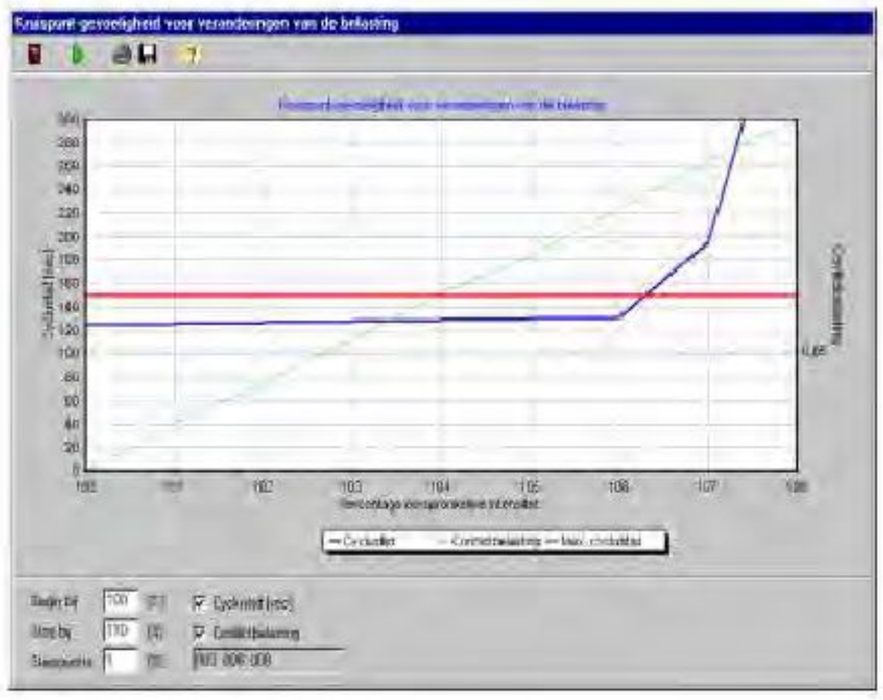


Fig. 4.1 – Exemplo de análise de um tempo de ciclo óptimo para um cruzamento, de acordo com os fluxos de tráfego existentes.

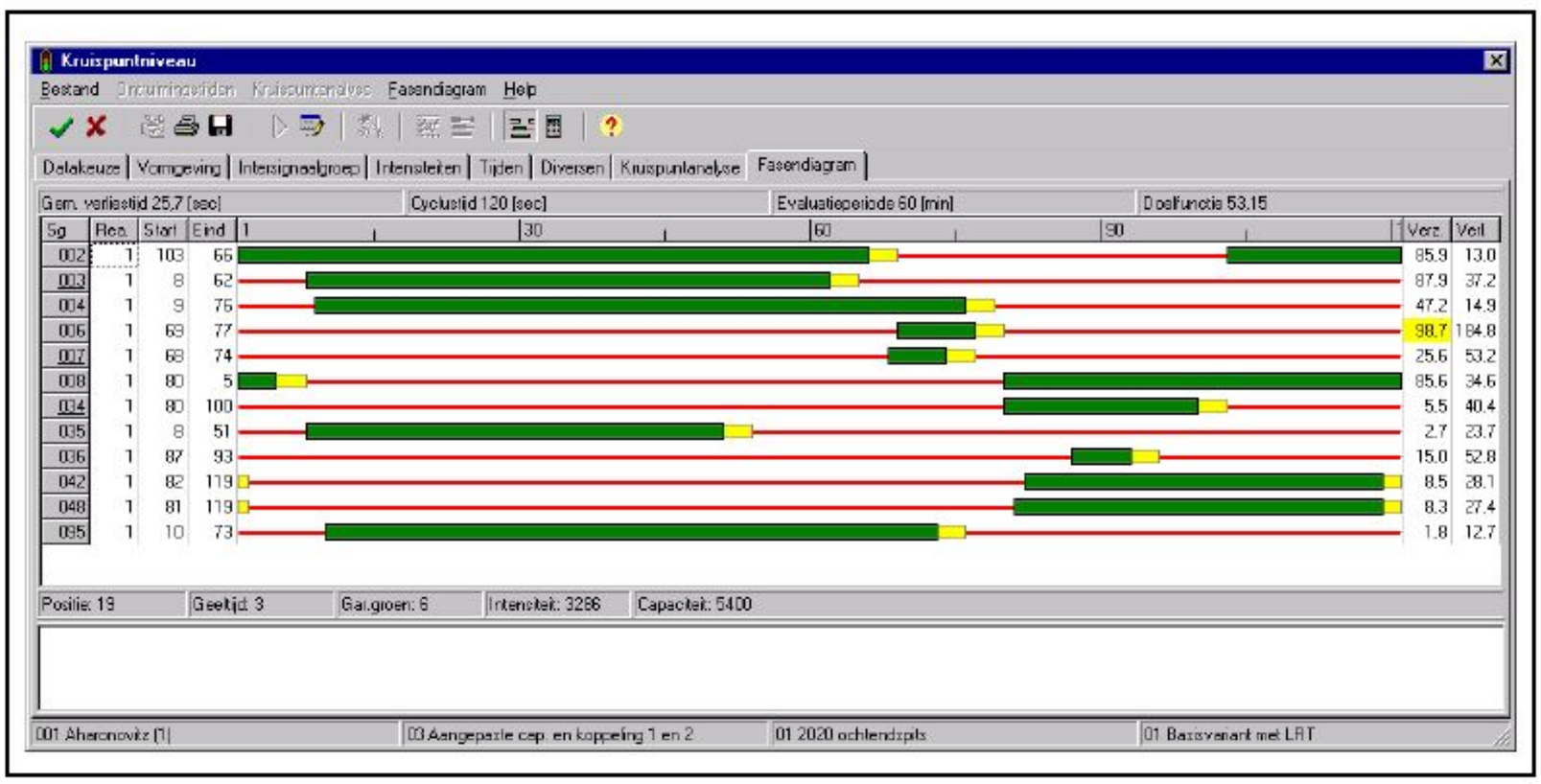


Fig. 4.2 – Exemplo de esquema de controlo para um cruzamento

A análise efectuada incluiu ainda uma comparação entre um controlo coordenado de todos os cruzamentos e um controlo isolado para cada um.

Foram ainda analisadas em detalhe diversas características físicas das intersecções, com base nos fluxos e lay-outs previstos, sempre que necessário.

Foram sugeridos dois cenários de prioridade, indicando-se as vantagens e desvantagens para ambas as soluções.

4.4 Resultados

Diferentes estratégias de controlo foram desenhadas com base na análise de cruzamentos, e avaliadas de acordo com um conjunto de critérios, apoiadas por uma Política de Transporte previamente definida.

O estudo centrou-se num projecto piloto com 6 cruzamentos, considerados mais complexos, de um total de 55 para o percurso completo do Metro Ligeiro. Foram igualmente apresentadas recomendações com vista a alterações e/ou ajustamentos nos projectos dos lay-outs dos traçados e cruzamentos. Com base nestes resultados, a totalidade dos 55 cruzamentos estão agora a ser projectados e controlados.

5 "Linha de Eléctrico 17" em Rijswijk, Holanda: Implementação de um Sistema de Controlo de Tráfego associado a sistema de Metro Ligeiro

(Julho 1996 – Dezembro 1998)

5.1 Introdução

O projecto "Linha de Eléctrico 17" é um projecto chave no programa de acção "Acessibilidade a Haaglanden", o qual constitui um pacote de medidas a implementar para permitir uma boa acessibilidade à região de Haaglanden (Região de Haia) na Holanda. A estratégia para a mobilidade neste distrito, assenta na prioridade a um transporte público pontual, rápido e confortável.

A DHV foi convidada pelas autoridades desta região para (1) definir uma estratégia de controle com vista à prioridade do eléctrico, (2) apresentar e promover a discussão pública do projecto com as autoridades e população em geral, (3) desenvolver o software do equipamento de controlo, (4) elaborar todas as especificações técnicas a serem incluídas num processo de concurso internacional, e finalmente (5) supervisionar a fase de implementação.

5.2 Simulação de cenários

O principal objectivo deste projecto era alcançar um fluxo óptimo ao longo do percurso do eléctrico procurando limitar o desconforto para o resto do tráfego rodoviário.

Foram executadas simulações de tráfego com base no AIMSUN2, um modelo microscópico de transporte, que permitiu testar e optimizar (1) a estratégia de controlo de

tráfego de acordo com a prioridade para o eléctrico, (2) a circulação do tráfego rodoviário no percurso do eléctrico e estradas de ligação.

A prática de simulação microscópica e dinâmica, permite antecipar a perturbação ocorrida no tráfego rodoviário actual e/ou futuro, causada pela operação do Metro Ligeiro. Da mesma forma, podem ser testadas e avaliadas a priori diferentes soluções, de acordo com uma política ou estratégia de coordenação a ser implementada.

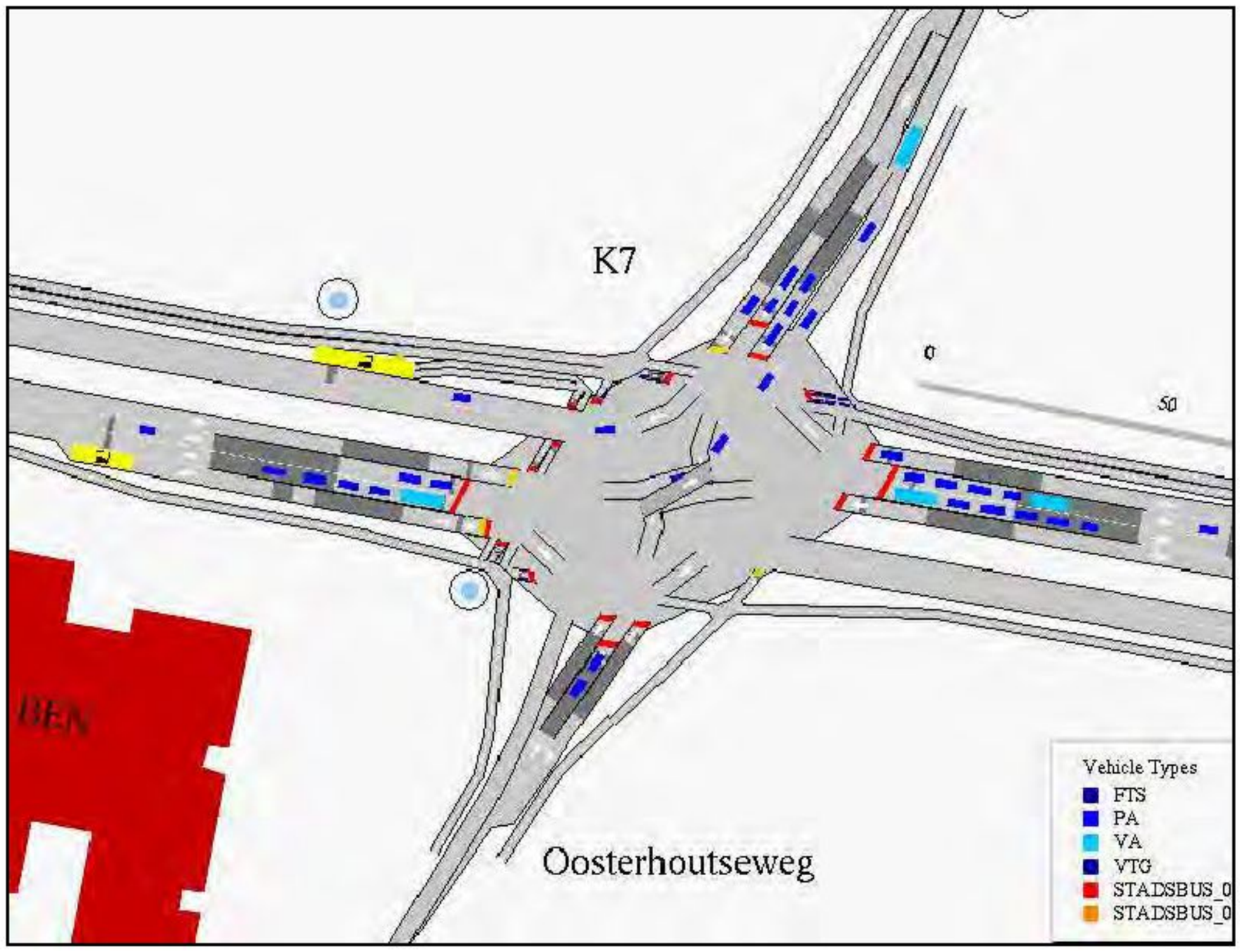


Fig.5.1 – Exemplo de intersecção simulada no software Aimsun2

Para este projecto, o modelo de simulação microscópica permitiu-nos desenvolver a estratégia de controlo, testar a coordenação entre os equipamentos de detecção de veículos e de semaforização, e o seu posicionamento óptimo no lay-out do cruzamento. Os cenários desenvolvidos com o modelo foram posteriormente apresentados em sessões públicas nos vários municípios envolvidos para explicação e discussão das soluções com a população. A capacidade do software de representação de situações reais, foi essencial para a fácil compreensão das propostas.

Actualmente, o modelo construído está a ser utilizado na fase de operação e exploração, para observações e avaliações regulares do sistema total de controlo. Esta tarefa é

executada a partir do Centro de Controlo de Tráfego instalada no município de Rijswijk. A rede de comunicações em fibra óptica entre o Centro de Controlo de Tráfego e os equipamentos de rua, permitem ao operador a recolha de dados de tráfego, e implementar novos parâmetros de controlo baseados na situação de tráfego corrente.

5.3 Especificação do equipamento e Supervisão da Implementação

O sistema de controlo é baseado num conjunto de equipamentos de detecção (p.e. "loops" magnéticos e câmaras) e actuação (semaforização), rede de comunicação e serviços de operação e manutenção. É essencial do ponto de vista económico e funcional, assegurar que o equipamento a implementar é apropriado para a correcta operação das estratégias propostas.

Neste projecto, foram definidas as especificações técnicas de todos os equipamentos a incluir no sistema de controlo, e elaborado o caderno de encargos do processo de concurso para aquisição e implementação de todo o equipamento relacionado.

As especificações técnicas e de engenharia desenvolvidas para os 18 cruzamentos incluíram em detalhe:

- Projecto, processo de concurso, supervisão de implementação e recepção do equipamento de controlo, incluindo uma estação de transporte público para metro, autocarro e comboio;
- Concepção de um centro de controlo e desenvolvimento do ambiente informático (*software e hardware*) para a gestão rodoviária, manutenção e futuros desenvolvimentos de controlo de tráfego;
- Desenvolvimento de todo o software de comunicação e controlo de tráfego.

5.4 Resultados

Foram desenvolvidas estratégias de controlo de tráfego de acordo com a cedência de prioridade ao eléctrico, as quais foram testadas antes da fase de implementação, sendo também discutidas e aprovadas pelas autoridades e público em geral. A visualização da simulação do modelo de tráfego, em filme animado, foi considerado como um apoio crucial para todas as fases. Depois do entendimento e aprovação das soluções por todas as partes, seguiu-se uma fase de implementação sem obstáculos ou atrasos relativos a questões inibidoras do processo.

6 Conclusão geral

A metodologia em três fases: Política, Estratégia e Implementação, oferece um método estruturado e provado em prática actual. Poderá haver a percepção de que se trata de um processo dispendioso em termos de tempo mas, no entanto, a discussão atempada dos

temas relevantes em devido tempo e envolvendo os actores correctos, irá certamente evitar atrasos e constantes discussões em fases posteriores.

A implementação e operação de sistemas de Metro Ligeiro em zonas urbanas não é só uma questão de equipamento, mas sim de Política, Estratégia e Economia.

1 - Introdução

A CARRIS está a desenvolver e a instalar um novo sistema de bilhética para os autocarros, eléctricos e elevadores de Lisboa, concebido para melhorar o transporte colectivo no futuro, fomentar a integração dos diferentes operadores e a intermodalidade do sistema de transportes na Região de Lisboa.

Este sistema resulta do trabalho desenvolvido, no âmbito dos Projectos Comunitários ICARE e CALYPSO, pela OTLIS (Agrupamento Complementar de Empresas que ~~reune~~reúne os principais Operadores de Transporte da ~~àrea~~área Metropolitana de Lisboa), pela~~a~~ RATP (Paris) e pela~~a~~s cidades de Veneza e Constança. A Link participou nos dois projectos. No projecto CALYPSO, participou também a STIB (Bruxelas).

O suporte deste novo sistema é o cartão ***Lisboa Viva***, numa estratégia conjunta dos operadores de transporte público da Região de Lisboa.

Neste cartão está integrado um "chip" que tem em memória a identificação do cliente e o título de transporte adquirido – máximo de 4 contratos.

À entrada de cada veículo ~~existirá~~ existirão ~~um~~ validadores (substituindo o actual obliterador) ~~que~~ a utilizar por todos os clientes para ~~verifica a validade~~ validarem o ~~do~~ seu Passe, apenas pela sua aproximação.

A ~~fiscalização~~ verificação da ~~sua~~ validade do título é feita à entrada do veículo, ~~quando~~ emitindo o validador ~~emite o~~ um distinto sinal acústico e pictórico correspondente a passe válido ou não válido, ou através de equipamento próprio, de que os controladores comerciais irão dispor.

Esta tecnologia, designada por sem contacto, permite pelas suas características aumentar de forma considerável a informação disponível para os Operadores de Transportes.

2 - Objectivos

O principal objectivo deste projecto foi conhecer a matriz origem/destino dos passageiros e a chave de repartição das receitas, evitando a realização de inquéritos. Permite tornar mais rápido e fácil ~~o pagamento e~~ a utilização do transporte, através da tecnologia sem contacto.

Tecnologicamente avançado este sistema constitui para a CARRIS um desafio à sua capacidade organizativa e aos actuais processos de venda e validação de títulos de transporte e de fiscalização comercial.

O cartão sem contacto, que esteve na origem deste projecto, apresenta uma série de potencialidades que podem transformar a percepção do cliente sobre o transporte.

Com um suporte comum a todos Operadores da região, derrubam-se barreiras de acesso existentes devido à diversidade não só de passes mas também de cartões de assinatura. Esta uniformidade, permitirá em parte, reduzir a taxa de transferências do transporte público para o transporte privado, ou contribuir mesmo para a inversão desta tendência.

A chave deste sistema, que deve ter o maior impacto junto dos clientes, será a introdução do novo cartão. Com uma imagem única, permite identificar o sistema de transportes colectivos como uma rede única, superando o fraccionamento físico decorrente da liberalização do sector, com penalizações evidentes no transbordo e na mudança de Operador.

A face visível para o público do novo sistema será, para além do~~s~~ novo~~s~~ ~~suportes dos~~ cartão~~títulos de transporte~~, a existência de validadores sem contacto nos autocarros,

eléctricos e ascensores e de novos equipamentos de venda, quer nos postos ~~de vendada~~ da empresa e nos concessionários, quer ~~em~~ novos terminais de venda automática, a instalar numa fase subsequente.

Na 1ª fase foram instalados novos equipamentos de venda e um sistema de gestão centralizada das vendas, apoiada numa arquitectura de informação de controlo de vendas por tipo de título e por agente de vendas.

O equipamento embarcado incluirá um computador de bordo, onde serão ~~que~~ registados todos os dados relativos à entrada de cada passageiro.

Numa fase posterior, ~~C~~com a instalação de ~~um pórtico~~equipamento destinado a detectar a ~~à~~ saída~~, que detecta a saída~~ dos passageiros, será possível determinar etapas reais, cumprindo-se o objectivo ~~preten~~de ~~-se a elaboração~~ obter automáatica~~a~~mente ~~de~~ estatísticas sobre entradas e saídas de passageiros, por paragem e por carreira que permitam :

- a construção de uma base de dados para desenvolvimento de programas de gestão de clientes e de planeamento de recursos;
- a identificação de padrões de deslocação dos clientes;
- o registo preciso de utilização do Sistema de Transportes que garanta uma adequada repartição de receitas entre Operadores de Transportes.

As equipas de fiscalização estarão dotadas de terminais funcionais e adequados à tarefa~~.~~, onde ficarão registados todos as informações úteis para em próximas acções melhorar a eficácia das equipes e dar um forte contributo na dissuasão da fraude. Esta, permitirá reduzir o número de situações de conflito, aproximando a empresa e os seus funcionários dos seus clientes.

O novo sistema de bilhética ~~assegura~~ garante a compatibilização e interface com outros equipamentos e sistemas ~~de~~ em exploração na CARRIS, nomeadamente o SAEIP (~~sIstema~~ Sistema de Ajuda à Exploração), a segurança dos equipamentos e das bases de dados, a flexibilidade tarifária, a detecção e gestão da fraude, e a integração com os outros Operadores de Transporte da Região de Lisboa, de modo que os sistemas centrais de cada um deles comuniquem entre si, através do futuro Sistema de Informação Intermodal de Transportes (SIIT).

~~Tecnologicamente avançado este sistema constitui para a CARRIS um desafio à sua capacidade organizativa e aos actuais processos de venda e validação de títulos de transporte e de fiscalização comercial.~~

3 – Arquitectura global

O sistema tarifário da Região de Lisboa caracteriza-se pela existência de passes integrados entre todos os Operadores, baseando-se na divisão geográfica da Região em 3 coroas concêntricas relativamente a um centro urbano.

Esta organização permite a existência de títulos (passes e bilhetes), quer exclusivos de cada Operador, quer combinados com outros Operadores (multi-operador e multimodal), com validade espacial zonal ou quilométrica.

A complexidade tarifária resultante, condiciona a dimensão dos sistemas de bilhética a implementar nos operadores, pela necessidade de todos eles lidarem não só com os seus títulos próprios, mas também assegurarem os restantes comuns a dois ou mais operadores. Deste modo, torna-se crucial a necessidade de

~~T~~todos os componentes do sistema de bilhética garantire~~e~~m mecanismos funcionais e de segurança de suporte à futura gestão intermodal dos cartões e títulos ~~neles~~

carregados, assegurada pelo ~~definir no~~futuro Centro Supra Operadores, o já referido SIIT.~~.~~

A arquitectura é composta por dois sub-sistemas, vendas e validação, ligados ao sistema central de Operador (Centro de Base de Dados da Bilhética da CARRIS), já especificado por forma a enviar para o SIIT as informações de validação e de vendas de títulos comuns a outros Operadores, logo que este esteja instalado.

Este envio, é em termos lógicos directo e com certificado de segurança de acordo com todos os requisitos de segurança (confidencialidade, autenticidade, integridade, não repudiação), assegurando a inexistência de manipulação dos dados no universo do Operador.

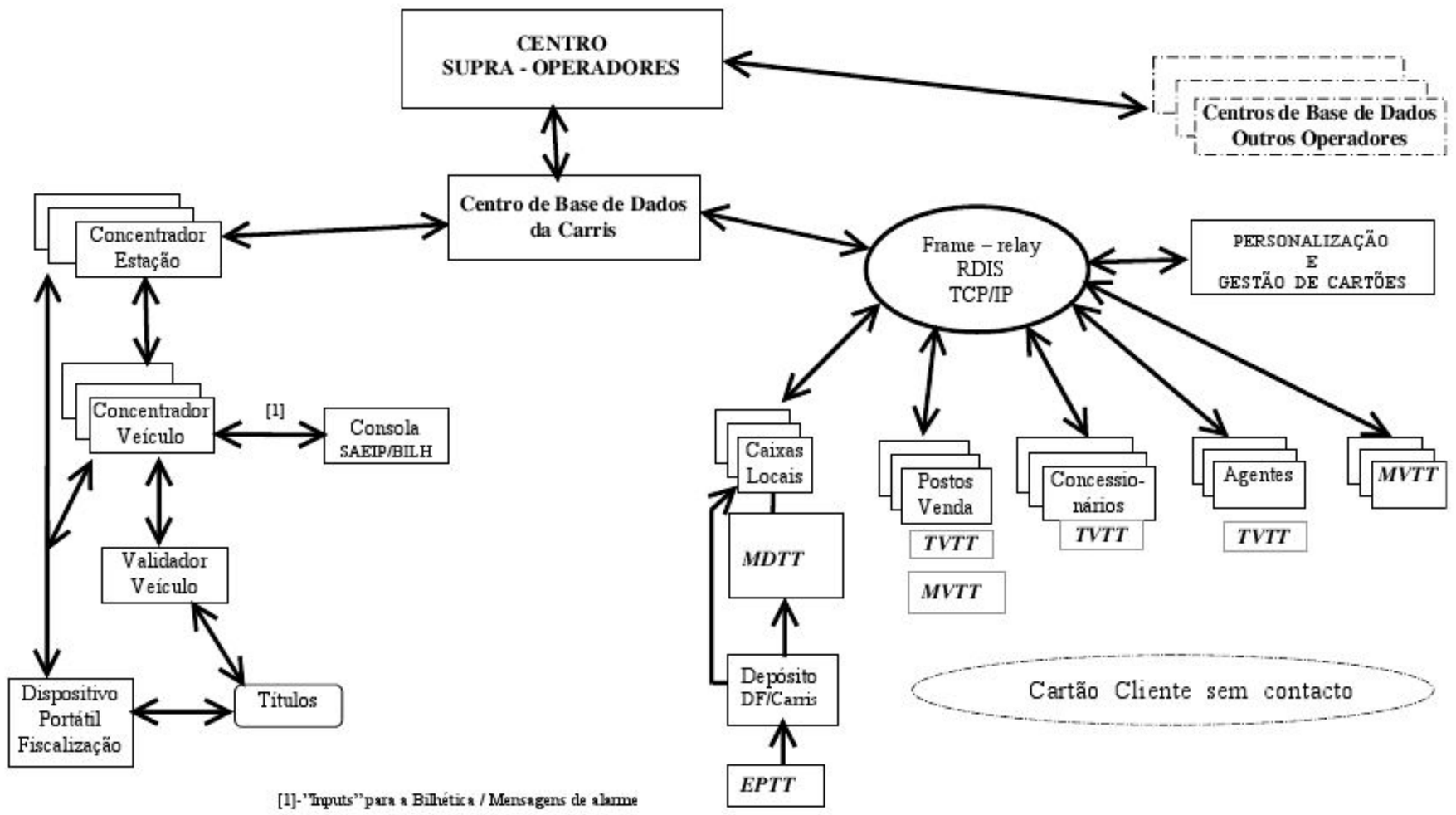


Figura 1 – Validação e transferência da informação / vendas

4 – Cartões

O cartão mostrou-se na fase de implementação o elemento mais sensível e factor crítico de sucesso.

Como veículo de informação entre os vários equipamentos dos diferentes operadores, está também protegido por um módulo de segurança. Possuí um sistema operativo e uma estrutura de ficheiros que obedece a um documento de especificação técnica elaborado no seio dos Operadores de Transporte da Região de Lisboa (OTLIS), permitindo a sua utilização nos diversos modos e Operadores.

Todos, fizeram um esforço considerável por incluir nos seus novos sistemas de bilhética sem contacto as especificações contidas neste documento, garantindo a independência do sistema dos fornecedores e dos fabricantes, evitando a utilização de soluções proprietárias.

Esta estratégia permitiu aos operadores verem reforçada a sua posição e o seu poder negocial.

O sistema ~~de vendas e~~ de validação de títulos de transporte tem capacidade ~~adequada~~ para ~~melhorar~~ assegurar desde o início os actuais tempos de paragem na tomada e largada ~~de passageiros~~, dado no futuro todos os clientes de passe terem de validar o seu cartão em cada etapa. Com esta mudança de hábito, penalizadora para o cliente, espera-se alguma resistência inicial e a sua diluição nos primeiros meses de uso, após o que se pode esperar uma melhoria significativa.

Todos os equipamentos estão devidamente protegidos ~~para que não sejam~~contra ~~influenciados por~~ interferências electromagnéticas, e por sua vez não geram ~~interferências que possam~~de modo a perturbar outras aparelhagens, quer no interior, quer no exterior dos veículos, ou ~~que~~ alterem as condições de funcionamento ou de utilização de outros sistemas embarcados.

O novo sistema de bilhética é totalmente abrangente suportando qualquer cartão / título dos diversos Operadores, ~~face à necessária~~resultado da compatibilidade assegurada entre o Sistema de Bilhética da CARRIS e dos outros Operadores.

O terminal de personalização, venda e carregamento permitirá a emissão dos cartões Lisboa Viva com os dados do Cliente e reduzir de forma acentuada os tempos de processo. Permitirá, simultaneamente à CARRIS gerir a sua base de dados e conhecer os seus clientes.

Pretende-se no futuro, através do Sistema Central do Operador assegurará a compatibilidade com o sistema de emissão e validação multimodal do SIIT, e gerir todos os contratos de qualquer cliente do sistema de ~~uma~~ forma ~~automatizada~~ descentralizada, com base no próprio cartão, o veículo da informação.

~~e assegurar a compatibilidade com o sistema de emissão e validação multimodal e respectivo Centro de Compensação Supra Operadores.~~



Figura 2 – Cartão Lisboa Viva

Para ~~efectuar a aquisição~~a substituição dos actuais cartões pelos novos~~o de cartões~~ Lisboa Viva ~~para personalização dos títulos próprios~~de actuais clientes de títulos próprios ou combinados da CARRIS, está a ser preparada a recepção de formulários, a criação da base de dados de clientes e a campanha publicitária.

5 – Equipamento embarcado

O equipamento embarcado é constituído ~~pelo~~ por validadores sem contacto e mistos (sem contacto e magnéticos), pelo concentrador~~,~~ e aplicações informáticas residentes e~~,~~ pelo dispositivo de comunicação de dados e todas as cablagens~~e o sistema de ligações~~, quer de alimentação, quer de comunicação.

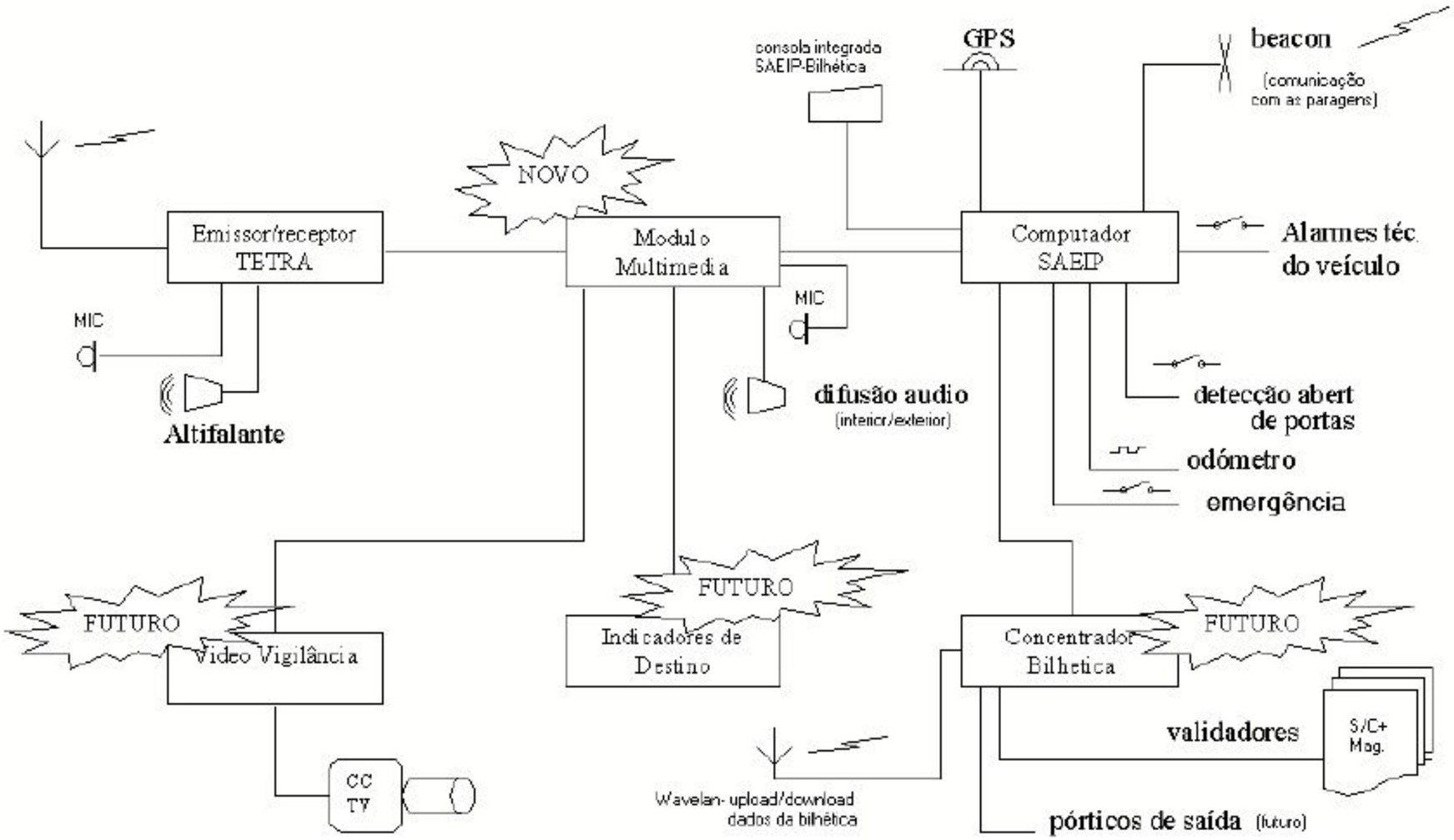


Figura 3 – Equipamento embarcado

A definição de instalação do equipamento embarcado dependeu das características de cada tipologia / marca dos veículos.



Figura 4 - Validador

No decurso da validação, o cliente é informado do resultado da transacção.

6 – Rede de vendas

A rede de vendas da CARRIS é composta pelos seguintes equipamentos (Figura 1):

TVTT – Terminal / Equipamento de Venda de Títulos de Transporte

Equipamento já instalado nos Postos de Venda CARRIS e nos Concessionários



Figura 5 – Bilheteira manual

MVTT – Máquina de Venda Automática de Títulos de Transporte

Máquinas a instalar em locais de venda não personalizados

EPTT – Equipamento de Produção de Títulos de Ttransporte

Equipamento de produção centralizado de bilhetes, os quais serão posteriormente vendidos a bordo

MDTT – Máquina Automática Deispensadora de Títulos de Transporte

Máquinas a instalar nas Caixas Locais da CARRIS, de fornecimento de bilhetes para venda a bordo pelos tripulantes sem qualquer gravação adicional



Figura 6 – Máquina de venda automática

7 – Comunicações e sistema central

Os equipamentos embarcados comunicam com o concentrador de Estação ~~, via dispositivo de comunicação de dados~~ por rádio frequência, que por sua vez, está ligado ao Centro de Base de Dados da Bilhética da CARRIS, trocando com este a informação necessária ao funcionamento dos equipamentos: tarifas, parametrizações, configurações, listas negras, mensagens diversas, etc.

VALIDAÇÕES

Viaturas → Estação da CARRIS
Rede sem Fios *(Wireless LAN)*

Estação da CARRIS → Sistema Central (S. Amaro)
Rede Informática Interna *(WAN)*

~~Para~~ Nos equipamentos que vendem / carregam títulos de transporte em mais do que um Operador os dados serão ~~comunicados~~ enviados ao Centro de Base de Dados da CARRIS e futuramente serão reencaminhados para o SIIT - Sistema de Informação Intermodal de Transportes~~Centro Supra Operadores~~.

REDE DE VENDAS

PVIP (localizados no interior da CARRIS)
- Rede Informática Interna *(WAN)*

PVIP e Concessionários (localizados no exterior da CARRIS)
- Circuitos RDIS da PT

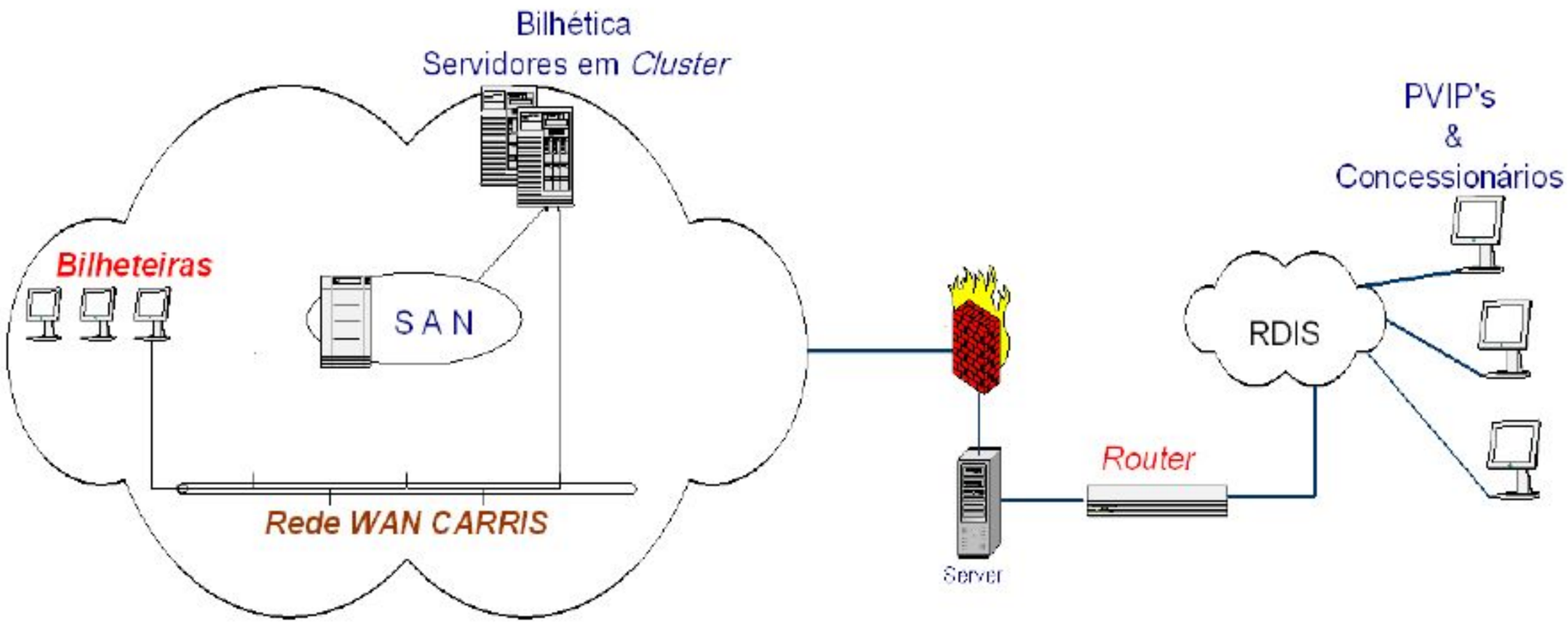


Figura 7 – Sistema Central

~~8~~ – Manutenção

~~9 - Formação~~

8~~10~~ – Vantagens para o cliente

Os novos equipamentos instalados nos veículos e nas instalações fixas induzirão directa ou indirectamente os seguintes benefícios:

- com um único cartão é mais fácil e flexível utilizar o sistema de transporte multimodal da Região de Lisboa;
- o novo sistema de bilhética permite ao cliente usufruir de preços por período de tempo~~,~~ e por destino e de ~~e~~novos produtos inovadores e orientados para o cliente e serviços personalizados para nichos de mercado de acordo com as solicitações, a desenvolver pela CARRIS;

- vários locais de venda com diferentes equipamentos e a possibilidade de adquirir o título em qualquer dia do mês, reduzem o tempo ~~dispendidod~~espendido pelos clientes na compra dos títulos de transporte e melhoram a informação sobre as viagens;
- os cartões são recarregáveis e os passageiros simplesmente pagam ou alteram a validade quando necessário;
- facilita a rapidez de embarque ao mesmo tempo que melhora o controlo das validações;
- o embarque nos veículos é muito fácil pois o cliente apenas aproxima o cartão do validador;
- a redução da fraude contribui para a maior confiança por parte dos clientes, motivando a utilização do transporte;
- em caso de extravio o cliente está protegido, uma vez que o cartão pode ser imediatamente bloqueado.

~~11~~ 9 – *Oportunidades para a CARRIS*

A CARRIS vai obter grandes benefícios com a implementação do novo sistema de bilhética:

- actualização da base de clientes, melhoria dos processos de controlo e de produção de títulos de transporte;
- maior eficiência, facilidade de utilização e obtenção da informação sobre os clientes e as suas deslocações;
- a qualidade e a quantidade de dados sobre os padrões de mobilidade permitem maior eficácia na criação de novos serviços e títulos de transporte
- o processo de validação nas entradas dos veículos, facilita o controlo ~~visual~~ por parte dos condutores, reforçando as condições de segurança;
- a redução da fraude cria mais confiança na clientela e permite a implementação de medidas de fidelização;
- a repartição de receitas para os operadores será rápida e rigorosa;
- modernização e valorização dos recursos humanos;
- racionalização dos custos da rede de vendas;
- existe um potencial de outras aplicações a implementar no Cartão Lisboa Viva que podem vir a ser equacionadas no futuro.

4º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário - 2003

A Comunicação de Marketing e o Transporte Público

António Carlos Araújo

Marketing dos Transportes Públicos

Até ao início dos anos 60, a organização dos transportes públicos urbanos mantinha uma relativa estabilidade. A procura era superior à oferta, que respondia a necessidades de deslocação simples e facilmente identificáveis, o centro das preocupações estava nos aspectos tecnológicos e a concorrência não era levada a sério, assumindo-se uma postura tal que bastaria continuar a colocar autocarros na rua para que os passageiros começassem a aparecer.

Entretanto, as etapas de liberalização em marcha na União Europeia, as crescentes restrições orçamentais em matéria de subsidiação às empresas de transporte público e o contínuo decréscimo da procura obrigaram os responsáveis a procurar soluções para travar a fuga de consumidores, procurando adoptar gradualmente uma filosofia de marketing e recuperar o tempo perdido.

Embora tardiamente, o marketing acaba por chegar ao transporte público. O projecto europeu CAMPARIE estabelece uma definição de marketing dos transportes públicos, que deriva de qualquer definição clássica do marketing: “o marketing dos transportes públicos é um processo abrangente que identifica as necessidades de grupos específicos de utilizadores, desenvolve serviços para corresponder a essas necessidades, sugere estratégias promocionais e avalia o sucesso ou fracasso no mercado dos transportes.”

Como em qualquer outra actividade, o objectivo principal do marketing nos transportes públicos é vender. A transposição para o transporte público do marketing convencional traduz-se, conceptualmente, numa orientação para o cliente e, operacionalmente, na utilização de técnicas que permitam antecipar e adequar a oferta às necessidades e expectativas dos clientes.

Visto do lado do operador, o marketing favorece o aumento das suas receitas, actuando em uma ou várias das seguintes vertentes: aumentando o número de clientes, aumentando o número de viagens por cliente ou aumentando o preço unitário de utilização.

Para conseguir atingir estes objectivos, o primeiro passo a concretizar é tornar o transporte público competitivo, em termos de qualidade e preço oferecidos. De seguida, deverá comunicar de forma eficaz com o mercado, tornando conhecidos os seus serviços e criando uma imagem positiva do sistema e da companhia.

Mas o marketing dos transportes públicos deve também assumir uma componente sociológica, combinando os desejos e necessidades do cliente individual com os desejos e necessidades da sociedade como um todo.

É que a maior utilização do transporte público não é apenas conveniente para o operador. Tem implicações ambientais que trazem benefícios externos para a cidade e que não são contabilizados nos tradicionais balanços de custos e proveitos.

No fundo, haverá que ter sempre presente algumas diferenças que tornam o transporte público um sector singular.

Transporte individual e transporte público

A transferência de viagens do transporte individual para outros modos sustentáveis tem sido procurada essencialmente por duas vias: através de medidas restritivas do transporte individual e pela melhoria da qualidade do sistema de transportes públicos.

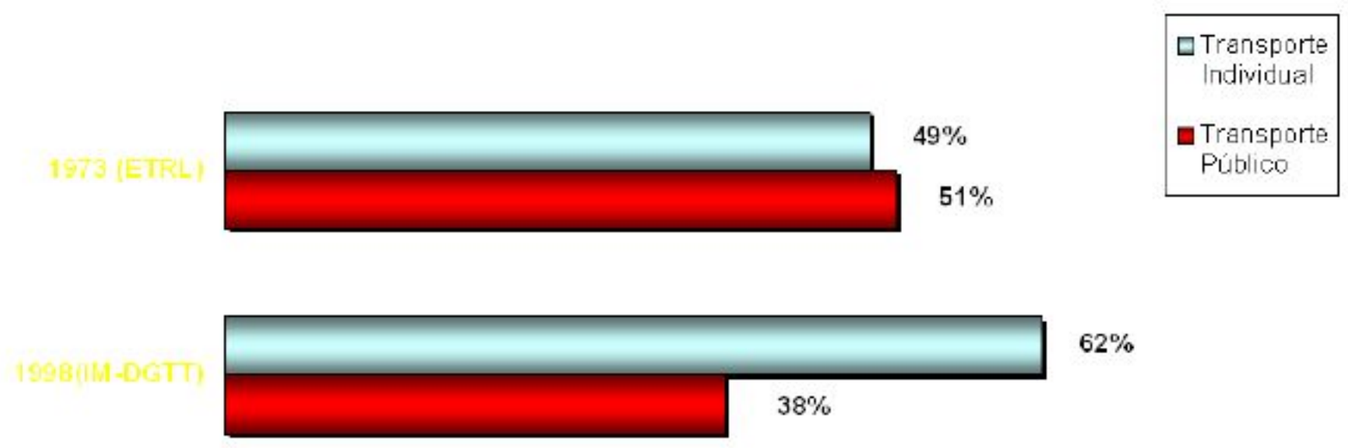
Nos últimos anos, na região de Lisboa, assistiu-se a uma contínua renovação e modernização dos recursos e serviços oferecidos pelo transporte público. Algumas medidas foram tomadas no sentido de dificultar a utilização do transporte individual.

Foram criados diversos interfaces multimodais nas linhas ferroviárias suburbanas, além dos investimentos realizados na modernização e aumento de capacidade. A rede de metropolitano estendeu-se. O transporte fluvial passou a contar com novos equipamentos e maior frequência e o transporte rodoviário com novos veículos, melhorias na regulação semafórica e novos corredores reservados.

O estacionamento tarifado aumentou, em 4 anos, de 1.050 para 28.000 lugares.

No entanto, estas medidas não foram suficientes para inverter a crescente individualização das deslocações baseadas no automóvel.

Se em 1973 ainda se utilizava ainda mais o transporte público - 51 % - do que o transporte individual - 49 % - na AML (ETRL - Estudo de Transportes da Região de Lisboa), em 1998 essa situação já se tinha alterado profundamente - 38 % para o transporte público e 62 % para o transporte individual (Inquérito à Mobilidade, DGTT).



Um estudo recente do Instituto do Consumidor, divulgado em Março de 2002, conclui que "não existe uma relação directa entre a qualidade percepcionada do transporte e a

tendência para o seu uso", ou seja, que "não será suficiente aumentar a qualidade do transporte público para que aumente, automaticamente, a procura deste tipo de transporte".
É que as mudanças de comportamento não resultam apenas de motivações racionais. A estas medidas têm que ser adicionadas formas emocionais de influenciar as atitudes e os comportamentos. E este pode ser um papel da comunicação de marketing.
A decisão do transporte urbano poderá não ser entre o automóvel e o transporte público, uma vez que o automóvel domina e continuará a dominar o imaginário das pessoas. A verdadeira decisão trava-se enquanto o transporte público possa constituir uma escolha viável para uma proporção significativa de viagens, sem que se limite a um acessório, utilizado apenas por quem não pode escolher.

Modelos de comportamento: o Modelo Transteórico

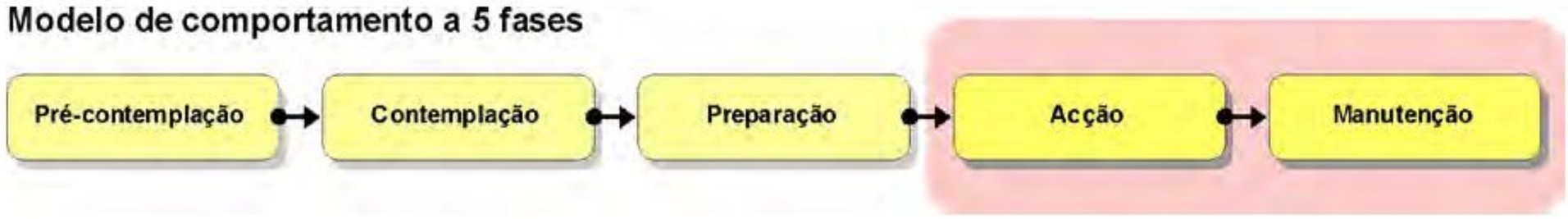
Nos tempos mais recentes, o sector dos transportes tem procurado prestar maior atenção a modelos que se desenvolvem no sentido de tentar explicar os comportamentos de viagem e as escolhas modais.
O sector da saúde tem uma larga experiência nas mudanças de comportamento, tendo sido desenvolvidos diversos modelos para descrever essas mudanças e identificar as formas necessárias para encorajá-las e mantê-las.
O Modelo Transteórico ("Transtheoretical Model") é um desses exemplos. Começou a ser estudado nos anos 80 (Prochaska e DiClemente), servindo de base para o desenvolvimento de intervenções no campo da saúde. A sua adaptação ao sector dos transportes justifica-se quando se pretende alterar o comportamento das pessoas, no sentido de uma maior utilização dos modos sustentáveis e, em particular, do transporte público.
O modelo defende a mudança como um processo que se desenvolve de forma progressiva, ao longo do tempo, através de 5 estádios, cada um deles motivo de uma intervenção própria, e não como um acontecimento de ruptura em determinado momento. Acredita-se que as pessoas podem movimentar-se de um estádio para outro numa forma nem sempre linear, com a possibilidade de avanços e recuos.
Este modelo parte do pressuposto de que um ataque progressivo é mais eficaz do que um ataque frontal. De facto, se pensarmos nas estratégias adoptadas em muitos países para a introdução da obrigatoriedade dos cintos de segurança, verificamos que os passos foram dados de uma forma progressiva. Começou pela obrigatoriedade do seu uso nas auto-estradas, depois nas estradas normais e só depois nas cidades; primeiro, dirigiu-se aos ocupantes da frente e só depois aos da retaguarda.

Se se tivesse optado por um ataque frontal, poderia ter originado maiores resistências.

O ganho de clientes para o transporte público passará também por uma estratégia progressiva, procurando as pessoas mais fáceis de aderir à mudança e as viagens mais fáceis de ser convertidas.

A adaptação deste modelo à mudança de comportamentos, do transporte individual para o transporte público, pode ser enunciada desta forma:

Modelo de comportamento a 5 fases



Pré-contemplação: Eu não ando de transporte público, nem tenciono andar nos próximos tempos.

É o estádio no qual o indivíduo não tem intenção de modificar o seu comportamento no futuro próximo, por não estar suficientemente sensibilizado para as consequências que o seu comportamento actual pode provocar. A sensibilização sobre os riscos que envolvem o seu comportamento pode ajudar a movê-lo para o estádio seguinte.

Contemplação: Actualmente não ando de transportes públicos, mas tenciono andar nos próximos tempos.

É o estádio em que as pessoas têm consciência de que existe um problema e pensam em resolvê-lo ou colaborar na sua resolução, mas ainda não tomaram qualquer acção nesse sentido.

Preparação: Por vezes, ando de transportes públicos, mas não regularmente.

Neste estádio, as pessoas tencionam passar à acção, precisando, para isso, de motivações e sugestões explícitas sobre a forma de efectuar a mudança.

Acção: Ando regularmente de transportes públicos, mas comecei há pouco tempo.

Este é o estádio em que as pessoas modificaram o seu comportamento e em que a mudança é mais observável. No entanto, é apenas um dos cinco estádios do modelo. A "monitorização" é muito importante para evitar o retorno a um estádio anterior.

Manutenção: Ando regularmente de transportes públicos e há muito tempo.

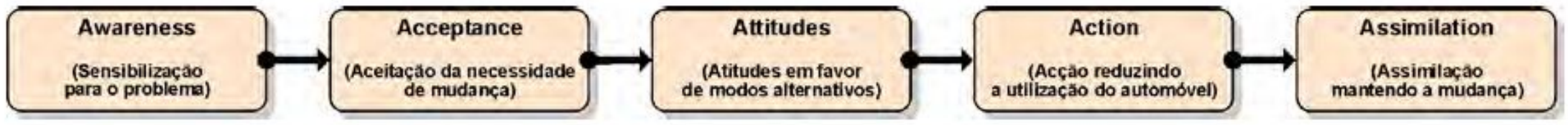
As pessoas neste estádio estão mais confiantes e menos propensas a regredir. No entanto, é necessária uma atenção contínua por forma a evitar a regressão para estádios anteriores.

A virtude deste modelo é que ao identificar 3 estádios antes da acção, permite que aquilo que poderia ser entendido como uma falha na mudança, se traduza num movimento positivo em relação ao objectivo desejado de mudança de comportamento. O movimento entre dois estádios é um objectivo legítimo para uma campanha e se as pessoas se moverem de um estádio para o seguinte, a campanha resulta bem sucedida.

O modelo dos 5 A's

A partir deste modelo, o projecto europeu INPHORMM desenvolveu uma adaptação, a que chamou "processo de mudança", também com 5 fases:

- A primeira fase, de sensibilização ("awareness"), procura a sensibilização pública para os problemas causados pela utilização excessiva do automóvel.
- A segunda fase, de aceitação ("acceptance") promove a aceitação da necessidade de mudança de comportamentos.
- A terceira fase, de atitudes ("attitudes") promove uma mudança de atitudes face aos modos alternativos de transporte, em particular em relação ao transporte público.
- A quarta fase, de acção ("action"), promove a acção efectiva no sentido da mudança de comportamentos.
- A última fase, de assimilação ("assimilation"), procura assegurar a manutenção da mudança, interiorizando-a nos hábitos de cada indivíduo.



A partir destas fases e dos processos de mudança definidos, é possível pensar em abordagens diferenciadas no que respeita a campanhas de comunicação a desenvolver:

- Campanhas de sensibilização geral – associadas à primeira fase e desenvolvidas recorrendo a meios globais de comunicação (rádio, TV, imprensa, Internet,...).
- Campanhas dirigidas a alvos específicos – associadas em particular às segunda e terceira fases e direccionadas para grupos específicos (escolas, locais de trabalho, bairros habitacionais).
- Campanhas individualizadas – associadas principalmente às duas últimas fases e recorrendo a uma comunicação mais personalizada (informação localizada, linha telefónica de atendimento).

- Programas de informação – destinados aos que se preparam para passar à acção, mas também aos actuais utilizadores do sistema, como forma de diminuir as incertezas associadas a esse uso e de ganhar auto-confiança e auto-estima na adopção desse comportamento.

Formas de comunicação de marketing

Depois de definidos os vários tipos de campanhas a desenvolver, há que procurar as melhores formas de comunicação. A atracção pelo automóvel é extremamente forte. Para a contrariar, é necessário encontrar valores emocionais e relevantes que sejam associados à opção pelos modos alternativos. O transporte público deve procurar "seduzir" as pessoas, oferecendo-lhes opções atractivas e que tenham em conta as suas necessidades psicossociais.

Os conceitos ambientais associados à utilização excessiva do automóvel não podem continuar a ser baseados apenas em aspectos racionais, sob pena de depararem com a indiferença dos destinatários da mensagem. A mudança orientada sob o signo do ambiente, em relação à mobilidade urbana, deverá procurar apelos positivos que não reflictam uma necessidade de sacrifício e desconforto. "Deixe o seu carro em casa" é um apelo que, muitas vezes, aparece associado a uma perda ou sacrifício individual.

Uma estratégia de marketing ajustada passa por ser racionalmente convincente, mas também prestando um cuidado especial aos aspectos emocionais, relevando o estilo de vida e a qualidade de vida.

Sendo importante o propósito de mudança de comportamentos, isso terá que ser acompanhado por medidas efectivas que encorajem e mantenham essas mudanças e por medidas que penalizem o uso excessivo do automóvel.

Neste domínio das mudanças de comportamento, talvez não seja deslocado recordar o que se tem passado com a procura de eliminar a condução sob efeito do álcool. Além dos processos de consciencialização para os seus efeitos, houve que introduzir fortes penalizações para que começassem a surgir resultados. As campanhas de comunicação permitiram não só contribuir para a sensibilização do problema, mas também para tornar mais aceitáveis, publicamente, as restrições decretadas.

Para se tornar uma "primeira escolha" em algum tipo de viagens, o transporte público deve copiar as tendências que têm enformado o espírito do automóvel – conforto, facilidade de utilização, acessibilidade, personalização do serviço, ao mesmo tempo que dá relevo à sua dimensão de cidadania – defesa do ambiente, segurança, urbanismo...

E, sobretudo, há que estabelecer a integração entre os vários modos de transporte, na medida em que a gestão da mobilidade urbana garanta que o transporte público complemente o transporte privado e vice-versa.
Em vez do confronto deve procurar-se uma aliança.

O processo de comunicação

O esforço de comunicação, traduzido numa mensagem de persuasão para influenciar as atitudes e os comportamentos dos receptores, deve seguir uma estratégia de adaptação, em que molda a mensagem aos valores consagrados pelos receptores (se o automóvel é o modelo, então façamos a transporte público à semelhança do automóvel).
Embora se possa questionar se o marketing do transporte público deva seguir os mesmos processos utilizados no que respeita ao automóvel, haverá, pelo menos, muito a aprender quanto às técnicas utilizadas neste campo.
As políticas de comunicação visam apoiar o processo de mudança de comportamentos e, sendo assim, serão tanto mais eficazes quanto tenham por alvo as pessoas, de acordo com o seu estádio de mudança. Mesmo depois de a mudança ter sido realizada, a comunicação tem o objectivo de assegurar e reforçar essa mudança, evitando o retorno à situação anterior. Este risco é permanente até pelas forças que actuam em sentido contrário, em especial, a própria comunicação desenvolvida por todo o sector automóvel.
No entanto, as campanhas de comunicação não constituem só por si uma solução para atingir estes objectivos. É um erro muitas vezes cometido o de assacar à comunicação um papel que só pode ter eficácia se for acompanhado por outras medidas no domínio do marketing.
Mas também é seguro que muitas políticas e medidas tomadas não têm os resultados esperados porque falhou a componente da comunicação – ou por falta dela ou por deficiência na sua concepção ou desenvolvimento. A publicidade é um poderoso auxílio para a compreensão pública das medidas adoptadas e para a sua aceitação.
Um programa coordenado para a mudança de comportamentos ou atitudes pode ser ligado à introdução de novos sistemas de transporte público, novas políticas de transporte ou ambiente, novos planos locais de transporte, novos serviços ou produtos associados à produção do transporte público.
Para que a mudança de comportamentos tenha um impacte a longo prazo, torna-se necessário haver uma continuidade na comunicação, não se limitando a campanhas

isoladas, as quais poderão ser eficazes apenas para o conhecimento de um aspecto específico.

A repetição é considerada muitas vezes como o factor-chave da eficácia da aprendizagem.

A repetição permite a memorização e a recordação da mensagem.

Conclusão

A necessidade de dar prioridade aos modos sustentáveis de transporte passa por mudanças de comportamentos das pessoas. No entanto, é preciso entender que cada pessoa se encontra num determinado estádio de mudança, que não é idêntico para todos, no que se refere às escolhas do modo de transporte.

Algumas pessoas estarão mais próximas da mudança de comportamento, enquanto que para outras essa mudança só aconteceria à custa de grandes restrições.

A mudança desejada para os modos de transporte sustentáveis só é realizável, de forma consistente, se for publicamente aceite. E este é um campo em que a comunicação de marketing pode ser útil, copiando muitas das técnicas utilizadas noutras áreas, fazendo apelo não só a motivações racionais mas também a motivações de ordem subjectiva e emocional.

Para que o comportamento se modifique em matéria de mobilidade, há que convencer os líderes de opinião e os decisores que tal é possível, nem sempre à custa de medidas fortemente restritivas. Mas quando tal se afigure necessário, a comunicação de marketing pode ser um contributo decisivo para a sua aceitação e para que os seus efeitos benéficos se produzam.

e-Modal – Sistema de Gestão e de Cobranças de Bilhética Inter-Operadores

Em primeiro lugar detenho-me em descrever o **Objectivo** traçado para este Projecto, sendo que o mesmo pretende ser antes de mais um contributo para introduzir factores de dinamização de um sistema quantas vezes caracterizado pelo seu conservadorismo técnico, não obstante alguns Projectos isolados em curso que contrariam essa tendência.

O porquê do *e-Modal*?

e-Modal significa fundamentalmente Mobilidade e Adaptabilidade, através da criação de novos produtos (bilhética simples e integrada), às reais necessidades dos seus utilizadores, recorrendo exclusivamente a sistemas de gestão e comunicação suportados por meios electrónicos, que pretendem num futuro próximo eliminar a existência de títulos físicos no Sistema de Transportes Públicos.

Potenciar uma aplicação desta natureza, com uma dinâmica de inovação e valor acrescentado para o mercado, permitirá:

- Disponibilizar canais tecnologicamente competitivos comparativamente com os canais habituais de aquisição de títulos de transporte;

- Promover a inter-modalidade para uma oferta de serviços integrados e ajustados às necessidades do mercado;

- Fléxibilizar os Operadores aderentes para responderem aos desafios do mercado;

- Estabelecer parcerias estratégicas que reforcem a cadeia de valor dos serviços prestados;

aumentando o valor do serviço oferecido, reforçando os proveitos e reduzindo os custos dos Operadores, adequando a sua cadeia de valor às reais necessidades do mercado, disponibilizando uma verdadeira **"Via Verde"** para os utilizadores da Rede de Transportes Públicos.

INTRODUÇÃO

O *e-Modal* consiste na criação de uma plataforma de Gestão e de *e-Business* para comercialização de títulos de transporte e difusão de informação relevante para os utilizadores da Rede de Transportes Públicos, através do aproveitamento da actual tecnologia de Bilhética sem contacto, já implementada pelo Metropolitano de Lisboa e em fase de estudo para implementação por parte de outros Operadores de Transporte.

Este projecto está preparado para englobar e/ou introduzir tantos Operadores quantos aqueles que desejem aderir/explorar esta nova vertente de negócio electrónico.

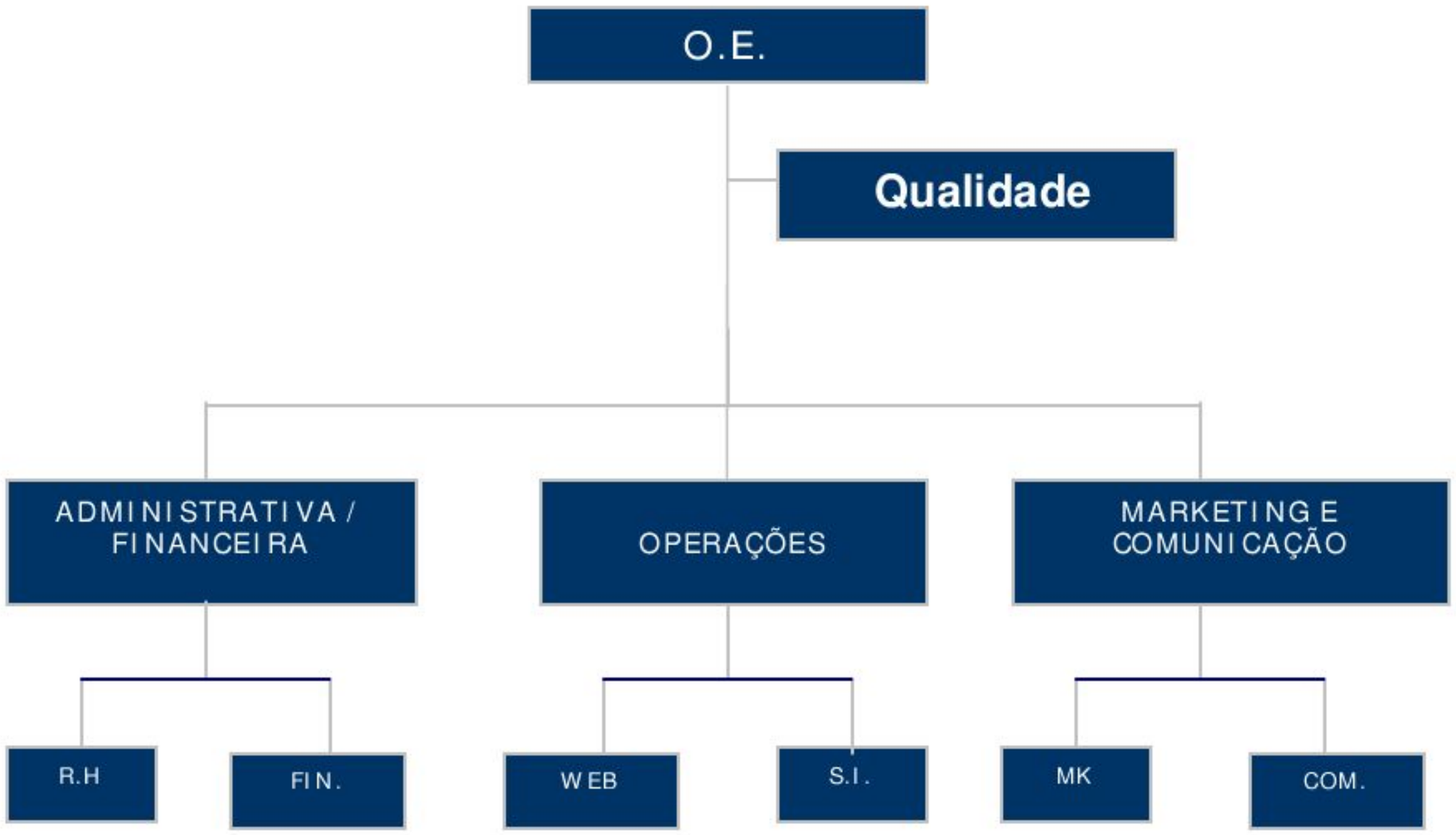
A criação desta plataforma electrónica permite a comercialização de soluções de transporte integradas e criadas em função das reais necessidades de deslocação do Mercado.

A ORGANIZAÇÃO

O presente projecto poderá ser implementado através da constituição de uma Unidade de Negócio autónoma de um qualquer Operador, Gestor de Infra estrutura ou Entidade reguladora, sob a figura de uma Sociedade Anónima.

A Organização terá uma configuração leve que terá autonomia para o desenvolvimento e potenciação da aplicação, de uma forma independente do seu "dono", tal como já acontece hoje na configuração do sistema de "Via Verde" da BRISA.

Organograma



As principais linhas de força do projecto consistem em:

- Criar valor acrescentado ao serviço de Transporte Público;
- Criar uma dinâmica integrada que abranja todos os *players* do projecto, nomeadamente os Operadores de Transporte e os Clientes, quer Individuais quer Colectivos;
- Criar um leque de serviços alternativos e complementares aos utilizadores da Rede de Transportes Colectivos.

Com este projecto pretende-se fundamentalmente, através da implementação de uma plataforma digital de multi acesso inter-Operadores, potenciar a comercialização de produtos de Mobilidade (títulos de transporte), com base na Bilhética sem contacto, permitindo numa situação de evolução bastante avançada, implementar uma verdadeira **"Via Verde"** dos Transportes Públicos.

Factores críticos de sucesso:

- Para o Cliente – facilidade de acesso a uma Rede integrada de transporte, através de um sistema de tarifação optimizado e justo para o utilizador;
- Para o Operador – introdução de mecanismos de justa repartição dos proveitos resultantes da real mobilidade dos seus Clientes;
- Para o Operador/Cliente – potenciação dos proveitos do Gestor da plataforma, não só através da comercialização de títulos de transporte, mas também, através da introdução de serviços complementares em benefício do Cliente.

A implementação do *e-Modal* permitirá potenciar as seguintes **oportunidades** aos Operadores de Transporte aderentes:

- Criação de bilhética inter-Operadores, totalmente inovadora, em relação ao actual sistema, extremamente burocrático e complexo, eliminando a existência do bilhete físico;

- Diversificação dos meios de acesso ao canal de aquisição do título, através de um conjunto de facilidades, tais como: PC; Rede Móvel GSM; Terminais de Multibanco; Comissionistas;

- Permitir a escolha por parte do Cliente da aquisição do título de transporte adequado às suas reais necessidades de mobilidade;

- Poder, no caso do título pré-comprado (crédito em dinheiro ou viagens), aceder automaticamente ao modo de transporte pretendido no momento, desde que este esteja integrado no *e-Modal*;

- Acesso (bi-direccional) a informação, através de PC ou Rede GSM, respeitante a tarifários, horários, alterações ao serviço dos Operadores, extracto de viagens e outros serviços complementares;

- Potenciação do Cliente Empresa.

No entanto o *e-Modal* poderá incorrer nas seguintes **ameaças:**

- Incapacidade financeira de sustentação de um projecto com esta ambição;

- Fraca adesão do mercado à utilização da bilhética sem contacto;

- Restrições político-legais à criação de protocolos e parcerias inter-operadores Públicos e Privados;

- Ausência de sinergias que sustentem a dinâmica de inovação.

O Cliente Empresa

A potenciação deste segmento, permitirá identificar os seguintes **pontos fortes**:

- Incluir títulos de transporte no pacote de remunerações mensais dos seus Colaboradores;

- Facilitar a gestão na aquisição de múltiplos títulos para os Colaboradores e consequente racionalização dos custos dos mesmos para a Empresa;

- Dispor de informação (extractos mensais ou semanais) das utilizações de cada Colaborador;

- Gerir eficazmente a mobilidade dos seus Colaboradores, induzindo na redução dos custos na utilização de viaturas automóveis;

- Contribuição para a melhoria do meio ambiente, através do incentivo à utilização da Rede de Transportes Públicos.

- Possibilidade de criação de programas de fidelização;

Pontos fracos:

- Deficiente assimilação da dinâmica do projecto, por parte dos R.H;

- Modelo do projecto não adaptável ao estágio de desenvolvimento do Sector;

ANÁLISE *DO MERCADO*

O mercado agora analisado, deve ser considerado como o conjunto de públicos que podem ter influência no volume de consumo de serviços que oferecemos.

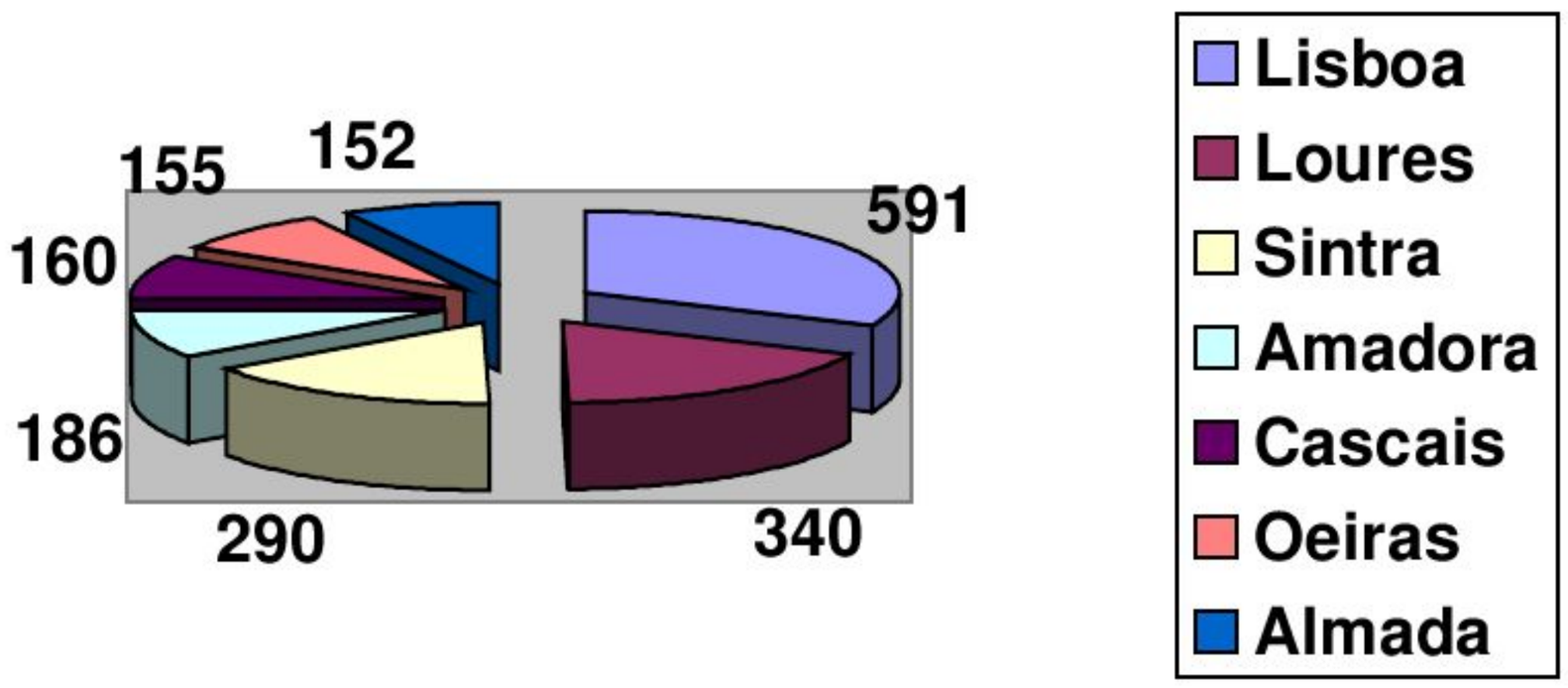
Aqui procederemos a uma breve análise do Mercado Potencial da Área Metropolitana de Lisboa:

- População;
- Emprego;

O Mercado da Área Metropolitana de Lisboa

A população total da AML cifra-se em cerca de 1,9 milhões de pessoas actualmente, distribuidos da seguinte forma:

Fonte: Estudo de Mercado USGL (mil pessoas)



Cerca de 50% deste universo já são actuais Clientes da Rede de Transportes Públicos da AML e cerca de 450.000 já são portadores e utilizadores do cartão "Lisboa Viva" nas suas deslocações.

No que respeita à análise do mercado através da variável emprego, a mesma é pertinente pois permite obter dados concretos relativamente a um segmento, que para este projecto, é extremamente importante explorar, o segmento empresarial.

Da análise dos dados de emprego da AML, conclui-se que Lisboa continua a ser o grande polo aglutinador de emprego, pois para um total de 1,1 milhões de postos de trabalho existentes na AML, cerca de 48% situam-se na Capital, aproximadamente 528 mil empregos.

Deveremos considerar parte deste segmento (altamente motorizado), como extremamente importante de captar através do *e-Modal* e a sua proposta de serviços para o Cliente Empresa.

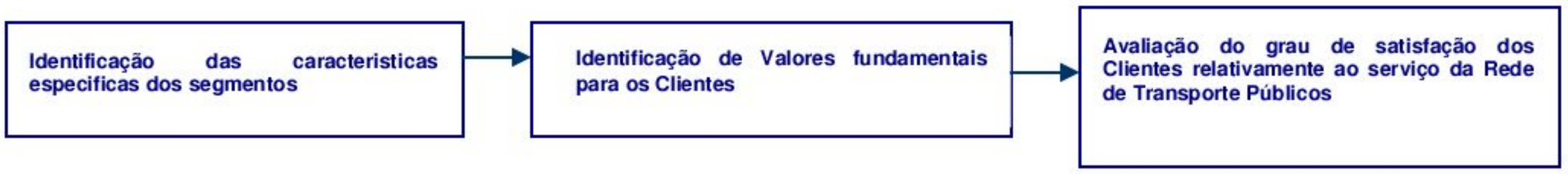
Não se pode deixar de passar sem referência também as situações de enorme crescimento que se verificam para algumas zonas dos Concelhos de Sintra (Queluz, Agualva Cacém, Mem-Martins), Oeiras (Algés, Linda-a-velha e Carnaxide) e para o Concelho de Palmela. Tal situação

leva-nos a também levar em conta o grande peso das deslocações fora da esfera da Cidade de Lisboa.

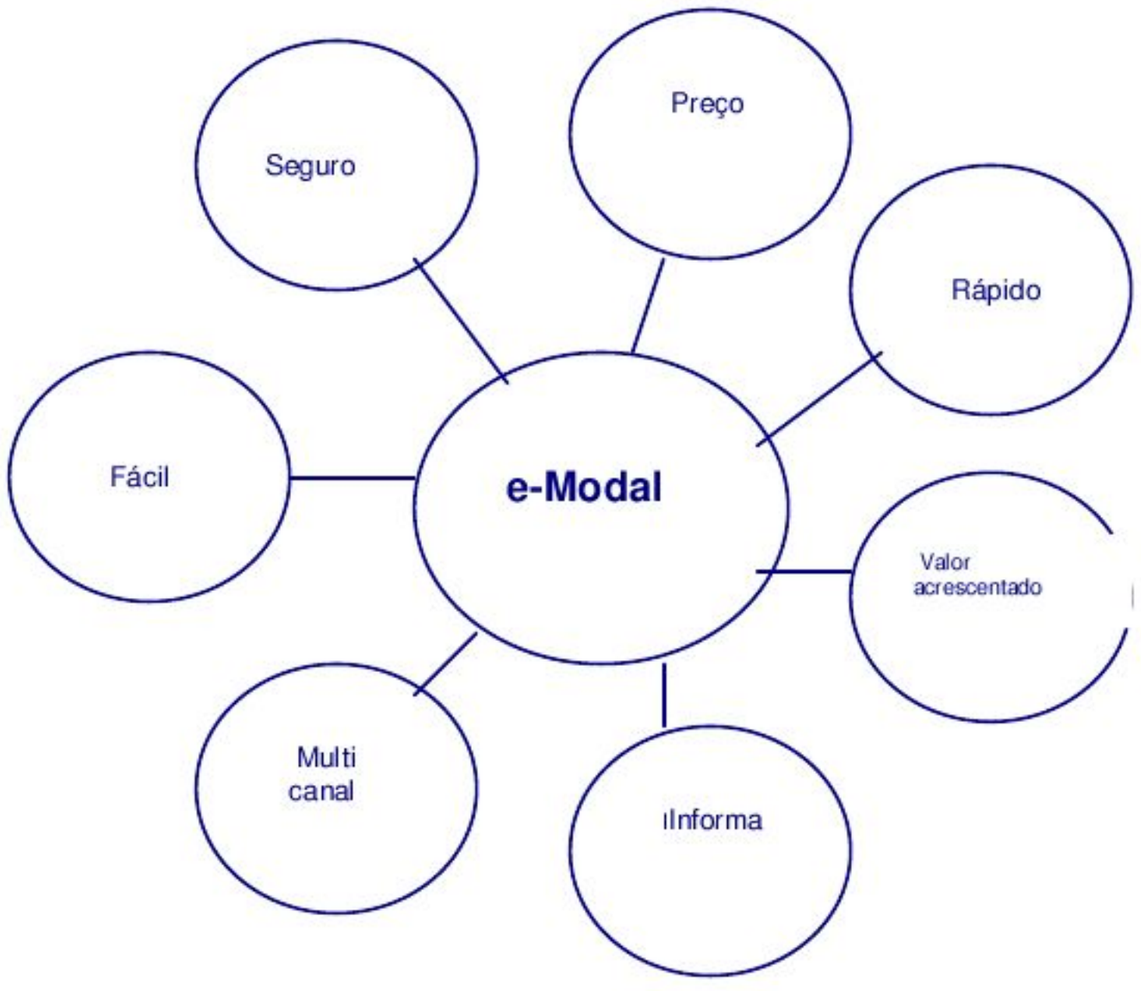
Análise dos Potenciais Clientes

O conhecimento dos Potenciais Clientes, nomeadamente no que se refere às suas necessidades, desejos, comportamentos de compra, processo de decisão e motivações de compra ou neste caso de modo de compra, são elementos fundamentais para se proceder à segmentação do mercado e à adaptação das estratégias de *marketing* aos segmentos alvo seleccionados.

A metodologia de abordagem mais aconselhada na implementação deste projecto, com base nos mercados Potenciais e Imediatos anteriormente definidos, deverá passar por este tipo de análise, numa perspectiva de futura:



Competitividade do *e-Modal* face a outros sistemas de Bilhética



ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO

Segmento Alvo

- Actuais Clientes que viajam na posse do cartão Lisboa Viva;
- Clientes da AML que utilizam regularmente a Rede de Transportes Públicos;
- Novos Clientes, pessoas com necessidades de mobilidade através da Rede de Transportes Públicos.

Posicionamento

O e-Modal é uma plataforma de gestão do sistema de bilhética

- rápido
- económico
- justo para o Cliente
- de fácil acesso
- que oferece valor acrescentado

para quem necessita de se deslocar na Rede de Transportes Públicos.

Está subjacente a este posicionamento o conceito de Rede Integrada de Transportes (origem-destino), razão pela qual o seu reconhecimento pelos Clientes é necessário aos restantes Operadores que possam vir a aderir a este projecto, aprofundarem acções que permitam aumentar o grau de satisfação dos Clientes ao longo da cadeia.

OBJECTIVOS PERANTE O MERCADO

- Aprofundar, através do *e-Modal*, o conhecimento do mercado, através da informação que este sistema poderá gerar.
- Consolidar um posicionamento sustentado.
- Aperfeiçoar o conceito de Inter-modalidade associado à Bilhética sem contacto.
- Fomentar a cooperação dos diversos Operadores e Parceiros com impacte no negócio.
- Aumentar o grau de satisfação dos Clientes da Rede de Transportes Públicos.
- Promover uma melhor articulação entre a oferta e a procura de Bilhética.
- Modernizar a imagem dos Operadores e Parceiros aderentes ao *e-Modal*.
- Implementar para cada serviço um modelo de negócio.
- Implementar uma cultura de Qualidade associada.
- Implementar um Programa de Fidelização de Clientes.
- Criar serviços de valor acrescentado.

E fundamentalmente, **preparar o futuro!**

Em suma, um novo conceito de viagem não é mais do que a facilitação de um processo que ao longo dos anos se foi complicando, originando uma grande discrepância entre aquilo que o Cliente necessita e o que o mercado lhe oferece.

Cada Operador enveredou por processos diferentes de bilhética, o que provocou um afastamento indesejado do conceito de inter-modalidade, ao ponto de hoje "obrigarmos" os utilizadores da Rede de Transportes Públicos a serem possuidores de diversos títulos de transporte.

Com o *e-Modal* pretende-se evoluir para uma realidade em que cada utilizador poderá viajar livremente em diversos Operadores, como de uma "Via Verde" se tratasse, com produtos

perfeitamente adaptados às suas reais necessidades de deslocação, com uma relação custo benefício justa tanto para utilizadores, quer para Operadores.

Desta forma, uma Gestão eficaz dos proveitos por parte dos Operadores, permitirá potenciar de forma extremamente eficaz os investimentos realizados na implementação da infra-estrutura de suporte à bilhética sem contacto e aproveitar, quem sabe, a rede de fibra óptica e portais disponíveis em alguns Gestores de infra-estruturas que tantos recursos consumiram aos Operadores de Transporte.

Fevereiro de 2003

4º CONGRESSO NACIONAL
DO
TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Um Sistema de Ajuda à Exploração e Informação ao Público

"O SAE XTraN Passenger da CARRIS"

Autores:

Eng. Élio Serra — *Companhia Carris de Ferro de Lisboa*
Eng. Luís Roboredo e Castro — *EFACEC Sistemas de Electrónica SA*
Eng José Maria Moniz — *TECMIC SA*
Eng. João Barbosa — *RADIOMÓVEL SA*

Um Sistema de Ajuda à Exploração e Informação ao Público "O SAE XTraN Passenger da CARRIS"

1. Os objectivos do SAEIP

O Sistema de Ajuda à Exploração e Informação aos Passageiros (SAEIP) instalado na CARRIS, foi desenvolvido e fornecido por um Consórcio de três empresas portuguesas: Radiomóvel, Tecmic e Efacec.

Trata-se de um sistema de operação em tempo real, baseado no conhecimento preciso da posição de cada veículo e sua interpretação no domínio de cada carreira. Com estes dados de posicionamento, uma vez transmitidos para a Central de Comando de Tráfego (CCT) e após o respectivo processamento, obtêm-se informações diversas, as quais são trabalhadas quer em tempo real, quer em tempo diferido, permitindo uma melhor gestão das carreiras e da rede, e um planeamento operacional mais racional e rigoroso.

O completo sincronismo de todas as operações é garantido através de uma única referência temporal, fornecida pelo sistema GPS.

Os objectivos prosseguidos com a implementação do SAEIP, foram estabelecidos, fundamentalmente, ao nível da(o):

- Gestão das carreiras em exploração;
- Informação ao público;
- Segurança de passageiros e tripulantes;
- Planeamento Operacional.

No âmbito da gestão dos veículos e carreiras, o sistema visa manter a regularidade do serviço, de acordo com os horários e frequências programados, minimizando os efeitos das perturbações que ocorrem na via pública – congestionamentos de trânsito, acidentes, avarias.

O conhecimento, em tempo real, de condições de circulação adversas ou de qualquer ocorrência de trânsito, permite, através da actuação da CCT, que sejam tomadas as decisões mais adequadas à preservação da regularidade de funcionamento das carreiras.

A informação ao público em tempo real, através de painéis electrónicos colocados nas principais paragens, revela-se da maior importância, permitindo aos passageiros a gestão do seu tempo, face à previsão de chegada do próximo veículo. A substituição da tradicional informação estática por uma informação dinâmica torna o sistema mais atractivo, credível e adaptado às exigências do público.

A localização dos autocarros e eléctricos, a todo o momento, associada aos sistemas de comunicação inteiramente dedicados, permite a actuação dos mecanismos de segurança em tempo real, tornando mais eficaz a intervenção das entidades policiais. Uma melhor segurança de pessoas e do próprio material circulante é conseguida através da integração deste sistema com outras aplicações também em fase de implantação na Empresa (video-vigilância, sistemas de emergência a bordo).

A análise dos diversos dados disponibilizados pelo SAEIP em tempo diferido – percursos e distâncias percorridas, tempos, velocidades de exploração e comercial, número de paragens, tripulantes, entre outros – constitui um importante instrumento de planeamento operacional da actividade. Objectivamente, este sistema possibilita a obtenção de relatórios estatísticos e o tratamento de indicadores com mais rigor, visando a optimização da oferta de serviço público.

2. A arquitectura do sistema

O SAEIP é composto por cinco subsistemas:

- O Sistema de satélites GPS;
- A rede rádio TETRA;
- Os sistemas embarcados;
- A Central de Comando de Tráfego;
- Os Painéis de Informação em Paragem.

Na figura 1 pode-se observar a arquitectura geral do sistema.

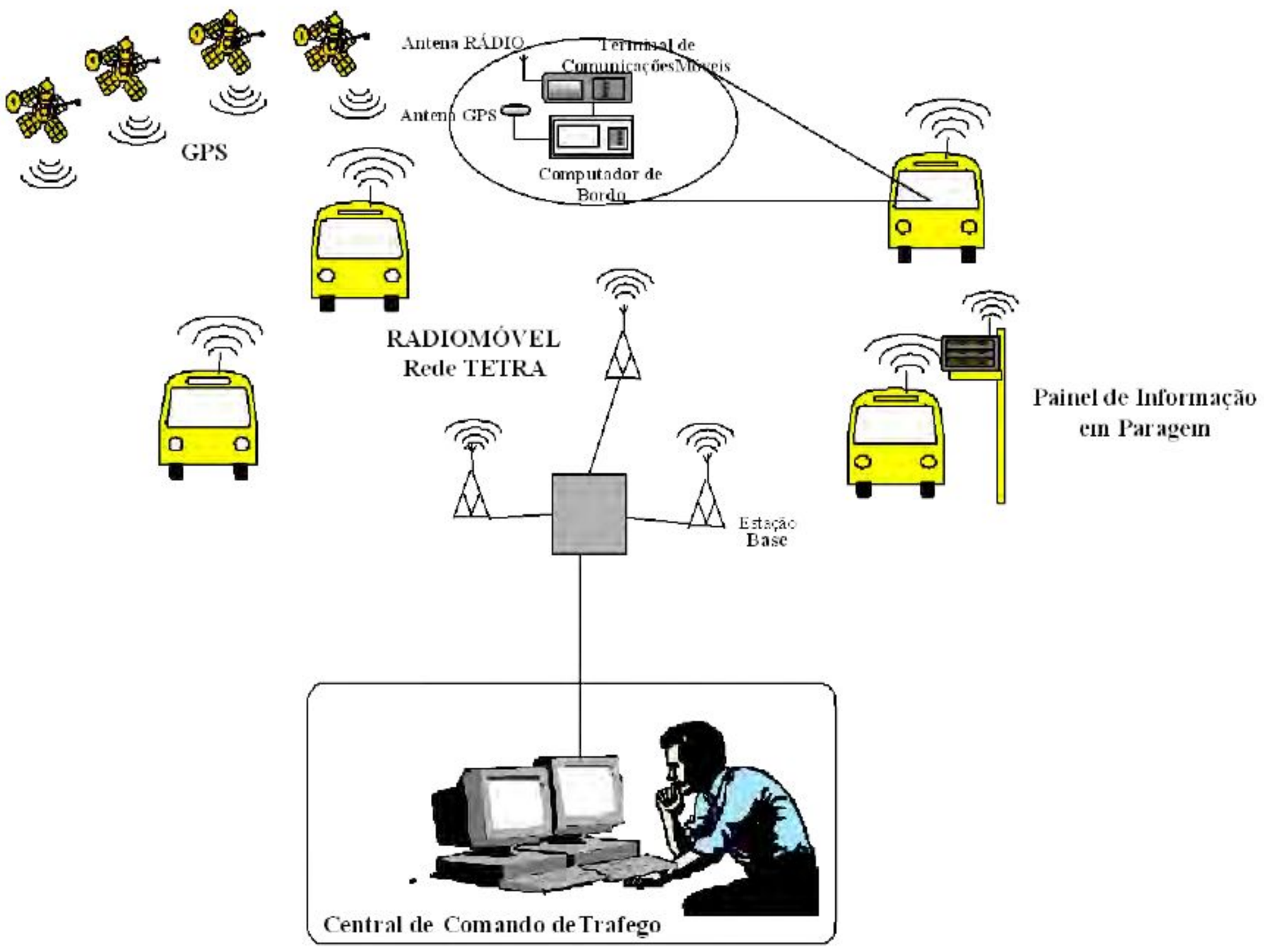


Figura 1

3. O equipamento embarcado

Para que se possa obter níveis máximos de eficiência e operacionalidade, foram instalados vários equipamentos e informática embarcada nas viaturas (figura 2) por forma a alimentar o SAEIP com dados fidedignos. Cada Unidade Móvel envia a sua posição (com outras informações de funcionamento agregadas) a cada 30 segundos, permitindo ao gestor obter uma perspectiva real de tudo o que se passa no terreno. O Equipamento Embarcado é composto por vários elementos:

- Unidade Móvel XTraN Passenger;
- Consola do Condutor;
- Transmissor/Receptor de RF (RF *Beacons*);
- Antena GPS;
- Terminal TETRA com Antena e Cabos.

Todas as informações obtidas através da Informática Embarcada vão permitir saber onde se encontram os autocarros e qual o seu estado de funcionamento (alarmes e eventos). Estas informações assumem particular relevância não só na pronta resolução dos mais variados problemas operacionais (desvios a horários, percursos, alternativos, desdobramen-tos, trocas de tripulantes, etc.), como

também vão permitir actuar preventivamente (controlo das manutenções, etc.).



Figura 2

Unidade Móvel XTraN Passenger (figura 3)

As Unidades Móveis XTraN Passenger processam os sinais vindos do GPS, Odómetro, Comando de Portas, RF *Beacons*, etc., e enviam as informações para o Centro de Controlo em intervalos de Tempo pré-definidos e/ou definidos pelo utilizador.

Interface de Comunicações
10 Portas Série / 512k de Memória
Coprocessador
32 I/Os
Real Time Clock
Receptor GPS



Figura 3

São realizadas as seguintes operações:

- Cálculo da posição do veículo (GPS);
- Verificação da posição GPS através dos dados obtidos do Odómetro, RF *Beacons*, Abertura de Portas, etc.;
- Registo em BD interna e envio de Estado e Eventos: Abertura de Portas / Alarme / Excesso de velocidade / etc.
- Registo e Transmissão da informação introduzida na consola do condutor;
- *Update* dos Painéis de Informação aos Passageiros;
- Comunicações TETRA (dados) entre os veículos e a CCT;
- Monitorização automática do estado do autocarro relativamente ao horário;
- Relatórios de situação, baseados nos desvios relativos ao horário; Transmissão de relatórios para a CCT ;
- Recepção de informação de mudança de destino, por forma a corrigir desvios ao horário;
- Configuração remota dos intervalos de transmissão de dados;

- Envio e Recepção de Mensagens livres ou predefinidas.

Consola do Condutor

A Consola do Condutor, colocada junto do posto de condução, como mostra a figura 4, assume-se como a ferramenta mais importante para o condutor, permitindo-lhe comunicar com a CCT e registar todas as actividades do seu dia de trabalho. A informação personalizada recebida da Central de Comando de Tráfego é visualizada no écran da consola.

4 Linhas / 40 Caracteres
10 Teclas de Função
Teclado Numérico



Figura 4

O condutor utiliza um interface simples de menus para o envio de mensagens predefinidas para a CCT como, por exemplo:

- Partida de terminal;
- Início de Serviço;
- Fim de Serviço;
- Início de regresso a Terminal;
- Regresso a Terminal;
- Troca de Tripulante;
- Identificação do Condutor;
- Pedido de Voz (Emulação do Rádio TETRA na Consola);
- Informação ao Tripulante dos desvios ao horário.

Em alternativa, poderá também proceder ao envio de mensagens de texto livre. Uma característica standard da consola é a capacidade de enviar mensagens de alarme (emergência). A Consola do Condutor já se encontra preparada para a integração com os sistemas de Bilhética, pelo que foi criada uma porta série adicional e definido o protocolo de comunicações para esta implementação.

Transmissor/Receptor de RF (RF *Beacons*)

Os Transmissores/Receptores de RF (RF *Beacons*) foram instalados a bordo e dentro dos painéis de informação aos passageiros das paragens, por forma a identificar a passagem de determinada viatura junto de determinado painel, procedendo-se assim à actualização das informações mais relevantes. Esta característica assegura que determinada informação relativa ao autocarro que acabou de passar não fica visível no painel depois da sua partida.

Módulo Multimédia

O Módulo Multimédia permite, para além da integração dos diversos subsistemas, o comando de um sistema de difusão de audio aos passageiros no interior do autocarro e aos que se encontram na paragem à sua espera, possibilitando a informação ao passageiro da próxima paragem, em paralelo com o painel informativo interior. Permite ainda que o tripulante do autocarro proceda a comunicações e avisos sonoros aos passageiros fazendo uso de um microfone. Este sistema dispõe ainda de uma entrada de audio para ligação a um autorádio ou a um leitor de CDs por forma a disponibilizar música ambiente no interior do veículo.

O sistema de difusão audio, quando aplicado aos painéis de informação

nas paragens, permite que os invisuais possam beneficiar do sistema de informação da mesma forma que os outros passageiros. O Módulo Multimédia tem também a capacidade de controlar os paineis de destino no exterior do veículo (bandeiras). Também a transmissão de imagens do interior da viatura em caso de accionamento de alarme, será possível de futuro (quando a rede TETRA o permitir) através da ligação ao módulo multimédia. Encontra-se, ainda em estudo, a implementação na Carris de algumas das funcionalidades, atrás descritas, que o módulo multimédia permite.

4. A rede rádio

O sistema de comunicações de suporte ao SAEIP foi implementado sobre uma plataforma de trunking digital. Esta plataforma foi seleccionada tendo em consideração as funcionalidades de voz requeridas, mas fundamentalmente pelos requisitos de transmissão de dados exigidos por este tipo de aplicações.

Assim, para além das comunicações de voz através de chamadas individuais, chamadas de grupo associadas às carreiras e chamadas de broadcast, o sistema implementado suporta o elevado volume de dados que circula na rede através da utilização da transmissão de dados em modo pacote com protocolo IP.

Para diminuir a utilização de recursos rádio foi implementada uma ligação directa do servidor da Central de Comando ao servidor de IP da rede, sendo o tráfego daqui distribuído pelas estações base da rede. O projecto da Carris apresenta a particularidade de utilizar uma rede pública, com alguns dos recursos alocados em excusividade para o projecto, com todas as vantagens daí decorrentes nomeadamente quanto à qualidade de serviço e reduzido investimento.

5. Os painéis de paragem. A função Informação ao Passageiro.

O painel de informação ao público tem como função informar o passageiro que aguarda pelo serviço de transporte público na paragem. O painel deverá mostrar informação actualizada quanto aos tempos para a chegada dos veículos à paragem e/ou informação diversa. Com esta informação o utente pode decidir sobre a utilização, ou não, do transporte em questão, gerindo da melhor forma, o seu tempo.

A informação de tempos de chegada das viaturas à paragem é agrupada em pares carreira/destino. Para cada carreira são analisados conjuntamente todos os veículos e separados por destino. Após ter sido feita esta selecção apenas é mostrado ao passageiro o tempo de chegada do próximo veículo para cada carreira/destino configurado. Caso uma das viaturas da carreira seja encurtada e não vá até ao terminal normal da linha, o respectivo tempo também é mostrado, sempre que esse veículo é o próximo da carreira a chegar à paragem.

Para mostrar a informação ao público o painel socorre-se de um conjunto de linhas fixas (4 ou 2 consoante o tipo de painel) onde é mostrado somente o tempo previsto de chegada de uma indicação carreira/destino e de um conjunto de linhas variáveis (2 em qualquer tipo de painel) onde é mostrada informação sobre o tempo previsto de chegada para indicações não previstas na parte fixa do painel e onde também podem ser afixadas mensagens de texto livre, a partir da CCT. Na figura 5 é mostrada uma fotografia do painel.



Figura 5

Internamente o painel é constituído basicamente pelos seguintes módulos:

1. Alimentação
2. Controlo da Informação
3. Controlo do display
4. Comunicação TETRA
5. Comunicação Beacon

O módulo de gestão da alimentação controla o carregamento das baterias internas, o desligar automático quando o nível de bateria atinge um determinado valor mínimo e o accionamento da iluminação nocturna. O painel de paragem é alimentado pela rede de iluminação pública quando esta está ligada e pelo subsistema de baterias quando não existe essa alimentação exterior (normalmente no período diurno). O painel tem uma autonomia de 20 horas em que pode funcionar na ausência de alimentação exterior.

O módulo de controlo de informação é responsável pela informação mostrada no painel.

O controlo do display faz a interface de mais baixo nível com os dots do display.

A informação a mostrar no painel é calculada centralmente e enviada automática e regularmente para o painel. O módulo de comunicação TETRA faz a emissão e recepção das mensagens para a Central Comando de Tráfego.

Para a comunicação entre o painel e as viaturas, por forma a que o painel detecte a proximidade da viatura (distâncias de 100 a 300 metros) e actualize automaticamente a informação do display, é usado o módulo beacon que incorpora um transmissor/receptor rádio de curto alcance.

De seguida é apresentado um quadro resumo com as características principais do painel:

Tecnologia	*Electromagnética*
Número de faces	*1*
Altura dos caracteres	*60 mm*
Resolução por linha	*6 X 63 pixel*
Caracteres por linha	*12-14*
Equip. de comunicação	*Radio Motorola MTM300*
Interface	*RS232*
Cor	*Pixel amarelo sobre fundo negro*
Iluminação nocturna	*Por LEDs brancos de alto brilho*
Caixa	*Metálica IP54*
Dimensões aproximadas da caixa	*Largura: 700 mm; Altura: 600 mm; Profundidade: 200 mm*
Baterias de back-up	*Com autonomia para funcionamento com a rede de iluminação pública*
Alimentação	*24V CC*

Quadro 1

6. A Central de Comando de Tráfego (CCT)

O órgão central do SAEIP é a CCT. Aqui é feita a monitorização em tempo real da frota de veículos, a parametrização do sistema e a extracção das estatísticas geradas.

A figura 6 mostra a arquitectura do subsistema central do SAEIP.

No Cluster do sistema está instalada a Base de Dados (BD), com recuperação em caso de falha de um dos servidores que compõem o Cluster. No Cluster também estão instaladas as duas aplicações



Figura 6

servidoras do sistema, o Servidor de Comunicações e o Servidor SAE.
O Servidor de Comunicações tem a responsabilidade de fazer a interface entre o subsistema de comunicações TETRA e o Servidor SAE. Faz a gestão das comunicações de dados e da frota.

O Servidor SAE é a entidade responsável pela actualização da BD com dados de tempo real e estatísticos. Os cálculos dos tempos previstos para a chegada dos veículos às paragens com painel e o cálculo da regulação por intervalo são executados no Servidor SAE.

A exploração e parametrização do sistema é feita nos postos de parametrização e despacho.

A extracção de relatórios com base nos dados estatísticos armazenados na BD do SAEIP é feita no terminal de estatísticas.

7. A função Gestão de Frota

O XTraN Passenger foi desenvolvido com recurso às mais avançadas tecnologias de posicionamento e Gestão de Frotas e Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

O Centro de Controlo XTraN Passenger recebe toda a informação inserida pelo utilizador e transmitida pelas viaturas da frota (Informática Embarcada), regista-a, redirecciona a informação para os painéis e permite a consulta do histórico. O Centro de Controlo, instalado num PC a funcionar sobre Windows, tem por base uma arquitectura Cliente/Servidor.

A comunicação entre o Cliente e o Servidor é estabelecida através de protocolo TCP/IP. O interface com as Bases de Dados (BD) utiliza ODBC (Open Database Connectivity – Standard Windows). A BD reside num Servidor Oracle, o qual é responsável pela manutenção, consolidação e segurança da BD XtraN (figura 7).

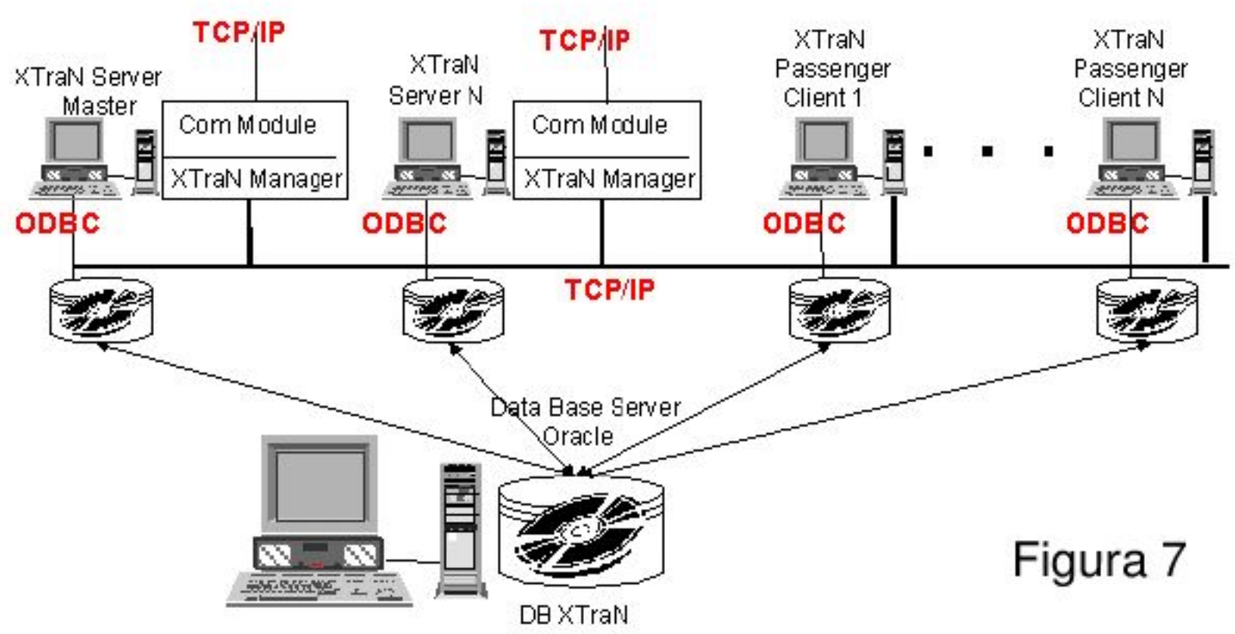


Figura 7

Aplicação Servidor XTraN Passenge*r*

A aplicação Servidor é composta por dois componentes base: Gestor XTraN e Módulo de Comunicações XTraN. O Gestor XTraN envia e recebe todos os dados para a frota através do Módulo de Comunicações XTraN, gere os dados e providencia o interface para a Base de Dados. O Gestor XTraN executa todos os pedidos das aplicações Cliente XTraN e fornece todas as informações necessárias à monitorização da frota. Todo o sistema foi desenvolvido numa arquitectura aberta, permitindo trocas de informação com outras aplicações de Software.

- Visualização do Estado dos Veículos e Percursos por cores (Verde/Amarelo/Vermelho);
- Indicação de Desvios aos Horários através de diferenciação por cores;
- Processamento automático de Alarmes;
- Envio de Informação para as Unidades Móveis e Painéis de Informação;
- Interface com a Base de Dados tipo *User Friendly*;
- Processamento de Informações em Tempo Real;
- Possibilidade do conhecimento de Consumos e Necessidades de Manutenção;

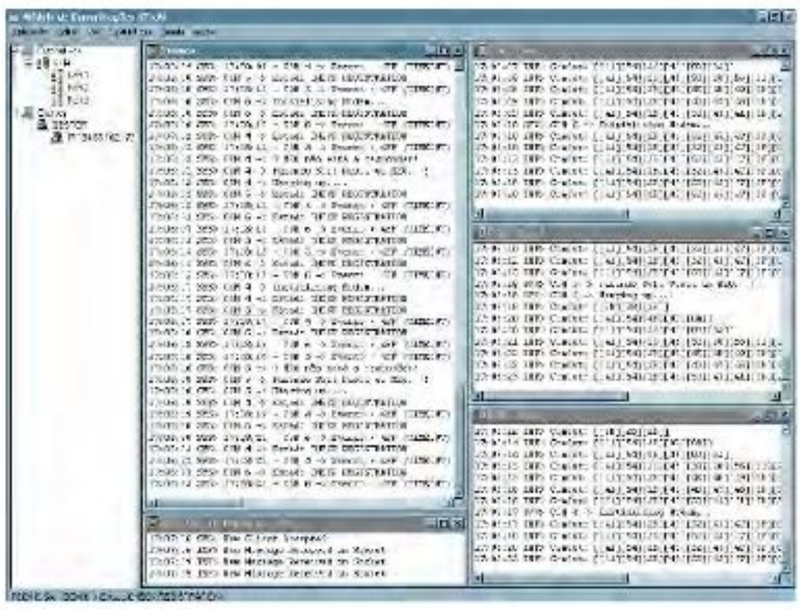


Figura 8 - Módulo de Comunicações

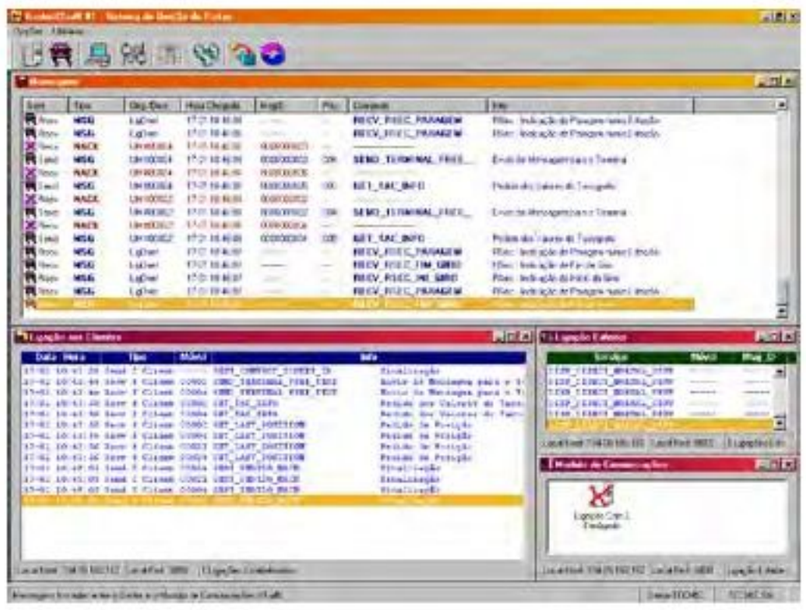


Figura 9 - Gestor XTraN

Aplicação Cliente XtraN Passenger

A aplicação Cliente é um dos interfaces entre o operador, na CCT, e os veículos (frota) e painéis, apresentando as seguintes funcionalidades:

- Visualização automática do posicionamento de veículos e percursos (SIG);
- Gestão de Percursos, Horários e Painéis de Informação;
- Definição de Percursos Alternativos;
- Troca de Mensagens de Voz e Dados entre o Operador da CCT e os Condutores;
- Análise estatística de resultados, a qual pode ser exportada para outras aplicações.

Figura 10 - Visualização de Percursos e Unidades em mapas vectoriais

O Sistema de Informação Geográfica baseado em mapas vectoriais permite a visualização geo-referenciada dos veículos e dos percursos, sendo parte integral do XTraN Passenger. A aplicação Cliente XTraN utiliza mapas de formato MapInfo, os quais podem ser alterados e actualizados independentemente da restante aplicação.

8. A função Apoio à Exploração

O SAEIP é um sistema essencial para uma boa gestão de um serviço de transporte público de passageiros. Contem ferramentas para implementação e melhoramento de alguns factores chave como o cumprimentos dos horários preestabelecidos, o fornecimento de informação aos utentes, actualizada e precisa sobre a disponibilidade do transporte, segurança e conforto para os passageiros e tripulantes e optimização da utilização dos recursos materiais, humanos e económicos.

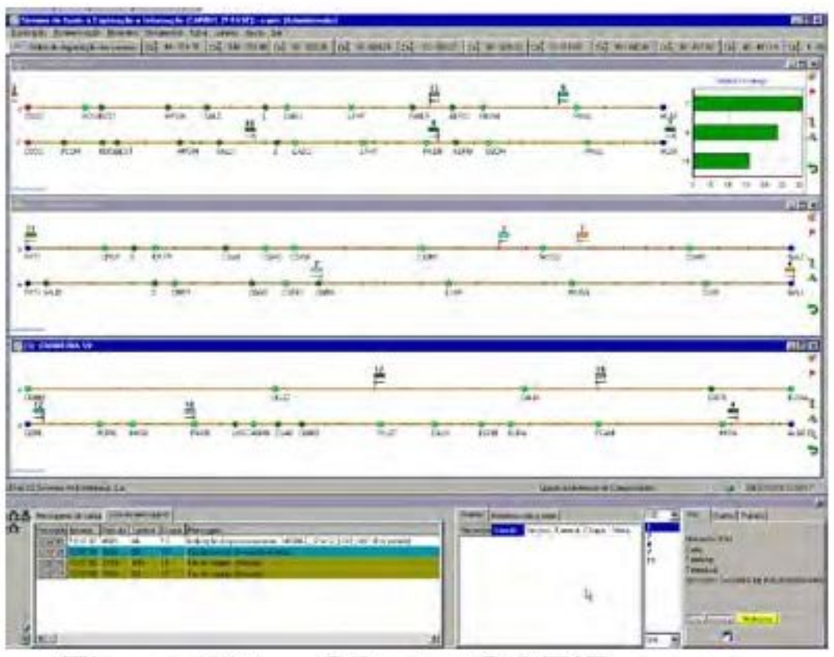


Figura 11 – Cliente SAEIP no seu modo de exploração

As funcionalidades do SAEIP no seu modulo de apoio à exploração são:

- *Visualização das carreiras em tempo real* com um período de refrescamento do posicionamento da frota de 30 segundos. Os veículos são representados sobre um gráfico representativo da carreira com as distâncias entre paragens proporcionais à distância real efectiva.
- *Visualização de dados de exploração da carreira*. É possível saber o atraso ou avanço de cada uma das viaturas afectas à carreira. A velocidade comercial da carreira também é facultada e calculada em tempo real.
- *Visualização de dados de exploração da viatura*. Em cada momento, seleccionando uma viatura, é possível saber o atraso da viatura, o tripulante que está a conduzir, a velocidade comercial desde o início da viagem, os horários teóricos de partida e chegada, as respectivas previsões de tempo de chegada, o horário previsto para a próxima rendição de tripulante, etc.
- *Selecção da função de regulação*. O SAEIP prevê dois modos de regulação: por horário ou por intervalo. No modo de regulação por horário procura-se que a viatura respeite o horário preestabelecido nas paragens do seu percurso. Neste modo a determinação do respectivo valor do atraso é calculado na viatura de uma forma independente. No modo de regulação por intervalo procura-se que todas as viaturas da carreira estejam igualmente espaçadas no tempo, de modo que a frequência de passagem de viaturas de uma dada carreira numa paragem seja constante. Neste caso, o valor do atraso/avanço de cada viatura é calculado centralmente e transmitido via TETRA para cada uma das viaturas neste modo de regulação.
- Opção zoom. Pode ser feito um zoom sobre o grafo que representa a carreira de modo a ter mais pormenor na visualização.
- Selecção de paragens. O operador da CCT ao seleccionar uma paragem pode saber qual o horário previsto para a chegada a essa paragem de cada uma das viaturas afectas à carreira.
- Selecção de destino. O operador da CCT pode, a qualquer altura,

alterar o destino das viaturas por forma a dar resposta aos problemas actuais de exploração que a rede de transporte público possa apresentar.

9. Os resultados

A implementação do SAEIP na Carris decorre desde o ano de 2000 e vem sendo feita por fases. Estão concluídas as duas primeiras fases do projecto, contemplando:

- 437 autocarros e eléctricos;
- 40 carreiras de serviço público;
- 5 consolas de operador na Central de Comando de Tráfego, destinadas à gestão das carreiras;
- 48 painéis electrónicos de informação ao público em tempo real.

A 3ª fase deste projecto consiste na expansão do sistema a toda a frota da Empresa (900 viaturas) e na instalação, em 150 paragens, de novos painéis de informação e deverá verificar-se, ainda, no decorrer de 2003.

A formação do pessoal tem merecido especial atenção, com destaque para a formação dos Tripulantes e dos Controladores da Central de Comando de Tráfego. Cerca de 2500 pessoas foram abrangidas em acções de formação específicas sobre o SAEIP.

De entre os resultados obtidos ao longo de 2001 e 2002, com a introdução do novo sistema de ajuda à exploração na Carris, salientamos:

- A diminuição dos quilómetros perdidos, devido a perturbações viárias, com a consequente melhoria da regularidade;
- A redução dos índices relativos a incidentes, agressões e actos de vandalismo;
- O decréscimo do número de reclamações de passageiros nas carreiras já equipadas com este sistema;
- A redução de postos de expedição de rua e dos respectivos meios envolvidos.

Entretanto, a introdução progressiva deste sistema, tem vindo a exigir a alteração dos tradicionais processos de gestão e controlo e a adopção de novos procedimentos mais racionais, sistematizados e integrados com outros processos em áreas afins (operacionais e de suporte).

A integração do SAEIP com outros sistemas de informação está, já, em curso na Carris. Com efeito, as diversas aplicações informáticas de apoio à gestão existentes ou a instalar na Empresa, vão estar fortemente "apoiadas" neste sistema. Estamos a referir-nos, designadamente, ao GIST (horários e escalas de Tripulantes), Bilhética, GERTRUDE (sistema de ajuda à circulação), GESVEN (processamento de salários) e Video-vigilância.

10. Conclusões

Os sistemas de ajuda à exploração, integrando sistemas de informação em tempo real, constituem, para as empresas de transporte público de passageiros, uma ferramenta essencial nos domínios da:

- Produtividade, através da racionalização dos meios envolvidos e da optimização dos processos e da oferta de serviço que possibilita;
- Qualidade, não só pelo rigor e credibilidade da informação disponibilizada, como pela maior segurança que proporciona aos seus Clientes,

conferindo maior competitividade ao transporte público de passageiros.

A industria nacional está apta e demonstra capacidade para desenvolver e implementar sistemas inovadores a par do que de mais avançado se faz a nível mundial.

A QUALIDADE EM SERVIÇOS DE TRANSPORTES PÚBLICOS URBANOS: O PROBLEMA DA CONTRATUALIZAÇÃO

Gabriela Beirão[1], José Sarsfield Cabral[2]

[1]Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal
gbeirao@fe.up.pt

[2]Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal
jacabral@fe.up.pt

Resumo

Um sistema de transporte de passageiros eficiente constitui um elemento fundamental para a qualidade de vida dos cidadãos. Nestas condições, é importante que os sistemas de transporte respondam adequadamente às expectativas e necessidades das pessoas e que, simultaneamente se adaptem à evolução da procura.

No entanto, a procura de transportes públicos tem diminuído face à crescente concorrência do automóvel privado. Perante este problema, os operadores de transportes públicos urbanos estão cada vez mais sensíveis à problemática da qualidade e as autoridades reguladoras procuram introduzir elementos de avaliação da qualidade do serviço, quer nos requisitos de concursos, quer nos contractos de concessão, prestação ou exploração. Com a introdução de indicadores de qualidade nos concursos e contractos pretende-se aumentar a eficiência dos transportes públicos e assegurar uma maior qualidade dos serviços oferecidos ao público. Aliás, a política de transportes da Comissão Europeia coloca a qualidade e as necessidades dos cidadãos no centro do debate.

Por um lado, é necessário avaliar correcta e eficientemente as expectativas dos utilizadores ao longo do tempo, baseando-se nas suas preferências, características e atitudes. Por outro lado, tais expectativas deverão ser reflectidas em objectivos passíveis de serem verificados através de indicadores mensuráveis. Desta forma podem ser incluídos nos contractos e posteriormente controlados. Adicionalmente, é fundamental que o processo de contratualização inclua também aspectos de avaliação da gestão da qualidade dos operadores, permitindo assegurar a manutenção da qualidade do serviço ao longo do tempo.

Neste artigo aborda-se a questão da inclusão de critérios e indicadores de qualidade em concursos e contractos de transportes públicos como forma privilegiada para melhorar a qualidade e eficiência do serviço.

Introdução

Nos países mais desenvolvidos os padrões de viagem estão cada vez mais dependentes do automóvel. De facto, nos últimos anos verificaram-se subidas

substanciais nos níveis de mobilidade e posse de automóvel (Citizen's Network, 1996).

Face a este problema, os transportes públicos têm que se tornar mais atractivos para os passageiros, aumentando o nível da qualidade do serviço. Não podem por isso limitar-se a manter o nível de desempenho actual. Algumas das condições essenciais para tornar os transportes mais atractivos são a frequência, a limpeza e o conforto (Citizens´ Network, 1996), implicando que os transportes públicos se orientem para o serviço e para o cliente em detrimento da abordagem centrada na produção, que se verificou no passado.

No entanto, a definição de uma política de transportes urbanos é uma questão complexa, envolvendo características regionais específicas e diferentes opções políticas que podem variar entre diferentes países ou mesmo dentro de um país. A diversidade de variáveis envolvidas motiva diferentes abordagens na política de transportes públicos, nomeadamente nas vertentes da regulação e do financiamento.

O facto de existirem vários sistemas de organização dos transportes públicos em diferentes países implica, também, diversos modelos de transportes públicos de passageiros.

Genericamente, os modelos organizacionais podem ser classificados em três categorias (QUATTRO, 1998):

(i) *companhias públicas*, que fornecem os serviços de transportes em regime de monopólio ou na base de uma autorização;

(ii) *modelos de concorrência limitada*, que podem assumir duas variantes principais

- o "modelo Escandinavo" (que é baseado em concursos públicos para uma rota ou área específica, ao custo mínimo), e
- o "modelo Francês" (semelhante ao "modelo Escandinavo", mas baseado em contractos de gestão de redes);

(iii) *modelo de mercado livre*, não regulado.

Na Europa, a posição dominante é assumida pelas companhias públicas. Contudo, uma das principais características que mais marcou a reforma da organização dos transportes públicos europeus na última década foi, incontestavelmente, a expansão da contratação e dos concursos públicos numa base competitiva (adoptando, sobretudo, o "modelo Escandinavo") (van de Velde, 2001).

O objectivo dos concursos públicos é, em geral, diminuir os preços, mantendo o nível de serviço existente. Aparentemente, esta política fará sentido nos transportes públicos de autocarro, uma vez que é um sector onde as reduções de custos parecem ser bastante significativas (Muren, 2000). No entanto, os concursos baseados apenas nos preços podem resultar na degradação da qualidade do

serviço: daí a crescente importância da introdução de parâmetros da qualidade nos requisitos dos concursos públicos. Este procedimento parece constituir uma óptima oportunidade para melhorar a qualidade do serviço que é prestado, tendo como referência o *benchmarking* das melhores práticas no sector (Hensher e Prioni, 2002).

Parâmetros de Qualidade nos Concursos Públicos

O processo de inclusão de parâmetros da qualidade nos concursos de transportes públicos (e nos respectivos contractos) está ainda numa fase de desenvolvimento. Nos concursos públicos a preocupação essencial tem sido a relação custo/eficiência e custo/eficácia (Hensher e Prioni, 2002). Na maior parte dos casos, não tem havido uma adaptação do nível de serviço à evolução das necessidades do mercado. O desafio actual não é o de prestar os serviços o mais barato possível, mas o de desenvolver os melhores serviços possíveis dentro das restrições económicas existentes (Johansen *et al.*, 2001). Este novo paradigma impõe uma nova estrutura contratual, na qual se contemplem os incentivos apropriados para que os operadores possam melhorar a *performance* na qualidade mantendo os custos (Muren, 2000).

Na verdade, os contractos entre as autoridades de transportes e os operadores contêm, geralmente, alguns requisitos da qualidade, embora se refiram a aspectos técnicos, tais como as características dos veículos. No entanto, em alguns países, especialmente naqueles em que os concursos públicos são prática corrente, os requisitos e critérios de qualidade vão muito para além dos aspectos técnicos, estando relacionados com valores pré-fixados dentro de um sistema de bónus/penalização. Nestes casos, os contractos incluem frequentemente cláusulas sobre métodos de medição, avaliação e controlo, tais como inquéritos à satisfação dos clientes, relatórios de inspecção e sistema de localização automática dos veículos (QUATTRO, 1998).

Os países escandinavos têm já uma longa experiência de concursos públicos, tendo evoluído para a crescente inclusão de requisitos da qualidade. Por exemplo, em Helsínquia foram implementados *standards* rigorosos para a *performance* de serviço, monitorizadas de perto pela autoridade de transportes. Os requisitos da qualidade incluem:

- a obrigatoriedade de o operador possuir um sistema de controlo da qualidade;
- a fixação do nível da qualidade do serviço (informação, procedimentos para a interrupção do serviço, uniformes do motorista, etc.);
- a qualidade da prestação (fiabilidade, uso de *displays* com o número da rota, práticas do motorista, etc.);
- a qualidade técnica (condições do veículo, limpeza, etc.).

Naquela cidade a autoridade de transporte efectua um inquérito duas vezes por ano para avaliar o nível de satisfação dos clientes, tomando os seus resultados como base para o pagamento de bónus de qualidade (Citizens' Network Benchmarking Initiative, 2002).

Através dos concursos públicos, países tais como a Finlândia, Suécia e Dinamarca conseguiram, aparentemente, baixar os custos unitários operacionais, melhorar a qualidade da frota de autocarros e melhorar a satisfação dos clientes (TCRP, 1998).

O Problema da Definição da Qualidade do Serviço nos Transportes Públicos

Um problema relevante é o da definição da qualidade de serviços de transporte. Normalmente, é avaliada por indicadores agregados, relacionados com o número de viagens, quilómetros ou passageiros, reflectindo resultados totais, o que pressupõe homogeneidade na qualidade do serviço.

No entanto, os utentes avaliam os serviços de diferentes formas, que podem não estar sistematicamente associadas com a "quantidade" ou intensidade da sua utilização. Aliás, diferentes segmentos de clientes (utilizadores frequentes e não frequentes) têm diferentes níveis de satisfação (Andreassen, 1995). Também as características socioeconómicas dos utentes são importantes na avaliação do nível e qualidade do serviço (Roson, 2001).

O objectivo será então o de definir indicadores da qualidade que permitam avaliar a eficácia do serviço na perspectiva do utilizador. O conceito de qualidade nos serviços de transporte público deverá assim ser fortemente orientado para o utilizador, ou seja basear-se nas suas preferências, características e atitudes. Na prática, tal significa ser capaz de traduzir os requisitos dos passageiros em indicadores hierarquizáveis e verificáveis, e que permitam fixar objectivos mensuráveis.

É também necessário ter em consideração a relação entre estes indicadores da qualidade e as expectativas dos passageiros. Este é um aspecto crítico dos contractos e concursos públicos. As autoridades têm que ser capazes de perceber as características da qualidade esperada e traduzi-las coerentemente em cláusulas contratuais. Do mesmo modo, deverão definir critérios de monitorização apropriados. Por exemplo, em QUATTRO (1998) e Cunningham et al. (2000) verificaram-se diferenças significativas entre a qualidade esperada pelos clientes e os *standards* do serviço definidos pelo operador, mostrando existirem discrepâncias relativas a aspectos e questões específicas do serviço entre as percepções dos operadores de transportes públicos e os respectivos clientes.

O problema da definição da qualidade do serviço para os transportes públicos é, de facto, relevante. Num projecto financiado pela Comissão Europeia (QUATTRO, 1998) foi elaborada uma tabela da qualidade para os transportes públicos (ver Figura 1), na qual se identificam os aspectos relevantes para os consumidores que

podem ser incluídos nos concursos públicos. A tabela inclui oito parâmetros: disponibilidade, acessibilidade, informação, horário, atenção ao consumidor, conforto, garantia/ segurança e ambiente. Note-se que a tabela é apenas indicativa. Tendo em conta as condições locais e prioridades, deverá ser feita uma selecção dos parâmetros mais apropriados, tendo o cuidado de não confundir os operadores com um sistema demasiado sofisticado.

Figura 1: Tabela da qualidade para os transportes públicos.

Embora se possam incluir nos concursos públicos inúmeros parâmetros da qualidade associados a esquemas de bónus/penalização, salienta-se que, em qualquer caso, os mecanismos de incentivo só deverão relacionar-se com parâmetros sobre os quais o operador tenha efectiva influência. Por exemplo a velocidade de circulação pode depender de factores de tráfego sobre os quais o operador não tenha qualquer domínio. Este aspecto é muito importante e não pode ser ignorado.

Aspectos Críticos na Introdução de Parâmetros da Qualidade nos Concursos Públicos

A introdução de especificações de qualidade nos contractos depende da utilização de métodos consistentes e fiáveis para estimar o valor para os passageiros dos diferentes aspectos da qualidade do serviço. Por outro lado, os parâmetros da qualidade não devem tornar os contractos demasiado complexos, sob pena de desencorajar potenciais licitantes aos concursos e acrescentar excessivos custos ao processo de avaliação e monitorização do serviço.

De facto, a autoridade de transportes tem que ter capacidade suficiente para verificar a qualidade do serviço prestado e dispor de mecanismos efectivos de imposição dos requisitos, evitando que estes se transformem em meras formalidades, tal como aconteceu no passado (ver QUATTRO, 1998).

Os contratos deverão definir explicitamente quer os requisitos mínimos para os diferentes aspectos da qualidade do serviço, quer o método de os avaliar. A pontualidade é um exemplo de um parâmetro passível de ser incluído num contracto. Outro procedimento típico é a utilização de inquéritos de satisfação dos clientes, que normalmente se associam a um bónus com um valores dependentes dos resultados.

A autoridade de transporte de Copenhaga é o maior exemplo da utilização sistemática de inquéritos aos consumidores como base para incentivos monetários aos operadores (Muren, 2000). Neste caso, os clientes classificam os autocarros no que respeita a limpeza e manutenção interior, temperatura, ventilação, ruído, condução e comportamento do condutor. Adicionalmente, os inspectores da autoridade de transportes verificam o interior dos autocarros em busca de factores

mais objectivos (por exemplo, a iluminação). Em cada três meses o operador que tiver maior pontuação na satisfação dos clientes recebe um bónus, que pode ascender a um máximo de 5,5 por cento dos custos operacionais.

Outro aspecto fundamental é a correcta avaliação da capacidade do operador para prestar o serviço contratado. Devem ser incluídas especificações referentes à qualidade interna do operador (tais como programas de melhoria continua), ou aos sistemas de gestão qualidade.

Adicionalmente, existem outras questões importantes que devem ser consideradas na implementação de um concurso público, nomeadamente as relativas à definição de políticas e ao desenho do contrato.

Cox *et al.* (1995), num estudo envolvendo as cidades de Copenhaga e Londres, identificaram alguns dos factores chave para o sucesso dos concursos públicos. Tais factores são o total empenhamento das autoridades governamentais no concurso e na separação entre a política e as operações, eliminando o conflito de interesses. O segundo factor é o próprio desenho do concurso, de modo a atrair operadores de pequena e grande dimensão e estimular a concorrência. A especificação clara dos *standards*, a fixação de sanções (monetárias, ou mesmo o termo do contracto) e os incentivos (bónus baseados na satisfação dos clientes ou extensões do contrato) foram também considerados factores decisivos para encorajar um bom desempenho. Finalmente, o empenho da autoridade reguladora na obtenção e monitorização do serviço foi considerado imprescindível para se obter um elevado nível de qualidade e de eficiência, e para permitir criar um mercado viável e competitivo.

Conclusão

Os transportes públicos enfrentam profundas e rápidas mudanças. Perante a crescente pressão para melhorarem o desempenho dos transportes públicos, os governos têm tendência em adoptar modelos de mercado concorrencial. A principal estratégia de concessão/privatização tem sido a de concursos públicos, através dos quais a autoridade pública obtém um serviço específico recorrendo ao mercado, tentando garantir o nível de serviço e, simultaneamente, procurando diminuir ou mesmo reduzir os custos.

Contudo, a par dos custos, a qualidade do serviço começa a assumir um papel fundamental no processo de concurso público. No entanto, a dificuldade de definir objectivamente a qualidade, bem como a de estabelecer o método de a medir e monitorizar, abre um novo desafio às autoridades de transportes públicos e aos respectivos operadores. É fundamental que as especificações a introduzir nos contratos tenham como consequência a melhoria da qualidade do serviço, encorajando o aumento do número de passageiros e, simultaneamente, induzam a eficiência em termos de custos.

Em suma, as entidades de transporte (reguladores e operadores) têm que ser capazes adequar as suas políticas (ao nível estratégico, táctico e operacional) aos requisitos dos consumidores. A experiência acumulada em alguns países aponta para que a inclusão de parâmetros da qualidade nos concursos públicos e nos respectivos contractos de transportes constitui uma forma privilegiada para promover a qualidade e a eficiência do serviço.

Referências

Andreassen, W. T. (1995), "(Dis)Satisfaction With Public Services: The Case of Public Transportation", *Journal of Services Marketing*, Vol.9, No. 5, pp. 30-41.

Citizen's Network (1996), "Fulfilling the potential of public passenger transport in Europe", European Green Paper, European Commission, ISBN 92-827-5812-5.

Citizens' Network Benchmarking Initiative (2002), "Working group Contracts and Quality - Improving Quality and Value For Money in Public Transport Through Tendering", Final report, European Commission.

Cox, W.; Love, J. e Newton, N. (1995), "Summary of International Urban Transport Competition with Case Studies: Copenhagen, London, and San Diego", *Proceedings of the Fourth International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Rotorua, N.Z..

Cunningham, L.; Young, C. e Lee, M. (2000), "Methodological Triangulation in Measuring Public Transportation Service Quality", *Transportation Journal*, Vol. 40, No. 1, pp. 35-47.

Hensher, D. A. e Prioni, P. (2002), "A Service Quality Index For Area-Wide Contract Performance Assessment Regime", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 36, No. 1, pp. 93-113.

Johansen, K. W.; Larsen, O. I.; Norheim, B. (2001), "Towards Achievement of Both Allocative Efficiency and X-Efficiency in Public Transport", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 35, No. 3, pp. 491-511.

Muren, A. (2000), "Quality Assurance in Competitively Tendered Contracts", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 34, No. 1, pp. 99-112.

QUATTRO (1998), "Quality Approach in Tendering Urban Public Transport Operations", *Transport Research Fourth Framework Programme, Urban Transport*, VII- 76, Office for Official Publications of the European Communities.

Roson, R. (2001), "Assessing the Option Value of a Publicly Provided Service: The Case of Local Transport", *Urban Studies*, Vol. 38, No. 8, pp. 1319-1327.

TCRP - Transit Cooperative Research Program (1998), "International Transit Studies Program Report on the Spring 1997 Mission Public-Private Partnerships and Innovative Transit Technologies in Scandinavia", *Research Results Digest*, No. 27, Transportation Research Board.

van de Velde, D.M. (2001), "The Evolution of Organisational Forms In European Public Transport", *Proceedings of the Seven International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport*, Molde, Norway.

1. Disponibilidade	1.1 Rede 1.2 Horário
2. Acessibilidade	2.1 Interface externo 2.2 Interface interno 2.3 Sistema de bilhetes
3. Informação	3.1 Informação geral 3.2 Informação da viagem – condições normais 3.3 Informação da viagem – condições anormais
4. Horário	4.1 Tempo de viagem 4.2 Pontualidade e fiabilidade
5. Atenção ao consumidor	5.1 Empenho 5.2 Interface com o consumidor 5.3 Pessoal 5.4 Assistência física 5.5 Opções de bilhetes
6. Conforto	6.1 Condições ambientais 6.2 Instalações 6.3 Ergonomia 6.4 Conforto da viagem
7. Garantia/ segurança	7.1 Segurança em relação a crimes 7.2 Segurança em relação a acidentes 7.3 Percepção da segurança
8. Ambiente	8.1 Poluição 8.2 Recursos naturais 8.3 Infra-estrutura

Fonte: Trabalho conjunto QUATTRO / CEN TC320 WG5 (QUATTRO, 1998).

Figura 1: Tabela da qualidade para os transportes públicos.

Avanto: o novo conceito de “Tram-Train” da Siemens

“*Tram-Train*” – Liberdade de Movimento



A Siemens Transportation Systems (TS) está em condições de responder à crescente procura de metros ligeiros que se verifica a nível mundial, apresentando soluções para o tráfego metropolitano introduzindo o conceito de “Tram-Train”.

O conceito “Tram Train” representa a concepção e desenvolvimento de uma nova geração de veículos aptos a circular tanto em linha urbana como em linha suburbana, com a máxima mobilidade a um baixo custo.

A Siemens desde cedo reconheceu esta tendência e respondeu de forma consequente, com a adaptação do seu Combino (Metro Ligeiro de piso rebaixado para linhas urbanas) e do seu Desiro (família de comboios suburbanos de composição múltipla), dando origem ao “Tram-Train” AVANTO de modo a reunir as características dos outros conceitos.

Baseado neste conceito, a Siemens projectou uma nova geração de veículos ligeiros que combinam um design sofisticado e flexibilidade técnica (por exemplo capacidade de multi-sistema) com confiança e conforto dos passageiros.

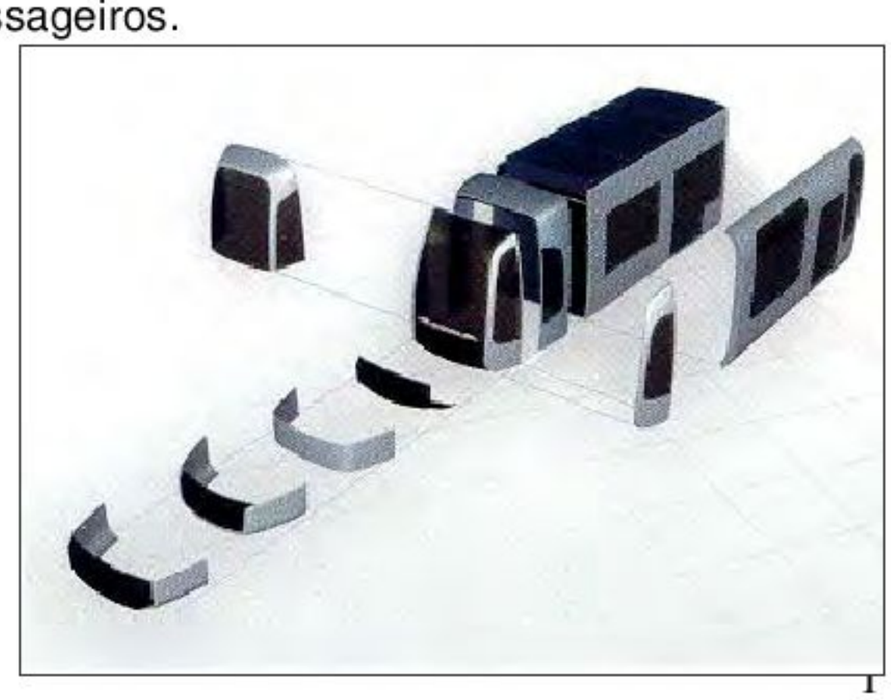
Deste modo, são asseguradas as ligações dentro da cidade e para a periferia, em zonas densamente povoadas, tornando o transbordo dos passageiros desnecessário e contribuindo para uma rede mista urbana e suburbana de transportes públicos, eficiente e ecológica.

As áreas metropolitanas estão em constante desenvolvimento visto reunirem uma tendência crescente não só pela localização de empresas como também para zonas de lazer e comércio, tornando-se cada vez mais o “satélite” da vida moderna.
Por outro lado, as regiões suburbanas são reconhecidas como “dormitórios”, estando concentrada uma elevada percentagem da população que diáriamente tem necessidade de se deslocar até ao centro da cidade.

O sucesso dos três tipos de veículos demonstra claramente a diversidade e a complementariedade das soluções ferroviárias (urbanas, suburbanas e mistas) Siemens.

AVANTO - Um veículo com muitas faces

O design é um factor decisivo para assegurar a aceitação dos passageiros.
Por um lado, estimula as pessoas a utilizarem o transporte público, por outro é um meio importante de promover uma imagem de transporte associada à imagem da própria cidade e/ou região.



A Siemens criou o AVANTO com um design moderno que facilmente se integra em qualquer itinerário citadino, recorrendo à modularidade, de forma a que o projecto seja estruturado segundo os desejos individuais dos nossos clientes.

Sendo um sistema modular, o AVANTO oferece aos clientes maior flexibilidade na composição do veículo pretendido, em

termos de desempenho, funcionalidade e diversidade da oferta. Possuindo grande versatilidade, a sua estrutura permite vários designs exteriores sem haver necessidade de modificar o veículo. Toda a estrutura é feita por um conjunto de chapas soldadas de espessuras diferentes para dimuição do peso e aumento da rigidez. Deste modo, os paineis exteriores podem fácilmente ser retirados para substituição, factor importante para uma reparação/manutenção fácil e rápida.

AVANTO - Flexibilidade por dentro e por fora

Com o objectivo de ser adaptado às exigências do cliente, o conceito AVANTO possui um interior também adaptável no número de lugares sentados e possíveis combinações, oferecendo aos passageiros várias inovações nos meios de comunicação, tais como: telefone, noticias, informação da rota, turismo, terminais multi-media, etc.

A arquitectura do interior do veículo é constituída por grandes áreas vidradas, que proporcionam um interior amplo e com boa visibilidade. O conforto, a funcionalidade e a segurança são os aspectos mais importantes no interior do veículo:

- Quando escurece, fontes ajustáveis e individuais de luz asseguram uma atmosfera agradável;
- O piso é regular rebaixado em 70% do total, estando as portas localizadas nesta área, para facilitar a entrada dos passageiros, sendo uma vantagem importante para deficientes, idosos, crianças e carrinhos de bébés.



AVANTO - Directamente para o destino sem necessidade de transbordo

Graças às suas características, com tecnologia intermodal o AVANTO pode funcionar em linhas com sistemas diferentes tipos de tensão (600 V/750 V DC, 1.5 kV DC, 3 kV DC, 15 kV AC, 25 kV AC), desde as tensões típicas para Metro Ligeiro às mais adequadas ao tráfego suburbano, permitindo viajar a uma velocidade máxima de 110 km/h.

Para além disso, este veículo também dispõe de uma versão opcional de motor diesel, permitindo a circulação em linhas não electrificadas.

O multi-sistema AVANTO torna possível a ligação entre as áreas periféricas e o centro da cidade sem necessidade de transbordo dos passageiros, o que demonstra ser uma vantagem significativa não só em termos de conforto como uma dimuinição de tempo perdido dos passageiros na necessidade de mudança dos transporte públicos urbanos para os regionais e vice-versa.

A passagem de um sistema de tensão para outro é executada sem a necessidade de paragem do veículo, com a máxima suavidade e conforto, não sendo perceptivel para o passageiro.

AVANTO - tecnologia Inteligente por assegurar o sucesso

Outras vantagens importantes de salientar no AVANTO são: a fiabilidade, a eficácia e desempenho do veículo.

No seu Centro de Testes Wegberg-Wildenrath, a Siemens sujeita os seus novos veículos a uma série de testes exaustivos.
Estão disponíveis linhas que correspondem aos requisitos necessários para realizar todos os testes, nomeadamente o funcionamento dos veículos sob diferentes tipos de tensão e em situação de transferência de um tipo de tensão para outro.



Sendo a Fiabilidade de elevada importância na área dos transportes, a Siemens comprovou este requisito no primeiro metro ligeiro de bi-tensão em Karlsruhe. Estes 87 veículos entraram ao serviço em 1993 e após a frota ter percorrido 15,000,000 Km (25% da distância entre o planeta Terra e Marte), a Siemens obteve um excelente resultado de 0 falhas técnicas.

O critério mais importante para a eficácia económica de um veículo, além de sua atractividade e alta fiabilidade é a redução de custos ao longo do ciclo de vida.

O uso de componentes standards com interfaces definidas, aumentam não só a fiabilidade como facilitam as operações de manutenção/reparação, reduzindo o custo destas.

AVANTO – Um futuro com sucesso

O AVANTO é um desenvolvimento global, projectado para o mercado americano (Metro de Houston e San Diego) e europeu (projecto SCNF Paris).



Metro de Houston

Ano de Construção	2001-04
Bitola [mm]	1435
Tensão [V]	750 DC
Peso [ton]	44
Velocidade Máxima [Km/h]	105
Nº de Unidades	18



Metro de San Diego

Ano de Construção	2004
Bitola [mm]	1435
Tensão [V]	600 DC
Peso [ton]	40
Velocidade Máxima [Km/h]	105
Nº de Unidades	11



Metro SNCF Paris

Ano de Construção	2004-05
Bitola [mm]	1435
Tensão	750 V DC e 25 KV AC 50 Hz
Peso [ton]	59.7
Velocidade Máxima [Km/h]	100
Nº de Unidades	15+(10+10)

Após ter ganho o concurso para a aquisição de Tram-Trains num mercado tão competitivo e exigente como o Francês, reconhece-se o Avanto como uma forte aposta para o mercado nacional.

Com capacidade máxima de 260 passageiros e uma velocidade máxima até 110 quilómetros por hora, o AVANTO é indicado pela Siemens, para vários dos projectos futuros na área do transporte ferroviário em Portugal, como as linhas de características suburbanas do Metro do Porto, a rede mista urbana e suburbana do Metro do Mondego e as futuras Circulares do metro ligeiro de Lisboa.

INOSS – Uma Plataforma Integradora de Apoio à Operação em Sistemas de Transporte de Passageiros

Cipriano Lomba
Director de Desenvolvimento e Marketing
ENT Empresa Nacional de Telecomunicações, SA – Grupo EFACEC
Email: cipriano.lomba@ent.efacec.pt, Tel: 22 9432000, Fax: 22 9432050

A crescente globalização dos nossos dias tem vindo a reforçar a necessidade de mobilidade, acessibilidade e comunicação das pessoas. Essa tendência é particularmente visível nas áreas metropolitanas de maior dimensão, onde a existência de sistemas de transporte colectivo eficazes e eficientes, aliando segurança, qualidade e conforto, são sinónimo de bem estar e de qualidade de vida das pessoas que aí vivem, trabalham, ou simplesmente, passeiam. Os utentes dos sistemas de transporte de passageiros requerem cada vez mais um serviço de elevada qualidade, a qual é medida pela frequência de passagem e pontualidade do veículo, pelo conforto global disponibilizado durante a viagem e nas estações/paragens, mas também, e cada vez mais, pela segurança garantida a todos os níveis. Cientes dessa realidade, as empresas de transporte de passageiros tentam providenciar aos seus utentes um vasto serviço que ultrapassa, em muito, o simples transporte de pessoas. Para tal, oferecem níveis globais de segurança elevados, informação actualizada, pontualidade, etc., factores que são cada vez mais importantes para a adesão das pessoas aos transportes colectivos.

Para fornecer esse nível global de qualidade, as empresas de transportes de passageiros necessitam de implementar completos sistemas de comunicação e informação de apoio à operação e exploração, e que incluem:

- Sistema de transmissão, que interliga todas as estações e os diversos locais de apoio. Este sistema fornece serviços convencionais de voz, serviço telefónico de emergência e serviço de dados para interligação de todas as redes informáticas e dos restantes sub-sistemas de suporte.
- Sub-sistema de informação ao público visual e sonoro, que disponibiliza informação de carácter variável actualizada sobre a circulação dos veículos, ou outras de interesse geral.
- Sub-sistema de videovigilância, para monitorização remota de locais e gravação de imagens em circunstâncias pré-definidas ou quando tal se considere conveniente.
- Sub-sistema de distribuição de sincronismo horário, que providencia sinal horário preciso a todos os equipamentos e informação horária uniforme aos passageiros de todas as estações/paragens.

Aos serviços acima referidos, acresce a interligação, e eventual integração, de outros sistemas de apoio, nomeadamente, o sistema de seguimento automático de veículos, o sistema de comando e distribuição remoto de energia (SCADA), o sistema integrado de bilhética agregando as máquinas de venda, os validadores e o controlo de acessos, etc.. Serão ainda de considerar serviços de entretenimento e comodidade dos passageiros, como sejam a difusão de música ambiente, a disponibilização de acesso à internet de elevado débito, ou mesmo a passagem de pequenos spots publicitários ou informativos.

Tendo presente a realidade acima descrita, e as necessidades actuais e futuras na área dos transportes de passageiros, a ENT tem vindo a investir fortemente no desenvolvimento de uma solução integrada de apoio à operação e exploração para sistemas de transporte de passageiros. Essa aposta levou ao desenvolvimento de uma plataforma de software designada por INOSS (Integrated Network Operations Support System), que suporta a monitorização global dos sub-sistemas de apoio, bem como a gestão e controlo dos mesmos, estando já a plataforma em operação em clientes da área Metro-Ferroviária e Rodoviária. Este artigo descreve as principais características e funcionalidades da plataforma INOSS^{v2} (versão 2), tendo por base um cenário de aplicação de transportes de passageiros.

A Plataforma INOSS

O INOSS é uma plataforma modular, que permite construir soluções integradas de comunicação e informação de apoio à operação e exploração considerando as necessidades de cada empresa de transporte de passageiros. Esta plataforma é constituída por um "core" principal, designado por Plataforma Integradora, sobre o qual são instalados módulos de software específicos. O INOSS é uma plataforma que evolui tecnologicamente, de acordo com as necessidades do "mercado", consistindo num conjunto de ferramentas e aplicações que permitem operar diversos serviços de telecomunicações, nomeadamente, videovigilância, informação ao público visual e sonora, e gerir e operar as redes de suporte. A arquitectura modular do INOSS permite que, ao sistema base, sejam adicionados módulos de operação, de acordo com as características de cada projecto e atendendo às necessidades específicas de cada Cliente e de cada projecto, em concreto. A Figura 1 ilustra a arquitectura genérica da plataforma INOSS.



Figura 1 – Arquitectura genérica da plataforma INOSS

A Plataforma Integradora constitui a base de suporte ao INOSS e é responsável pela definição e controlo do acesso de cada operador às diferentes aplicações. As aplicações necessárias a cada projecto funcionam sobre essa plataforma. Em termos de interface com o utilizador, a plataforma INOSS e as diferentes aplicações utilizadas partilham uma interface gráfica comum configurável, o que representa uma vantagem acrescida para a solução global.

Na plataforma INOSS, as comunicações são implementadas por um módulo específico de cada aplicação. Cada um desses módulos implementa a camada de comunicação de acordo com os protocolos apropriados à aplicação específica e utilizando os recursos da rede, e é distribuído pelos postos de operação e pelos servidores de aplicações. O modulo de comunicação da aplicação de Gestão de Redes utiliza o protocolo SNMP, e foi desenvolvido de acordo com as especificações CORBA.

A Figura 2 ilustra o cenário base de aplicação da plataforma INOSS num ambiente de transporte de passageiros.

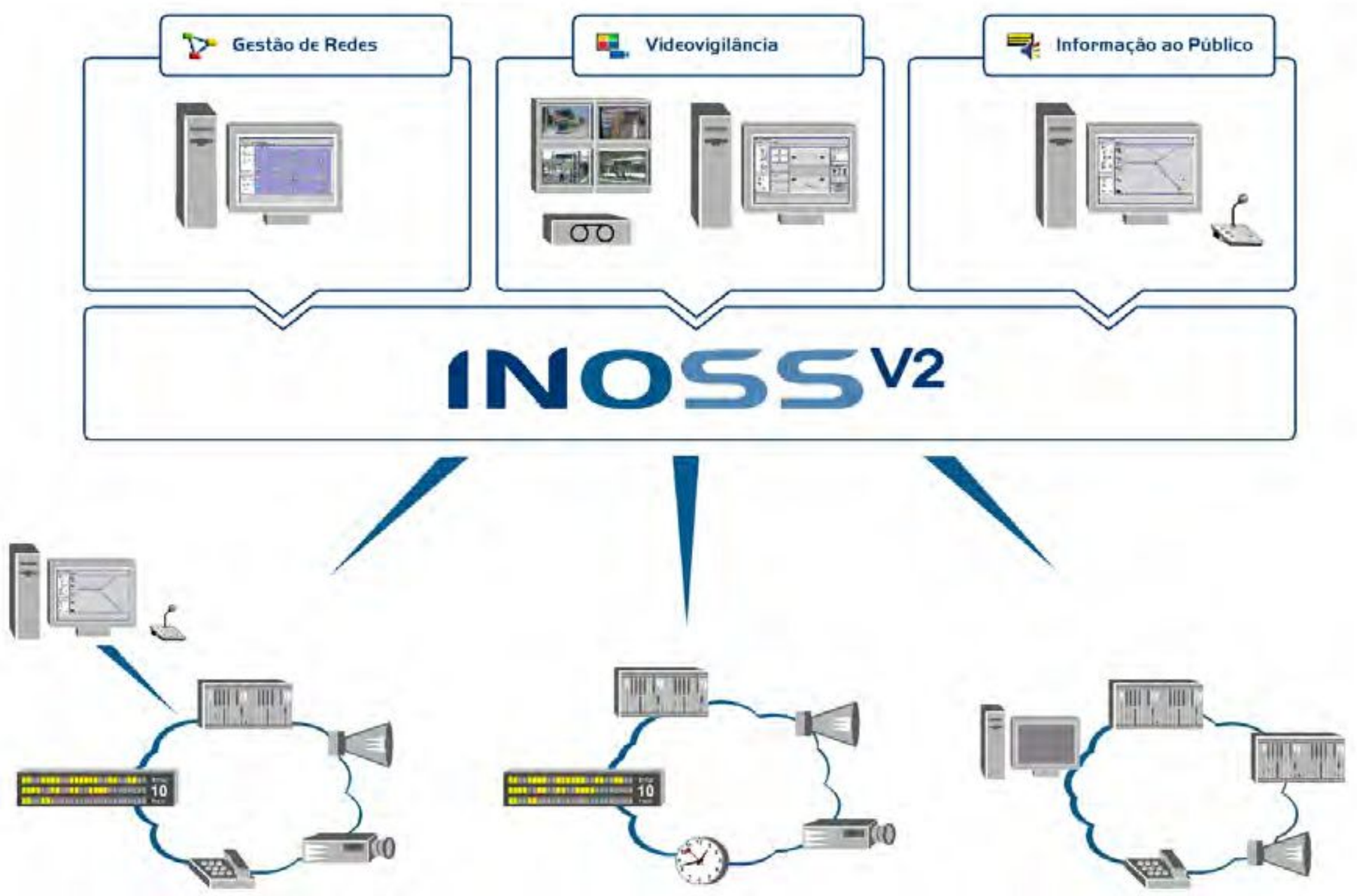


Figura 2 – Cenário genérico de aplicação do INOSS num ambiente de transporte de passageiros.

No cenário da figura, o INOSS disponibiliza as aplicações de Gestão de Redes de telecomunicações, de Videovigilância e de Informação ao Público visual e sonora, as quais são habitualmente utilizadas em sistemas de transporte de passageiros como sejam Metros, Ferrovias, Rodovias ou Aeroportos. As principais características e funcionalidades desta solução são descritas de seguida.

A Plataforma Integradora

O INOSS é uma poderosa plataforma de operação e gestão centralizada de redes e serviços de telecomunicações, suportada centralmente numa base de dados ORACLE a funcionar

sobre um sistema operativo LINUX. A sua arquitectura modular permite que lhe sejam adicionados módulos independentes de operação da rede de telecomunicações, de videovigilância, de informação ao público, ou outros, de acordo com o cenário de aplicação e atendendo às necessidades específicas de cada Cliente. Através de uma interface gráfica unificada e de fácil utilização baseada em Java™, os operadores do sistema têm acesso a todas as funcionalidades necessárias à operação do sistema global. A plataforma de suporte ao INOSS disponibiliza um vasto leque de funcionalidades a cada uma das aplicações utilizadas em cada projecto, sendo de salientar a possibilidade de redundância geográfica, o processamento de alarmes em tempo real, a edição independente da topologia de rede dos diferentes sub-sistemas, a definição de níveis de acesso por operador, o registo automático de acessos, operações e alarmes, a personalização da interface gráfica e a emissão de relatórios e histórico. De notar ainda, que este leque de funcionalidades é disponibilizado de forma independente para cada aplicação em uso.

Uma rede de telecomunicações deve ser estruturada de forma hierarquizada em que, no primeiro nível figuram os nós principais da rede, no segundo nível figuram equipamentos ou nós de hierarquia inferior, e assim sucessivamente. Para facilitar esse processo de construção hierárquica de redes de telecomunicações, o INOSS disponibiliza uma ferramenta gráfica para desenho de redes, designada por Editor de Mapas. Essa ferramenta permite desenhar o mapa das redes e serviços a operar, discriminando as sub-redes existentes, os equipamentos utilizados, as suas propriedades, ligações e grupos lógicos e operacionais.

A Aplicação de Gestão de Redes

O módulo Gestão de Redes permite a operação e s e equipamentos de telecomunicações, utilizando o protocolo SNMP. Em termos funcionais, é de salientar que este módulo permite a operação e gestão centralizada de equipamentos, a visualização do estado dos equipamentos e das ligações, a monitorização contínua do estado da rede, actualizando automaticamente a topologia de rede activa. São também de referir o suporte de estruturas de rede hierárquicas e de vários níveis de mapa de rede, a disponibilização de alarmes em tempo real e a representação gráfica normalizada da criticidade dos alarmes nos equipamentos. A comunicação com os diferentes equipamentos pode ser efectuada em *inband* ou *outband*, e utilizando protocolos TCP/IP ou UDP/IP. A utilização de uma arquitectura de suporte aberta e de protocolos normalizados à escala internacional, permite a integração de um vasto leque de equipamentos, incluindo equipamentos de outros fabricantes.

A Figura 3 mostra um cenário de utilização do módulo de Gestão de Redes da plataforma INOSS, sobre uma rede de telecomunicações com um anel SDH e vários equipamentos PDH, incluindo o multiplexer multi-serviço MUX2000, da ENT. A figura evidencia a estrutura da rede, a coerência das diferentes janelas de configuração, e a facilidade de utilização por parte do operador.

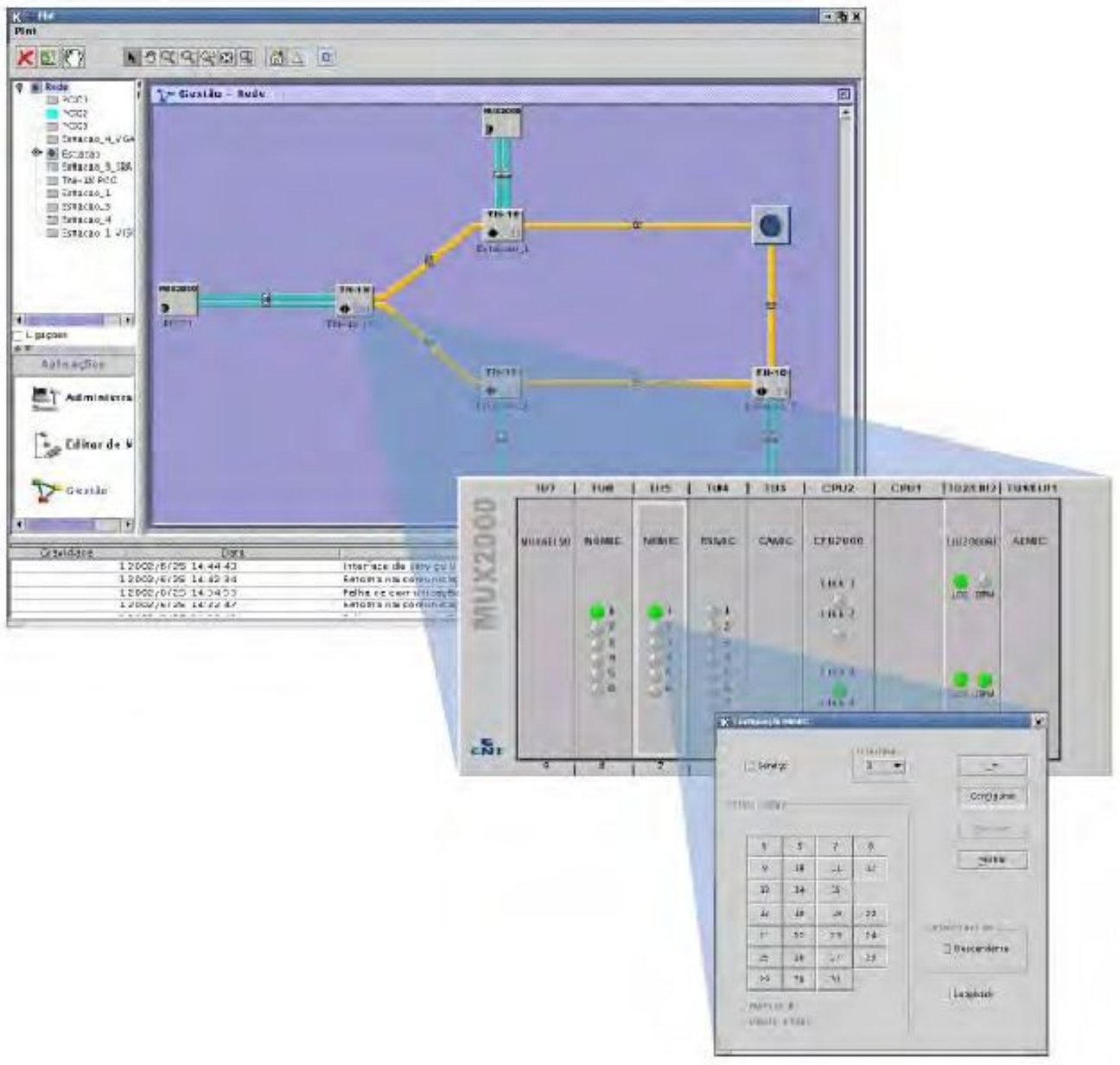


Figura 3 – Cenário típico de utilização da aplicação de Gestão de Redes de telecomunicações.

A Aplicação de Videovigilância

O módulo Videovigilância permite a captura, processamento, visualização e armazenamento de imagens bem como a operação dos equipamentos de imagem (câmaras e monitores), de gravação (videogravadores analógicos e digitais) e de sensores de actuação. Este sistema garante ao operador a monitorização visual de espaços públicos ou privados, o controlo e gestão de equipamentos de CCTV, a representação gráfica dos alarmes nos equipamentos e a disponibilização de alarmes em tempo real. É ainda de salientar que o sistema permite a execução de acções específicas despoletadas manualmente, automaticamente, ou como resposta a determinado evento especificado pelo operador.

A Figura 4 ilustra um cenário de utilização da aplicação de Videovigilância, mostrando várias janelas de operação e configuração do sistema. É de salientar que todas as operações e comandos são disponibilizados num conjunto de menus hierarquicamente estruturados e de fácil seguimento.

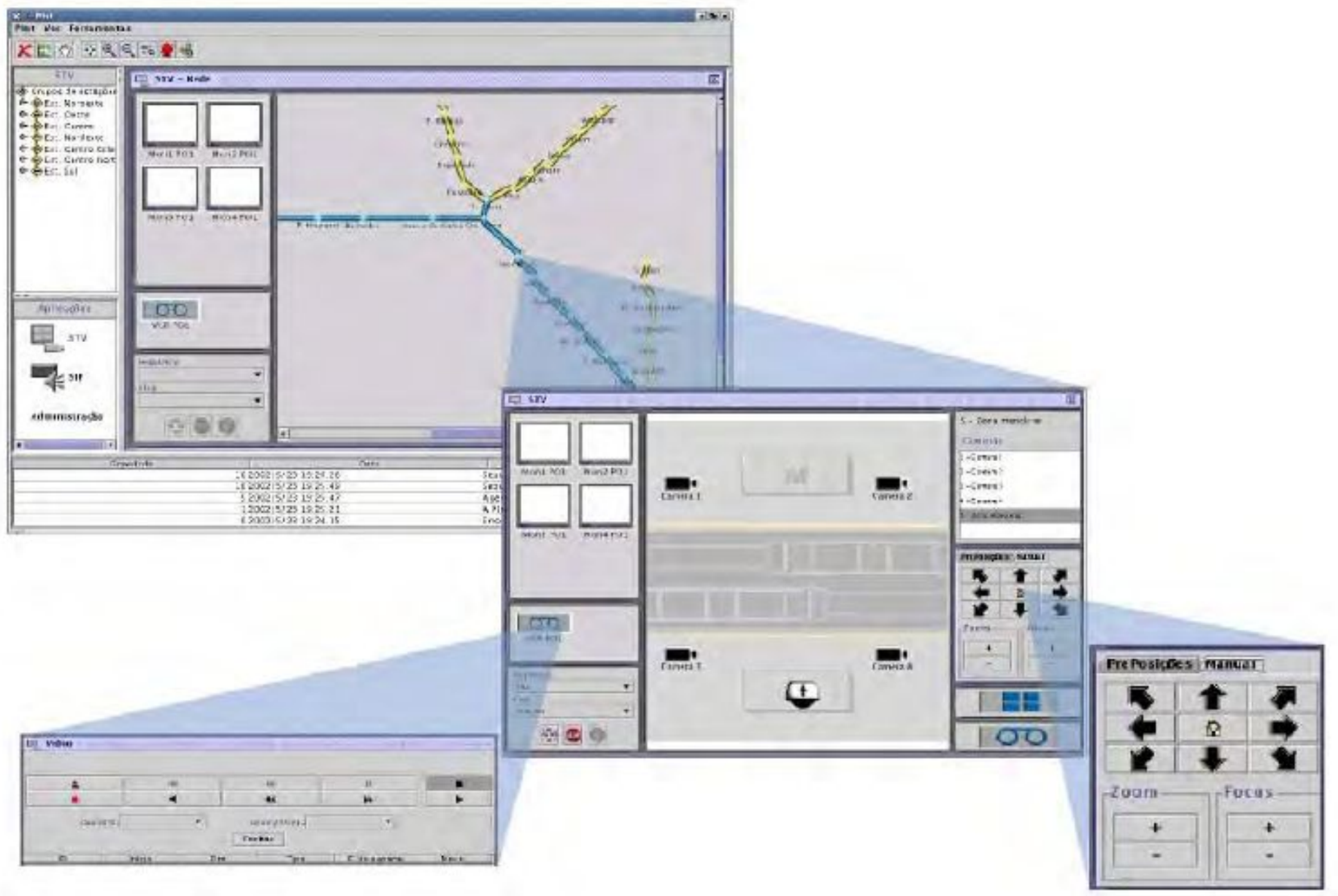


Figura 4 – Ambiente de operação e configuração da aplicação de Videovigilância.

A Aplicação de Informação ao Público

O módulo Informação ao Público permite a operação e gestão de sistemas de informação visual e sonora, sobre uma interface gráfica comum. Permite também actuar sobre equipamentos de teleindicação (painéis e monitores) e de sonorização (amplificadores e projectores de som), fornecendo aos utentes informação de carácter geral ou específico. Entre as múltiplas características do sistema são de salientar: a difusão de informação visual ou sonora, a operação e gestão de todos os equipamentos, bem como a visualização do estado dos mesmos e a representação gráfica de alarmes em tempo real. A Figura 5 ilustra a utilização da aplicação de Informação ao Público para ver a informação afixada num painel específico de teleindicação, e para difundir uma mensagem de voz previamente gravada.

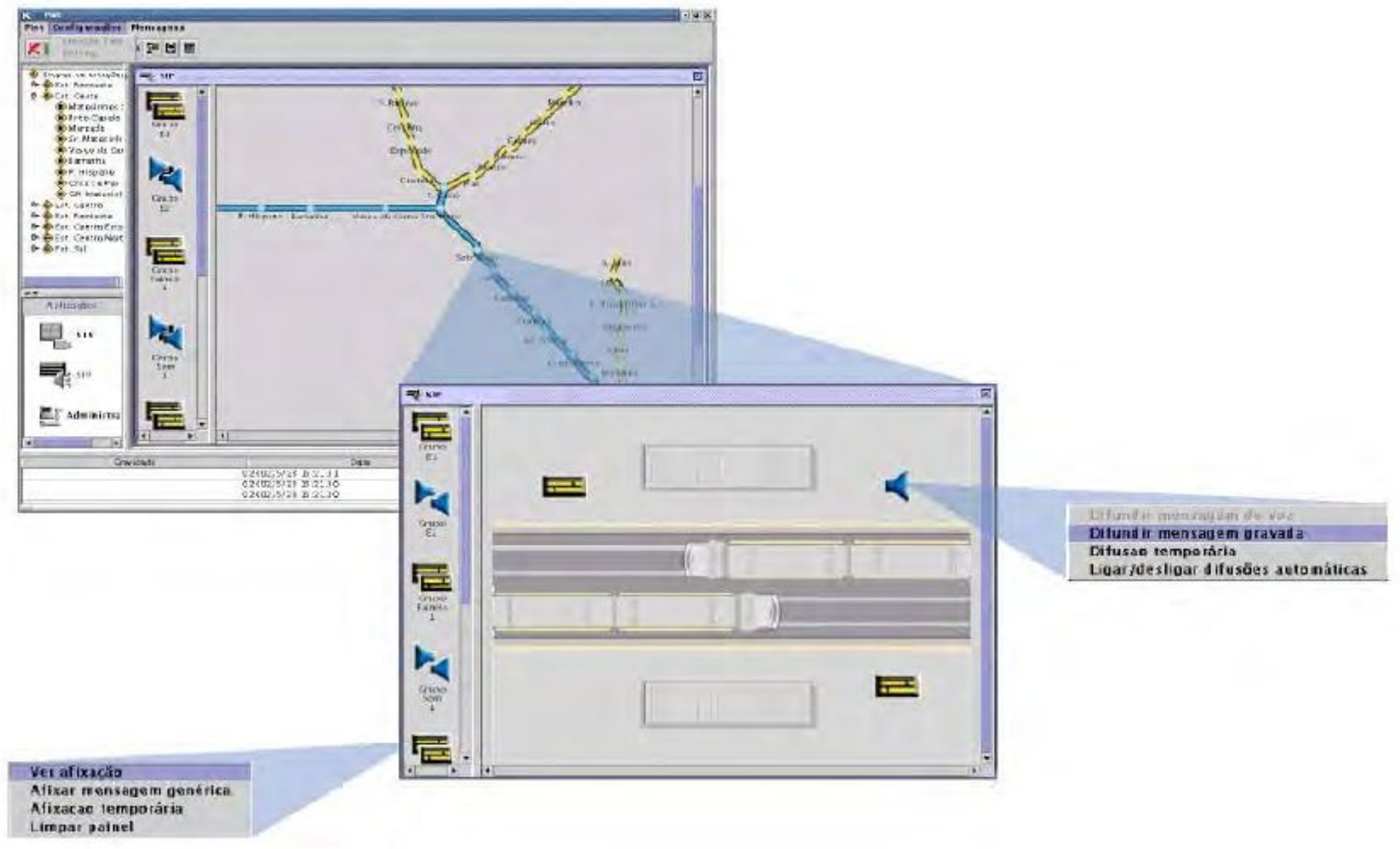


Figura 5 – Ambiente de operação e configuração da aplicação de Informação ao Público.

Um dos pontos fortes da aplicação de Informação ao Público da plataforma INOSS é a facilidade de integração da mesma com sistemas externos de seguimento de composições e itinerários. O facto da ENT possuir todas as competências tecnológicas necessárias para actuar sobre as diversas tecnologias envolvidas, garante essa integração e facilita a customização das aplicações às necessidades de cada cenário de aplicação.

Actualmente, está em avaliação a integração na plataforma INOSS de um sistema de informação geográfica que abranja toda a área de operação do sistema de transporte de passageiros em causa. A base tecnológica do INOSS foi preparada para garantir a evolução do mesmo para uma plataforma que integra módulos de software para outros serviços, como sejam, o sistema de gestão de bilhética, o sistema de distribuição de relógio e sincronismo, a difusão de publicidade, etc..

Conclusões

A operacionalização e modernização dos sistemas de transporte de passageiros passa pela implementação de completos sistemas de recolha, processamento e gestão de informação, bem como pela disponibilização de informação actualizada aos utentes. A plataforma INOSS aqui descrita constitui uma base tecnológica de elevada fiabilidade e disponibilidade para suporte da operação e gestão dos vários sub-sistemas de apoio, necessários aos modernos sistemas de transporte de passageiros. O INOSS garante a integração customizada de aplicações diversas numa plataforma unificada, com vantagens claras para o Cliente final, em termos de redução de custos com a partilha de hardware, infra-estrutura de comunicações e bases de dados, de homogeneização das interfaces gráficas, e da normalização e concentração dos alarmes dos diferentes sistemas numa mesma interface. A modularidade de construção e a base tecnológica utilizada no INOSS, fornece ao mesmo uma capacidade considerável de adaptação a cada Cliente e ao cenário concreto de aplicação, garantindo o investimento efectuado em termos de evolução futura.

Tese: Sistema de Diagnóstico de Avarias Inteligente aplicado à Manutenção Ferroviária – SDAI-MFEV.

*

Uma aplicação no Campo Ferroviário utilizando um Sistema Pericial de 2ª geração – Baseado em Casos.

Resumo

O transporte ferroviário encontra-se, nos dias de hoje, envolvido num ambiente de concorrência permanente com os outros meios de transporte. As indústrias deste sector, responsáveis pelo desenvolvimento, operação e manutenção do Material Circulante Ferroviário – (MCF), têm assumido um papel activo no estabelecimento de sinergias a fim de vencer o desafio da competitividade com as restantes empresas do sector.

Estudos sobre o Custo do Ciclo de Vida – (CCV) *"Life Cycle Cost" – (LCC)* do Material Circulante Ferroviário, integram, desde a fase inicial de desenvolvimento do projecto, operação e manutenção do MCF, todos os parâmetros funcionais que de algum modo podem influenciar o CCV, desenvolvendo-se o conceito integrado de *RAMS – Reliability, Availability, Maintainability and Safety*. Os parâmetros Fiabilidade, Disponibilidade, Manutibilidade, Segurança e Custo do Ciclo de Vida do MCF são directamente influenciados pela eficiência do Sistema de Diagnóstico Inteligente (SDI) utilizado no apoio à exploração/manutenção ferroviária no decorrer do potencial vida definido pelo fabricante.

Nesta perspectiva este trabalho descreve uma metodologia para construção de um SDI aplicado ao domínio da exploração/manutenção ferroviária que cumpre o objectivo proposto.

Recorreu-se à utilização de um Sistema Baseado no Conhecimento – (SBC) *"Knowledge Based Systems" – (KBS)* orientado ao diagnóstico técnico utilizando o Raciocínio Baseado em Casos – paradigma da Inteligência Artificial que modela o raciocínio do perito.

O objectivo do SDAI-MFEV traduz-se em:

Diagnosticar *online*: Avarias surgidas no decorrer da exploração do MCF, constituindo uma ferramenta de apoio à decisão para o Gestor de Frota (exploração) por forma a optimizar o planeamento da alocação dos veículos ferroviários face ao serviço comercial previsto, sugerindo igualmente ao pessoal da condução e da manutenção em linha uma lista de possíveis avarias, testes adicionais e acções de recuperação rápidas do equipamento ferroviário, por forma a manter o veículo ao serviço;.

Diagnosticar *Offline*: Para o Responsável pela Manutenção de linha, Correctiva e Preventiva, disponibilizando no dia a dia toda a informação relativa às avarias ocorridas na unidade desde a última passagem pela oficina, possibilitando assim no curto prazo, uma correcta preparação do

trabalho de Manutenção em oficina – recursos humanos, ferramentas, sobresselentes, e a médio longo prazo a optimização dos ciclos de manutenção e dos demais recursos a este associados; Favorecer o *feedback* automático dos dados de manutenção e exploração para os fabricantes, despoletando acções de reengenharia com vista ao aumento da fiabilidade intrínseca do MCF.

Introdução

O transporte ferroviário encontra-se, nos dias de hoje, envolvido num ambiente de concorrência permanente com os outros meios de transporte. As indústrias deste sector, responsáveis pelo desenvolvimento, operação e manutenção do Material Circulante Ferroviário – (MCF), têm assumido um papel activo no estabelecimento de sinergias a fim de vencer o desafio da competitividade com as restantes empresas do sector.

Estudos sobre o "Custo do Ciclo de Vida" – (CCV) *"Life Cycle Cost" – (LCC)* do Material Circulante Ferroviário, integram desde a fase inicial de desenvolvimento do projecto, operação e manutenção do MCF, todos os parâmetros funcionais que de algum modo podem influenciar o seu CCV, desenvolvendo-se o conceito integrado de *RAMS – "Reliability, Availability, Maintainability and Safety"*. Os parâmetros Fiabilidade, Disponibilidade, Manutibilidade, Segurança e Custo do Ciclo de Vida do MCF são directamente influenciados pela eficiência do Sistema de Diagnóstico Inteligente (SDI) utilizado no apoio à manutenção ferroviária no decorrer do potencial vida definido pelo fabricante.

Nesta perspectiva este trabalho descreve uma metodologia para construção de um SDI aplicado ao domínio da manutenção ferroviária que cumpre o objectivo proposto.

A evolução tecnológica tornou os sistemas que compõe o MCF, mais complexos, "inteligentes" e interactivos, sobretudo devido às exigências colocadas pelo explorador no cumprimento dos critérios *RAMS.*

No material circulante novo ou reabilitado os Sistemas de Diagnóstico Inteligente a bordo são já considerados uma mais valia imprescindível.

Os parâmetros RAMS e o Custo do Ciclo de Vida do MCF são directamente influenciados pela eficiência no diagnóstico de falhas no decorrer do ciclo de vida do MCF.

Como projecto piloto foi considerado o processo de reabilitação das Automotoras Simples Diesel Eléctricas Allan 0300 levada a cabo pela Empresa de Manutenção de Equipamento Ferroviário - EMEF S.A. .

A proposta de reabilitação destas automotoras foi apresentada ao cliente Caminhos de Ferro Portugueses, com vista à actualização de um parque de 21 unidades motoras já com cerca de 40 anos de serviço comercial, que se encontram num estado de degradação avançado, procurando em simultâneo aumentar os aspectos ligados à Fiabilidade, Segurança, Manutibilidade, Conforto e *Design*.

Nas figuras seguintes pode observar-se a Automotora em questão antes e após a reabilitação.

Figura 1 – Automotora Allan antes da Reabilitação

Figura 2 – Automotora Allan após a Reabilitação

Figura 3 – Automotora Allan após a Reabilitação

O custo do projecto de reabilitação é cerca de 40% inferior face ao custo de uma unidade análoga nova, o que o torna viável em termos económicos, para além do reflexo que este terá nos custos de manutenção corrente preventiva e correctiva do MCF reabilitado, já que permitirá uma reavaliação do seu ciclo de Manutenção e um aumento da sua fiabilidade intrínseca. A prossecução deste projecto permitirá também o estabelecimento de uma maior fidelização dos potenciais e actuais clientes dos Caminhos de Ferro Portugueses.

Especificação Técnica do Veículo

No projecto de reabilitação foram substituídos/modernizados os seguintes sistemas:

Caixa, design exterior;

Interiores;

Equipamento Pneumático e de Freio;

Sistema de Tracção Mecânica

Efectuado um *up-grade* de potência no Motor Diesel;

Aplicação de um novo sistema de refrigeração do Motor Diesel;

Novo sistema de comando e controlo de potência do Motor Diesel.

Sistema de Tracção Eléctrico

Geradores principais e motores de tracção com reparação geral profunda;

Novo sistema de controlo de potência;

Chopper 1º quadrante para regulação do campo independente dos geradores principais.

Auxiliares

Novo sistema de produção de energia;

Introdução de ar condicionado, equipamento de sonorização e informação ao passageiro interior/exterior.

Sistema de Comando e Controlo

Introdução de um Autómato para controlo e supervisão dos diversos sistemas da automotora;

Sistema de diagnóstico e registo de avarias.

Na figura 3 pode ser observado o sistema de comando e controlo da automotora reabilitada.

Figura 4 – Sistema de Comando e Controlo da Série Allan 0350.

O Sistema SDAI-MFEV

Metodologia/Tecnologia Utilizada

No âmbito deste trabalho foi desenvolvido um SDI orientado para a Manutenção Ferroviária, denominado por SDAI-MFEV (Sistema de Diagnóstico de Avarias Inteligente para Manutenção Ferroviária). Esta aplicação é vocacionada para MCF novo ou reabilitado, em que os meios de diagnóstico e registo de avarias a bordo tenham sido previstos, sendo assim possível rentabilizar de forma inequívoca as suas capacidades. Recorre-se também à informação disponibilizada pelo pessoal da condução e acompanhamento do MCF, que se apresenta sob a forma declarativa e difusa.

O objectivo deste trabalho visa o estudo e a implementação de um Sistema de Diagnóstico Inteligente que produzirá respostas semelhantes aquelas produzidas por um perito (técnico experimentado de manutenção) quando colocado perante a mesma situação.

Recorreu-se à utilização de um Sistema Baseado no Conhecimento – (SBC), *"Knowledge Based System" – (KBS)* orientado ao diagnóstico técnico desenvolvendo-se um Sistema Pericial Baseado em Casos. O Raciocínio Baseado em Casos (RBC) constitui um paradigma da Inteligência Artificial que modela o raciocínio do perito.

Sistemas Periciais são aplicações computacionais que imitam o comportamento de peritos humanos dentro de um domínio de conhecimento específico. O objectivo destes sistemas é a resolução de virtualmente qualquer tipo de problema, utilizando abordagens que simulam o comportamento dos peritos do domínio em consideração.

Com este trabalho visou-se a construção de uma aplicação computacional que desempenhasse raciocínio automático, próximo do perito em manutenção, sobre o tema diagnóstico de avarias em sistemas ferroviários. Pretendeu-se que esta ferramenta constituísse um mecanismo de apoio à decisão para a manutenção ferroviária.

Optou-se pelo desenvolvimento de um Sistema Pericial, pois este revela bons resultados para a área do diagnóstico inteligente, sendo a tecnologia RBC adequada, uma vez que o técnico de manutenção já conhece casos de avarias ocorridas anteriormente e, na grande maioria das situações com que se depara, aplica esses conhecimentos para diagnosticar e estabelecer uma acção correctiva.

Nesta perspectiva foi desenvolvido o Sistema Baseado no Conhecimento / Sistema Pericial denominado por SDAI-MFEV recorrendo à tecnologia do Raciocínio Baseado em Casos.

Aspectos da Implementação

O sistema SDAI-MFEV constitui um SDI que suporta o apoio à decisão no contexto ferroviário, sob duas formas distintas:

Módulo SDOF (Sistema de diagnóstico off-line): Efectua diagnóstico off-line, que se destina fundamentalmente ao *staff* técnico da oficina de manutenção, engenheiros de manutenção e restante corpo técnico;

Módulo SDOL (Sistema de diagnóstico *on-line*): Efectua diagnóstico de forma *on-line*, orientado ao pessoal da condução, da gestão das operações (responsável pelo planeamento da alocação dos veículos ferroviários face ao serviço comercial previsto) e para as equipas de intervenção rápida – Manutenção.

Na figura seguinte estão representados (em alto nível) os dois sub-sistemas constituintes da aplicação SDAI-MFEV, atrás apresentados.

Figura 5 – Arquitectura da Aplicação SDAI-MFEV.

O módulo SDOF é o responsável pela aquisição e manutenção da base de conhecimento[1]. A representação do conhecimento tem como pano de fundo a técnica do RBC. Este módulo será também responsável pela avaliação da integridade, grau de abrangência, precisão e tempo de reposta característicos da aplicação.

O conhecimento está definido em duas partes: a configuração do sistema e a base de casos das avarias ocorridas - histórico.

A equipa de desenvolvimento do sistema SDAI-MFEV começou por definir o modelo de configuração do sistema – MCF, representando-o através da abordagem orientada a objectos. A base de casos é então preenchida com os *seed cases – casos semente,* por forma a adquirir algum conhecimento específico de base.

O módulo SDOL procede ao diagnóstico em linha, com determinadas exigências temporais, das avarias ocorridas no decorrer da exploração do MCF, apresentando o resultado do diagnóstico, recorrendo eventualmente a testes adicionais (em que o condutor poderá ser interpelado).

Este sistema apenas acede a um sub-conjunto de casos considerados confirmados[2] da base de casos (ver figura 4). Esta situação prende-se com a natureza do tipo de diagnóstico que é realizado, pois o apoio à decisão ao pessoal da condução exige requisitos de integridade e tempo de resposta que devem ser obrigatoriamente respeitados. Um diagnóstico e consequente decisão proposta pelo sistema de apoio à decisão errados, poderão ter consequências imprevisíveis no que respeita aos parâmetros *RAMS* do sistema ferroviário.

A informação transmitida pelo sistema SDOL tem como receptores:

Pessoal da Condução: recebem informações sobre o diagnóstico das avarias ocorridas e as intervenções que podem ser executadas, de acordo com as restrições operacionais, no sentido de repor a operacionalidade do MCF;

---

[1] Base de conhecimento: parte constituinte de um Sistema Pericial composta por regras empíricas baseadas na experiência do perito.

[2] A concha utilizada para implementar o sistema SDAI-MFEV tem disponível um mecanismo que permite classificar os casos como obsoletos, confirmados, protegidos e não confirmados.

Gestão de Operações: A informação recolhida pode ser utilizada pelo gestor de operações[3], como apoio à decisão para a optimização do planeamento da alocação dos veículos para exploração comercial e manutenção correctiva/preventiva.

Equipas de Manutenção: a informação do diagnóstico gerado pelo sistema SDAI-MFEV será usada como informação relevante para o consequente diagnóstico a realizar em oficina;

Conclusões e Trabalhos Futuros

Os resultados obtidos a partir do teste piloto da aplicação SDAI-MFEV foram objecto de análise e validação um ano após a sua implementação prática na frota de Automotoras Reabilitadas Allan 0350.

Foi verificado a evolução do grau de precisão no diagnóstico automático gerado, obtido nos diferentes estádios do seu desenvolvimento, que corresponderam a diferentes dimensões da base de casos utilizada.

Pôde ser constatado que o sistema SDAI-MFEV atingiu, para uma dimensão da base de casos igual a 50, uma precisão ponderada de 81,1%, ficando bem patente a aprendizagem efectuada por este, considerando que no primeiro estádio de aprendizagem a precisão ponderada era de 59,6% - ver figura abaixo.

Figura 6 – Curva de aprendizagem do sistema SDAI-MFEV.

O objectivo proposto - desenvolvimento de um sistema de diagnóstico inteligente orientado para a manutenção ferroviária - foi conseguido pois comprovou-se a sua verificação e validação utilizando como situação piloto um processo real de reabilitação de uma série de MCF.

O SDAI-MFEV pode ser utilizado pelas entidades que exploram e executam a manutenção do MCF, que se deparam com um quadro de pressão competitiva relacionada com o controlo dos parâmetros *RAMS* e CCV do Material Circulante Ferroviário.

---

[3] Responsável pela alocação do MCF.

Finalmente a aplicação SDAI-MFEV pretende tornar-se numa aplicação *World Wide Web*, pelo que está actualmente em desenvolvimento o processo de comunicação com a ferramenta de desenvolvimento *Cbr:Works* através da linguagem CQL (*Case Query Language*), sendo a interface gráfica realizada em Delphi. A linguagem CQL procede à comunicação com *o Cbr:Works* através de *sockets TCP/IP*.

Bibliografia

[Leake, 1996]
Leake, D. B. (1996) CBR in context. The present and future; in Leake, D. B. (editor) (1996). Case-Based Reasoning: Experiences, Lessons & Future Directions, American Association for Artificial Intelligence, Menlo Park California, USA, 3-30.

[Netten, 1996]
Netten, B. D., (1998), Representation of Failure Context for Diagnosis of Technical Application, 4th European Workshop on Case-Based Reasoning, Dublin, Irlanda, 239-250.

[Watson, 1997]
Watson, D., (1997), Applying Case-Based Resoning: Techniques for enterprise systems, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

[Zadeh, 1996]
L. A. Zadeh (1996) "*Fuzzy Logic = Computing with Words*", IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 4(2), pp. 103-111.

4º CONGRESSO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO

TEMA: *UM CONTRATO DE MANUTENÇÃO*

1. INTRODUÇÃO

Até 1992 o serviço comercial da Linha de Sintra era efectuado por automotoras eléctricas (UTE's da série 2000) com aproximadamente 40 anos de serviço. As inúmeras avarias do material circulante associadas às condições de exploração da Linha e ao número sempre crescente de passageiros transportados diariamente, faziam com que o serviço prestado aos Clientes se fosse degradando, atingindo níveis de insatisfação elevados. No sentido de se inverter esta situação, são adquiridas novas automotoras com tecnologia mais moderna, que começam a efectuar serviço comercial em 1993.

Simultaneamente com a aquisição destas novas automotoras inicia-se também um processo de melhoria nas infra-estruturas (estações, via, sinalização e catenária). Assim começa a remodelação das estações de Benfica, Amadora, Sintra, Portela de Sintra, a construção da nova estação de Queluz-Massamá, a quadriplicação da linha, a instalação de um novo sistema de sinalização (CTC) e eliminaram-se algumas passagens de nível. Foram, assim, dados passos muito significativos na melhoria do serviço prestado, ao nível da pontualidade e regularidade das circulações e também da comodidade e conforto dos Clientes.

Ainda no ano 1993 é criada a Empresa de Manutenção e Equipamento Ferroviário, S.A. (EMEF), a partir dos Grupos Oficinais da CP. No ano seguinte é integrada naquela empresa a actividade de manutenção. Na área

de Lisboa é criada a Região de Manutenção de Lisboa (RML), que engloba os estabelecimentos oficinais de Campolide, Oeiras e Lisboa S.ª Apolónia.

Com todas estas transformações tecnológicas e reestruturações empresariais em curso, em Abril de 1995 é criada a Unidade de Transportes da Linha de Sintra (UTLS), com uma gestão própria e totalmente vocacionada para a exploração do transporte ferroviário suburbano da região de Lisboa. Em Julho desse mesmo ano, a 2ª Área de Exploração, Órgão dependente da Direcção de Produção de Transportes da CP e até essa data responsável pela exploração da Linha de Sintra, é integrada na UTLS, juntamente com o Comando e Controlo da Circulação da Linha.

Começa então a desenvolver-se uma nova cultura e mentalidade virada para o Cliente, a sua satisfação, as suas expectativas e a qualidade do serviço prestado. Deste modo surge a necessidade de se estabelecer uma nova relação entre a UTLS (Cliente) e a EMEF (Prestador de serviços de manutenção), com melhorias significativas ao nível do produto final – o transporte oferecido aos Clientes.

Em Dezembro de 1997 é extinta a UTLS e criada a Unidade de suburbanos da Grande Lisboa (USGL) passando progressivamente a integrar as Linhas de Cascais (Março de 1998), Azambuja (Julho de 1998) e Sado (Junho de 1999).

O Contrato de Prestação de Serviços de Manutenção foi formalizado em 15 de Dezembro de 1997, entre a UTLS e a EMEF.

2. CONTRATO DE MANUTENÇÃO CP-USGL/EMEF

A elaboração do contrato revelou a necessidade de clarificar os seguintes pontos:

2.1 Definição de uma Política de Manutenção

- Neste âmbito foram definidos os Níveis de Intervenção e o respectivo conteúdo técnico, o Ciclo de Manutenção Planeada e a

sua adequação às condições específicas de Exploração da Linha de Sintra e as intervenções de Manutenção não Planeada.

- Identificação das instalações envolvidas e a sua adequação aos diferentes níveis de manutenção.

- Definição da Gestão informática – Neste âmbito foram definidas as estruturas funcionais da série, incluindo os seus equipamentos rastreáveis (Peças de Parque e os Sobresselentes Estratégicos), o Ciclo de Manutenção e os Sobresselentes Genéricos e os Consumíveis.

- Definição dos Procedimentos para recepção e entrega das automotoras para e após intervenção e do funcionamento dos Parques de estacionamento do material circulante.

2.2 Ciclos de Manutenção

O Ciclo de manutenção foi homologado pelo Órgão Técnico da CP (UMAT), tendo em consideração as periodicidades, os tempos de permanência em oficina e compreende os níveis de intervenção N1e N2, objecto da contratualização.

O Prestador de Serviços de Manutenção (EMEF) é possuidor de um Sistema de Gestão da Qualidade, certificado de acordo com a Norma ISO 9002, sendo toda a documentação baseada em planos da qualidade por tipo de intervenção, que remete para instruções de trabalho e respectivos registos.

A Manutenção de linha (nível N1) caracteriza-se pela Assistência Técnica Diária (ATD) em Parque, sendo objecto de registo em impressos normalizados, que constituem um Chek – List das intervenções a realizar.

A Manutenção Qualificada Ligeira (nível N2) é realizada em oficina e compreende as intervenções do tipo V2, V3 e V4.

A Manutenção Qualificada Pesada (níveis N3 e N4) é objecto de concurso específico a realizar, de acordo com um Programa de

Concurso e um Caderno de Encargos - Especificação Técnica previamente definidos.

3. GANHOS DE PRODUTIVIDADE

Em 1997 foram ministrados cursos de formação técnica das novas UQE's 2300 a todos os maquinistas por Técnicos da EMEF-RML. Nestas acções foram também abordadas questões relacionadas com a interpretação das mensagens fornecidas pela Unidade Central de Comando e a resolução de algumas avarias.

Face à tipificação de algumas ocorrências em serviço comercial, houve a necessidade de actuar ao nível da capacidade de intervenção do pessoal de condução. Neste sentido, em 2002 procedeu-se à elaboração conjunta USGL/EMEF de um manual de Procedimentos de Desempanagem e a uma acção de formação a todos os maquinistas.

A entrada ao serviço do novo material circulante permitiu aumentar a oferta com o consequente aumento do número de Km percorridos pela série.

A manutenção planeada passou a realizar-se nos períodos fora das horas de ponta, de modo a reduzir os tempos de imobilização e aumentar a disponibilidade das automotoras para o serviço comercial.

Nas horas de ponta da manhã e da tarde, a preparação das unidades para efectuar o serviço comercial passou a ser assegurada pelo pessoal da EMEF-RML nos parques de material, libertando o pessoal de condução dessas tarefas.

Os ganhos mais significativos, na óptica da manutenção verificaram-se ao nível da fiabilidade e disponibilidade e na óptica da exploração ao nível da pontualidade e regularidade do transporte, contribuindo deste modo para a melhoria da qualidade e da imagem do serviço prestado aos Clientes.

As vantagens que se têm obtido com a contratualização têm reflexo numa maior eficiência, segurança e qualidade final do serviço de transporte prestado.

4. GESTÃO OPERACIONAL DO CONTRATO

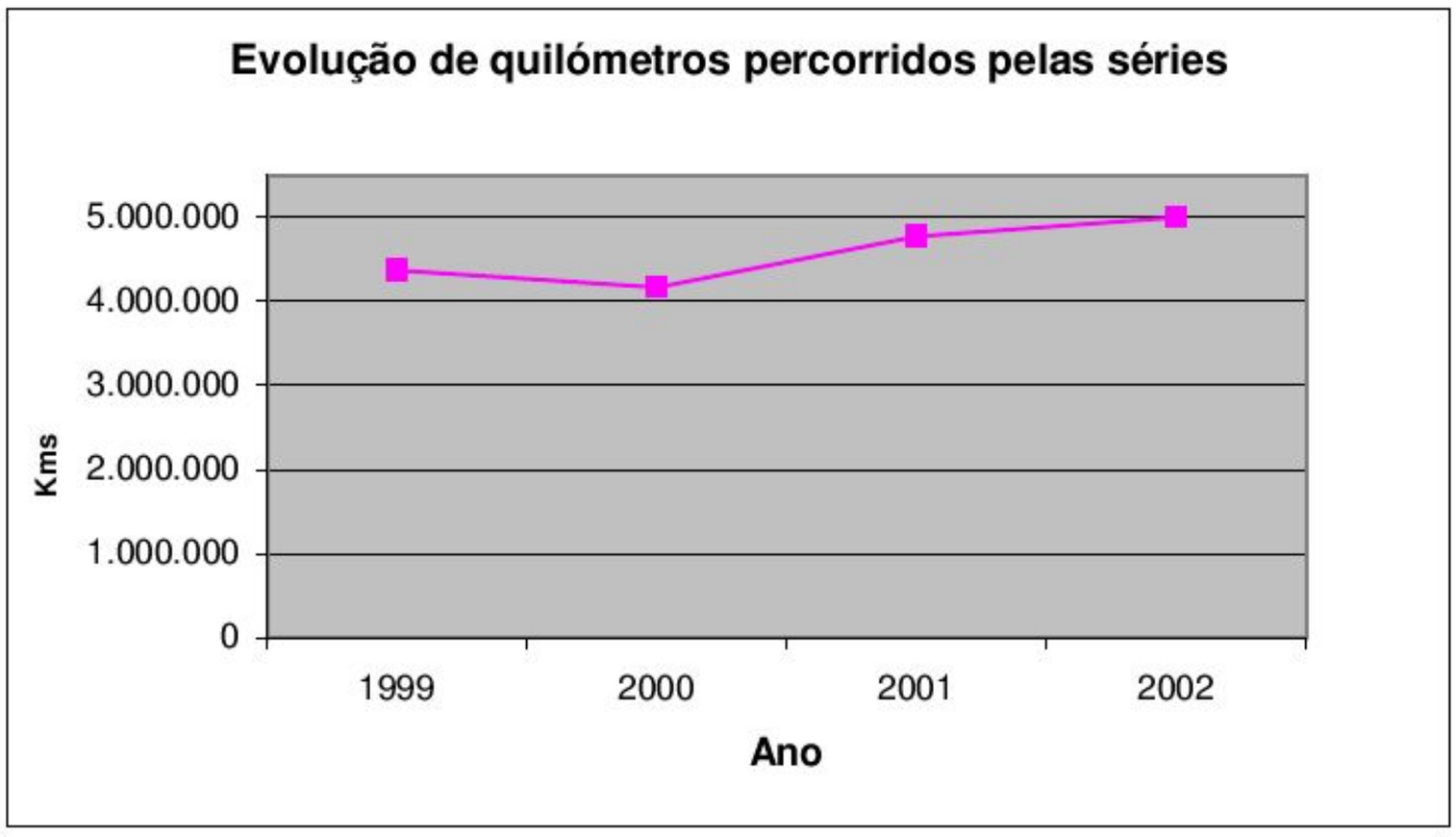
No Contrato foram definidos os indicadores que medem a performance do desempenho da prestação dos serviços de Manutenção. Neste sentido os indicadores definidos são:

- **Índice de Disponibilidade** - este índice é calculado duas vezes ao dia (às 06:00 e às 16:30 de cada dia útil) e representa a razão entre a média mensal de unidades disponíveis para o serviço e a média mensal do número de unidades da frota operacional. Para o cálculo deste índice, entende-se como frota operacional todas as unidades da série que às horas acima mencionadas não estejam em situação de:
  - ✓ Imobilizadas por falta de Peças de Parque ou Sobresselentes Estratégicos
  - ✓ Intervenção por Acidente ou Vandalismo
  - ✓ Intervenções para execução de modificações técnicas ou em garantia
  - ✓ Intervenções de nível superior ao contrato ou não enquadradas no contrato, tais como Convel, Telemóveis, Rádio Solo-comboio e Limpeza

  A EMEF tem como objectivo assegurar um índice de disponibilidade diário não inferior a 0,95 da frota operacional.

- **Índice de Fiabilidade** - este índice representa a razão entre o número de incidentes mensal imputados ao Prestador de Serviços de Manutenção e o número médio mensal de unidades disponíveis para o serviço. Considera-se incidente, toda a ocorrência que der origem a atrasos na circulação superiores a cinco minutos, a supressão de um serviço ou o transbordo de passageiros, ou dê origem à prestação de um socorro. A EMEF tem como objectivo assegurar um índice mensal de incidentes igual ou inferior a 0,37.

A utilização destas séries de unidades, traduzida pela evolução dos quilómetros percorridos, tem vindo a crescer desde o ano 2000, resultado de uma política de oferta de serviços mais alargada que passou pela realização dos comboios da família Azambuja-Lisboa Sta Apolónia, pela introdução de comboios rápidos semi-directos na família Sintra-Lisboa Rossio (Serviço Especial Conforto), pelo prolongamento de alguns comboios da família Cacém a Lisboa Oriente e pelo reforço de comboios na família Queluz-Massamá Rossio.



A Gestão Operacional do Contrato consubstancia-se na análise dos indicadores acima referidos.

Assim, para o efeito efectuam-se mensalmente reuniões entre a USGL e a EMEF, onde são analisados os elementos recolhidos por ambas as partes e acordados os valores que servirão de base ao cálculo dos índices referidos. Em função dos valores calculados são aplicados prémios ou penalidades ao Prestador de Serviços de Manutenção.

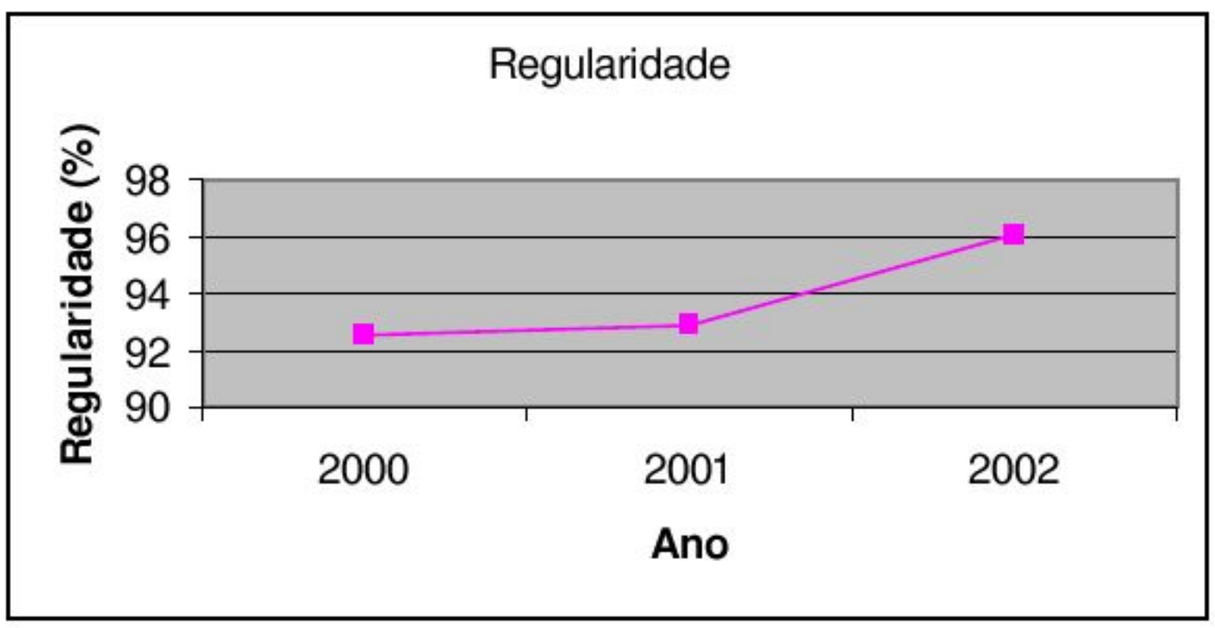
5. CONCLUSÕES

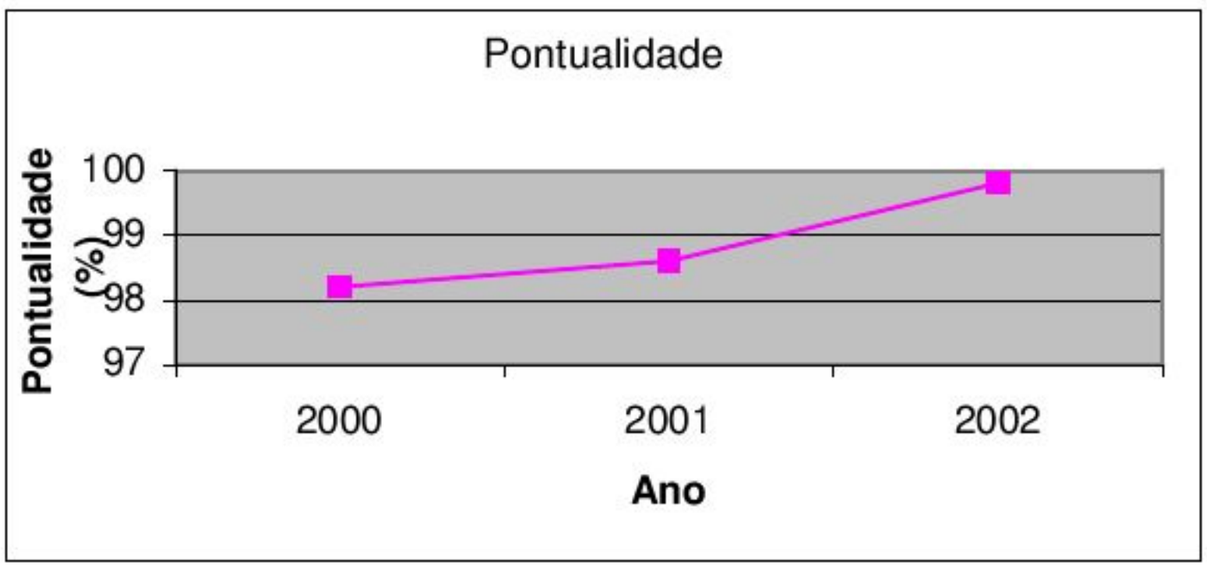
O Contrato de Prestação de Serviços de Manutenção ao parque de UQE 2300 constituiu um marco, tendo sido renegociado em 01 de Julho de 2001 entre a USGL e a EMEF, tornando-se também extensivo à série UQE 2400. Neste

aditamento passou a ser considerada na fórmula de cálculo do forfait mensal uma ponderação relativa ao valor da quilometragem média mensal por UQE.

Nesta renegociação a manutenção dos sistemas convel e rádio solo-comboio ainda não foram integradas por não estarem reunidas as condições necessárias a promover na negociação entre a CP e os fabricantes dos sistemas.

Da análise periódica ao desempenho dos comboios efectuados pela USGL, apresentam-se os seguintes gráficos relativos à evolução dos índices de Pontualidade e Regularidade desde o ano 2000.





Actualmente está em fase de conclusão a contratualização da manutenção do material circulante da Linha de Cascais (UQE's 3250 e UTE 3150), e prevê-se a curto prazo dar inicio à elaboração de uma proposta de contrato para a manutenção das UQE's 3500 (dois pisos).

A evolução do relacionamento entre a EMEF e a USGL revela a importância da contratualização como processo-chave na clarificação das relações entre os vários intervenientes num meio ferroviário em rápida mudança.

ENQUADRAMENTO DA ACTIVIDADE PRODUTIVA

Aquando da divulgação do Convite para apresentação de Comunicações a incluir no Programa do 4º Congresso Nacional do Transporte Ferroviário, e na sequência dos temas propostos como mote para este evento, entendi ser oportuno e importante, que de algum modo, se dessem a conhecer alguns aspectos entendidos como chave na organização da actividade produtiva do transporte ferroviário, numa área metropolitana como a de Lisboa, nomeadamente, no que diz respeito à utilização do material circulante.

Assim, este trabalho pretende constituir, ainda que de forma sucinta, uma reflexão de tipo "case study", que tem como referência o tráfego ferroviário suburbano nos eixos correspondentes às Linhas de Sintra e Azambuja associado ao trabalho de gestão desenvolvido ao longo dos últimos anos pela USGL - Unidade de Suburbanos da Grande Lisboa – que, como Unidade de Negócio da CP, tem como missão *"prestar serviço de transporte ferroviário de passageiros, eficiente e de alta qualidade, na Área Metropolitana de Lisboa, orientado para as expectativas e necessidades dos clientes, com uma dinâmica de inovação, salvaguardando a segurança e o ambiente, em articulação com as comunidades locais"*.

Provavelmente, um dos maiores desafios para qualquer organização/empresa é o de, em cada momento, saber posicionar-se e adaptar-se às condições geradas pelo meio onde se insere e actuar de forma a criar e garantir vínculos com os clientes, que se traduzam na fidelização destes, e num reconhecimento da sua importância enquanto parceira no desenvolvimento desse meio, proporcionando simultaneamente o seu crescimento de forma sustentável.

No caso particular do transporte ferroviário, nomeadamente na situação em análise, esta tarefa manifesta-se particularmente difícil, quer pelas condicionantes ligadas a este modo de transporte em que se destacam os pesados investimentos amortizáveis ao longo de várias décadas, quer pela inserção espacial da infra-estrutura, com uma origem já centenária, onde o crescimento urbano, dada a ausência de um plano de ordenamento do território, na maior parte dos casos, se fez desordenadamente, sem acautelar a correcta inserção dos equipamentos, enquanto elos de ligação do tecido social.

Contudo, desde a criação da USGL, em Dezembro de 1997, concretizaram-se investimentos estruturantes, quer ao nível da infraestrutura, em que se destacam a modernização do sistema de sinalização, a quadruplicação de importantes troços de via, a construção/remodelação de estações e a criação de alguns interfaces e parques de estacionamento, quer na renovação da totalidade da frota de material circulante, com a montagem de ar condicionado nas UQE's 2300, e com a aquisição de novas unidades adequadas ao serviço suburbano ***(anexo 1)***.

PRINCIPAIS MEDIDAS IMPLEMENTADAS

O conjunto de intervenções atrás referidas permitiu objectivar algumas medidas com grande impacto, quer em ganhos de produtividade, quer na evolução da qualidade do serviço prestado pela USGL, dos quais se destacam a modelação do serviço, a redução dos tempos de trajecto, com especial incidência nas distâncias maiores, e a contratualização da prestação dos serviços de apoio à realização do transporte.

A avaliação positiva da sua concretização, culminou na recente obtenção da Certificação em Gestão da Qualidade (Acreditação IPQ 98/OCF.02).

Assim, analisemos melhor cada uma dessas medidas:

- A modelação do serviço assentou no princípio do cadenciamento da oferta, facto que se traduziu na padronização dos acontecimentos, permitindo ao cliente a apreensão dos horários de forma simples e intuitiva. Por outro lado, internamente, passou-se a organizar a afectação dos recursos produtivos numa base sistémica agrupando-os por relações de tráfego (famílias) e por tipologia de material, facilitando assim a gestão diária e a obtenção de ganhos de pontualidade, regularidade e consequente redução significativa dos custos de produção, tal como se pode observar pelos quadros seguintes, onde se comparam alguns indicadores e meios de produção, em 1999 e 2002.

	Linha de Sintra		**Linha de Azambuja**	
	1999	***2002***	***1999***	***2002***
Pontualidade	87,5%	96,2%	78,3%	93,1%
Regularidade	91,6%	99,2%	94,4%	99,3%
Nº comboios realizados	105.420	103.929	51.739	52.150
Comboios Km realizados	2.267.000	2.234.000	1.961.000	2.149.000

Quadro 1

		Linhas de Sintra/Azambuja	
		1999	***2002***
	Frota - nº de unidades	27+56+12	56+12
Pessoal	QGE Maquinistas	205	189
	QGE Op. Revisão/Venda	173	141
	QGE Op. Manobras	30	18

Quadro 2

Ainda neste domínio, um outro facto que se revestiu de particular importância, foi a implementação, no ano de 2000, da relação de tráfego Queluz-Massamá / Alverca, ainda que realizada somente como reforço, nos dias úteis, às horas de ponta e aos fins-de-semana. Esta família de comboios, que estando inserida numa oferta estruturada de forma radial, tem de peculiar o facto da sua origem e terminus estar fora do centro da cidade de Lisboa, contrariamente ao que sucede com as restantes relações de tráfego. Aproveitando os tráfegos provenientes dos eixos Norte e Oeste, que convergem sobre os novos "centros" Lisboa (Entrecampos e Oriente), com esta relação "bi-radial", possibilitou-se a ligação directa entre duas importantes zonas habitacionais, o que evidenciou, desde logo, uma boa adesão, e permitiu, também, incrementar a oferta sem contribuir para o congestionamento das estações terminais (ou semi) , uma vez que a reversão das composições é feita fora do(s) ponto(s) de convergência.

- Para se concretizar a redução dos tempos de trajecto, e atendendo a que as deslocações casa-trabalho são o principal motivo da utilização dos comboios*(1)*, em dia útil, introduziram-se na configuração do serviço, comboios semi-directos conjugados com os comboios omnibus, contribuindo assim, de forma significativa para a redução dos tempos gastos nas deslocações, com destino ao centro da cidade, das populações mais afastadas deste. Como se pode verificar através dos quadros 3 e 4 registaram-se tempos ganhos muito significativos, nomeadamente entre 20% e 50%.

	Tempo de trajecto até ao Rossio (minutos)		tempo ganho	
	1999	2002	minutos	%
Sintra	45,0	36,0	9,0	20%
Mercês	37,5	29,0	8,5	23%
Cacém	31,0	22,5	8,5	27%
Queluz-Massamá	25,5	17,0	8,5	33%

Quadro 3

	Tempo de trajecto até Oriente (minutos)		tempo ganho	
	1999	2002	minutos	%
Azambuja	51,5	38,0	13,5	26%
Vila Franca Xira	30,5	21,0	9,5	31%
Alverca	21,0	13,0	8,0	38%
Póvoa	16,0	8,0	8,0	50%

Quadro 4

- Como resultado da reorganização experimentada pelo sector ferroviário nestes últimos cinco anos, objectivado na implementação de um novo modelo de gestão, que visa criar condições para que a realização do transporte ferroviário possa ser entendida como uma actividade orientada segundo princípios e dinâmica empresariais, a prestação do serviço de transporte em análise, tornou-se fortemente dependente da qualidade dos serviços prestados por várias outras entidades externas (manutenção, limpeza, gestão da infra-estrutura, segurança, etc.), cabendo portanto à USGL, um papel de mediação e gestão de um processo pró-activo em que existem vários parceiros estratégicos para o negócio co-responsáveis pela realização de um serviço, cuja produção ocorre em simultâneo com a sua utilização. É pois, neste contexto, que se considerou como tarefa prioritária, o estabelecimento de relações contratuais e protocolares, entendidas sempre que possível, numa óptica da economia de mercado, por forma a clarificar e racionalizar as obrigações de cada uma das partes, em mútua e recíproca compreensão e cooperação, concentrando esforços de modo a proporcionar um ambiente de trabalho claramente orientado para um processo de melhoria contínua, prestando a devida atenção aos interesses do cliente.

No quadro 5 reporta-se o resultado das avaliações efectuadas, no início e no fim do período que tem vindo a servir de referência a este trabalho, ao serviço prestado pela USGL nas Linhas de Sintra e Azambuja, nomeadamente nos factores mais directamente ligados à actividade produtiva e/ou com influência nesta.

Estas avaliações, resultantes de um trabalho elaborado semestralmente para a USGL - "Barómetro" -, por uma empresa de análises de mercado, suportado na realização de entrevistas directas, efectuadas no interior dos comboios, mediante questionário estruturado, procuram medir, numa escala de 1 a 10, a qualidade percebida pelo cliente relativamente a um conjunto de indicadores/atributos considerados, por estes, como fundamentais na prestação do serviço (ligações com outros meios de transporte, comodidade e conforto do serviço, oferta de comboios, segurança de pessoas e bens, limpeza e estado de conservação, atendimento e apoio prestado ao cliente, informação prestada ao cliente).

	Linha de Sintra		**Linha de Azambuja**	
	1999	***2002***	***1999***	***2002***
Índice Global da Qualidade	**6,2**	**6,5**	**5,7**	**6,8**
oferta de comboios	6,5	7,1	5,9	7,1
comodidade e conforto do serviço	6,1	6,4	5,6	6,6
ligações c/ outros transportes	5,9	6,3	6,0	6,6

Quadro 5

Conforme se pode observar, tem havido uma evolução positiva, contudo mais acentuada na Linha da Azambuja, facto justificável pela aplicação das medidas atrás referidas estar a decorrer, desde 1997, na Linha de Sintra, enquanto que na Linha de Azambuja esta implementação só se verificou posteriormente a 1999.

ESTRUTURA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

De forma a perceber-se o ênfase dado nos capítulos subsequentes ao dimensionamento da frota, torna-se importante, desde já, analisar como é feita a repartição dos custos directamente ligados à realização dos comboios.

No período 2000-2002, e no contexto já caracterizado, foi possível reduzir os custos de produção em cerca de 12% (aproximadamente 5.000.000€). No entanto, e apesar dos evidentes ganhos verificados com os gastos em energia para tracção, a análise da estrutura dos custos verificada no ano 2000, quando comparada com a de 2002, consubstancia alguma estabilidade na relação percentual dos diversos grupos de custos intervenientes na concretização da actividade produtiva.

COMPARAÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DIRECTOS - L. SINTRA / AZAMBUJA

Grupos de Custos	*2000*	*2002*
Conservação e Reparação de Material Circulante	**7,4%**	**6,9%**
Forfait	6,2 %	4,5 %
Manutenção	0,3 %	0,4 %
Reparação	0,9 %	2,0 %
Limpeza de Material Circulante	**2,5%**	**1,9%**
Energia para Tracção	**12,5%**	**7,5%**
Amortizações	**43,1%**	**46,8%**
Taxa de Utilização da Infraestrutura	**7,0%**	**8,7%**
Pessoal	**26,3%**	**26,9%**
Condução	15,6 %	15,5 %
Frota	1,4 %	1,5 %
Revisão - 2ºAgente	7,8 %	8,0 %
Enquadramento	1,5 %	1,9 %
Vigilância de Instalações	**0,5%**	**0,4%**
Conservação e Reparação de Instalações	**0,01%**	**0,26%**
Outros custos Operacionais	**0,7%**	**0,7%**

Quadro 6

Por outro lado, estes valores evidenciam o peso excessivo que as amortizações do material circulante assumem neste contexto, ou seja, praticamente metade dos custos directos com a produção são absorvidos pela incorporação das parcelas de "resgate" do custo da aquisição do material, cuja repartição anual foi dimensionada para o horizonte temporal de trinta anos (tempo máximo permitido).

Ainda assim, com pouco mais de metade do peso das amortizações, os custos com o pessoal operacional sugerem significativos encargos, relativamente aos restantes custos operacionais.

CUSTOS OPERACIONAIS DIRECTOS - L. SINTRA / AZAMBUJA EM 2002

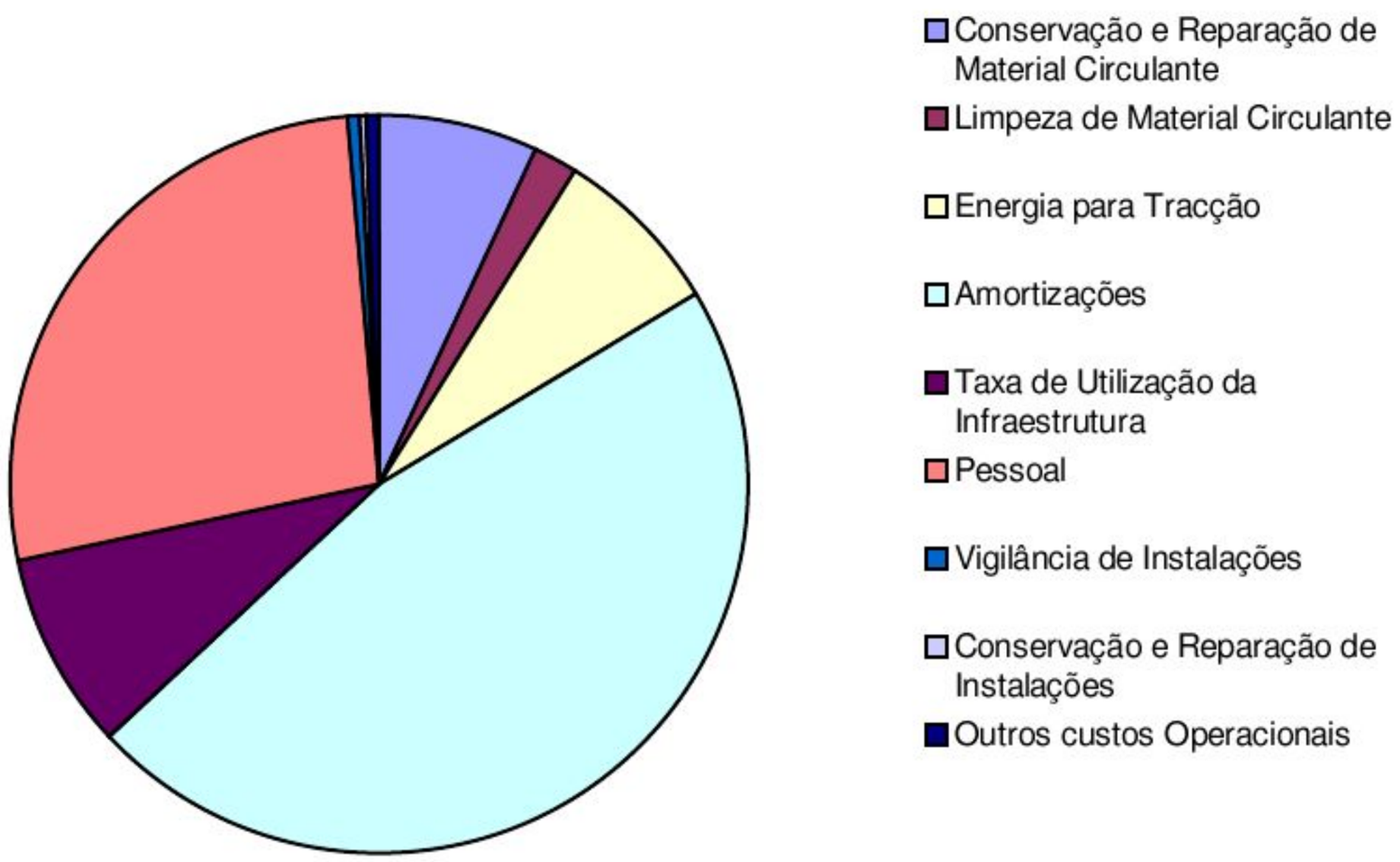


gráfico 1

Correspondendo as amortizações e os custos com o pessoal operacional a aproximadamente três quartos do total dos custos directos com a produção, uma outra leitura que se poderá retirar desta informação, relaciona-se com a ideia errónea, no entanto generalizada, de estabelecer uma proporcionalidade directa entre o incremento / decremento de comboios-quilómetro produzidos, e o aumento / diminuição dos inerentes custos de produção. Neste domínio, a obtenção de resultados significativos, passa sobretudo, pela difícil tarefa de encontrar um ponto de equilíbrio que optimize a utilização dos recursos humanos operacionais e as unidades disponíveis.

ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO

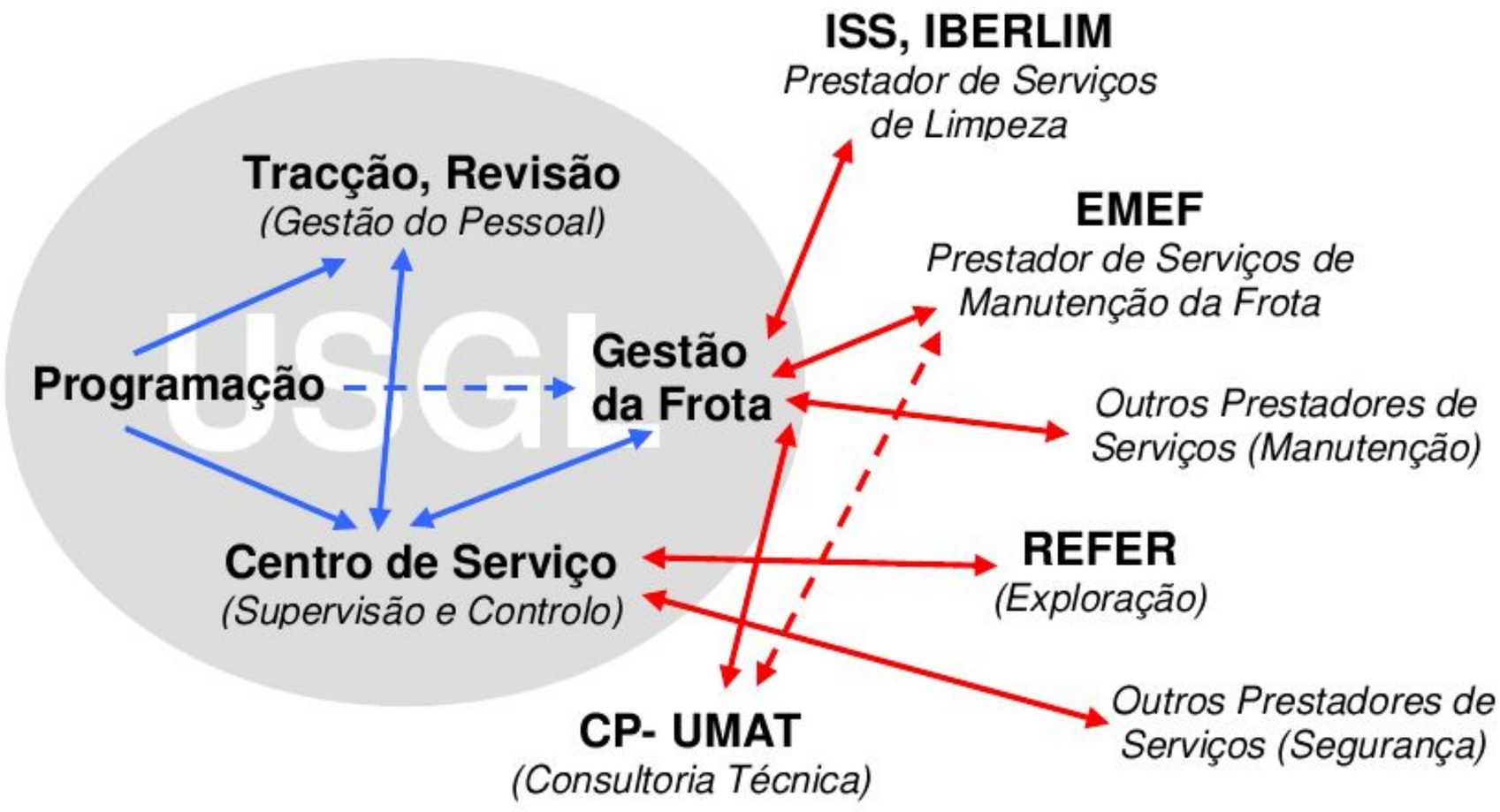
Na organização da actividade produtiva, procurou-se adequar a estrutura e constituição das equipas, objectivando a coordenação e controlo dos processos chave, e capacitando-as para:

- Dar resposta, em tempo útil (próximo do real), às solicitações e ocorrências resultantes do desenrolar da operação, de forma a garantir o cumprimento do programa de oferta (em dia útil: 356 comboios na Linha de Sintra; 163 na Linha de Azambuja);

- Gerir diariamente os contratos de prestação de serviços considerados estratégicos, para garantir com qualidade, o cumprimento do programa de oferta, nomeadamente através do acompanhamento da execução da manutenção preventiva e da limpeza do material circulante, identificando, em parceria com os fornecedores, as necessidades de acções correctivas;

- Procurar, através da avaliação do desempenho, propor e implementar medidas conducentes à melhoria da qualidade percebida e à obtenção de ganhos de produtividade.

Assim, definiram-se quatro áreas funcionais (programação, supervisão e controlo do serviço, gestão do pessoal operacional e gestão da frota), que interagem de acordo com o esquema seguinte , corporizadas em pequenas equipas dotadas da devida autonomia, quer para tomada de decisão no desenrolar da operação, quer no estabelecimento dos elos, com outras entidades, necessários à constituição da cadeia interdisciplinar para a resolução de problemas.



FACTORES DE DIMENSIONAMENTO DA OFERTA

Dado o peso que o material circulante tem na estrutura dos custos de produção, neste capítulo procurar-se-á, ainda que de forma sintética, analisar os principais factores que condicionam o dimensionamento e a utilização da frota, e que necessariamente deverão ser considerados na tomada de decisão do modelo (ou modelos) de exploração a adoptar.

Procura

Se bem que a oferta pode assumir um papel importante, enquanto meio para induzir a obtenção de objectivos socialmente importantes, deve, no entanto, a obtenção do equilíbrio económico-financeiro, efectivamente necessário à sustentabilidade da actividade (transporte), estar presente no desenho e programação do serviço a prestar. Assim, é na realidade a procura que deve condicionar o dimensionamento e utilização da frota, adequando-a à oferta de forma a racionalizar os custos operacionais.

O gráfico seguinte - *repartição horária de passageiros na Linha de Sintra em dia útil (1)* - mostra uma estrutura da distribuição da procura de características tipicamente suburbanas. Ao longo das 19 horas da prestação do serviço, destacam-se dois períodos de grande concentração da carga de passageiros (períodos de ponta), que coincidem com as necessidades de deslocações casa-trabalho e vice-versa (trabalho no centro da área metropolitana; casa na periferia), sendo o período de ponta da tarde menos concentrado. Entre os referidos períodos, um outro é caracterizado por uma procura significativa, próxima do valor médio diário, mas ainda assim abaixo deste valor. O culminar do serviço (período nocturno) traduz-se por uma baixa procura.

Esta distribuição evidencia claramente a necessidade de estruturar um programa de oferta, que obrigam à alocação adicional de material circulante, para assegurar, dentro de padrões de qualidade aceitáveis, os acentuados picos de procura verificados num número restrito de horas. Numa primeira análise, este facto, poderá levar a concluir sobre a necessidade de concretizar investimento complementar cuja utilização não será a mais eficaz.

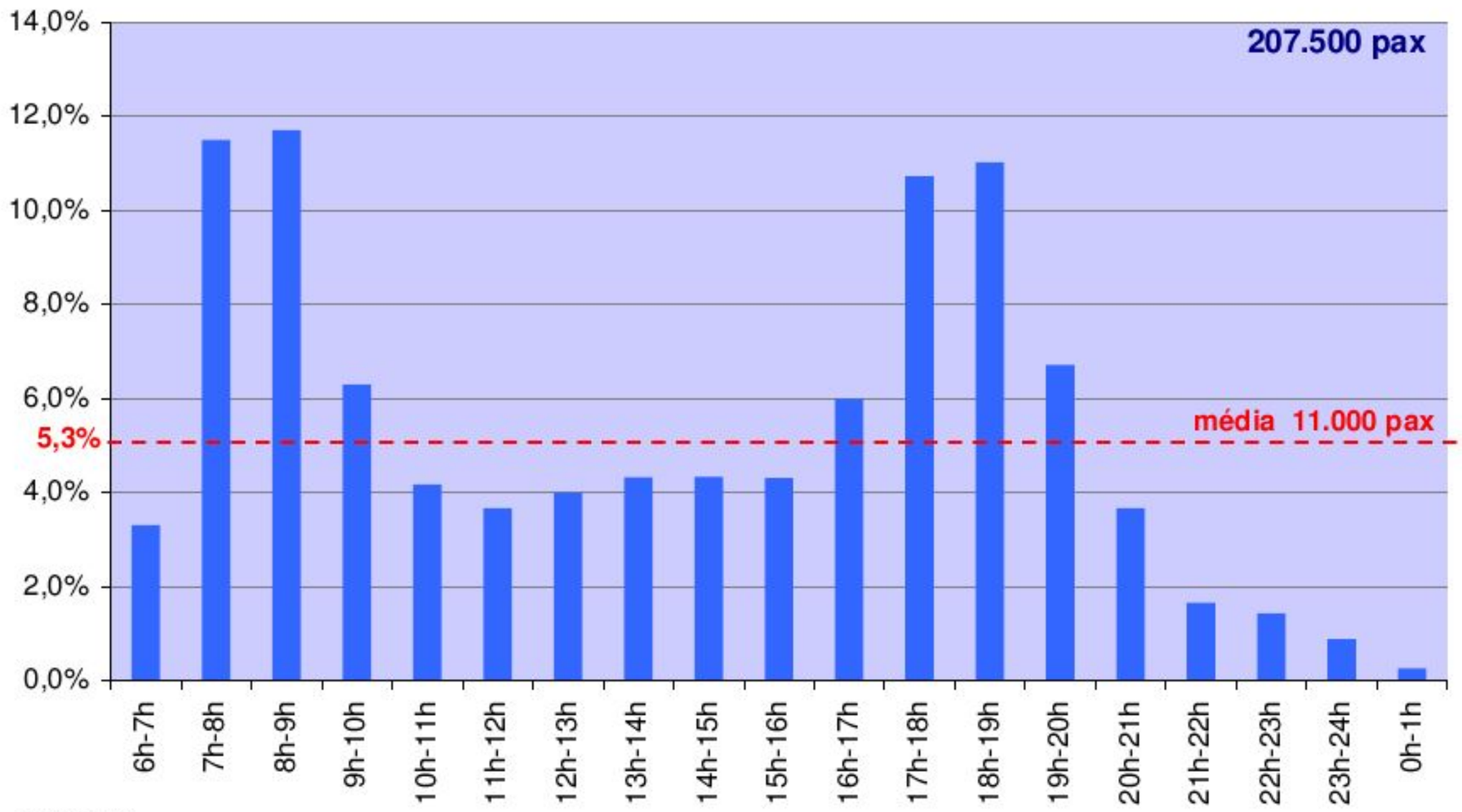


gráfico 2

No dimensionamento da oferta, esta concentração da procura poderá ser solucionada por um aumento da frequência de comboios no programa base, ou pela realização de outros conjuntos de comboios noutras relações de tráfego a efectuar somente nesses períodos. Esta segunda hipótese está intrinsecamente ligada à estrutura da distribuição espacial da procura.

Examinemos então o gráfico 3, que mostra a distribuição, ao longo da Linha de Sintra, da procura em dia útil, por sentido, considerando a hora mais sobrecarregada (08:00H às 09:00H) *(1)*.

Para além da grande assimetria entre o número de passageiros que se desloca em cada um dos sentidos, facto que origina um necessário sobredimensionamento da oferta no sentido Lisboa/Sintra, por forma a garantir o material circulante para adequar a oferta à procura no sentido contrário (Sintra/Lisboa), verifica-se também uma distribuição espacial da procura, muito longe de poder ser tomada como uniformemente distribuída. Nestas situações, as opções para responder à procura podem passar pela realização de comboios cujo início/terminus se faça, tanto quanto possível, na estação mais próxima do troço onde se dão acentuadas variações da carga de passageiros (ex.: Cacém, Queluz); todavia, esta solução só poderá ser implementada, se em contrapartida a infra-estrutura oferecer condições para a reversão dos comboios (estações semi-terminus).

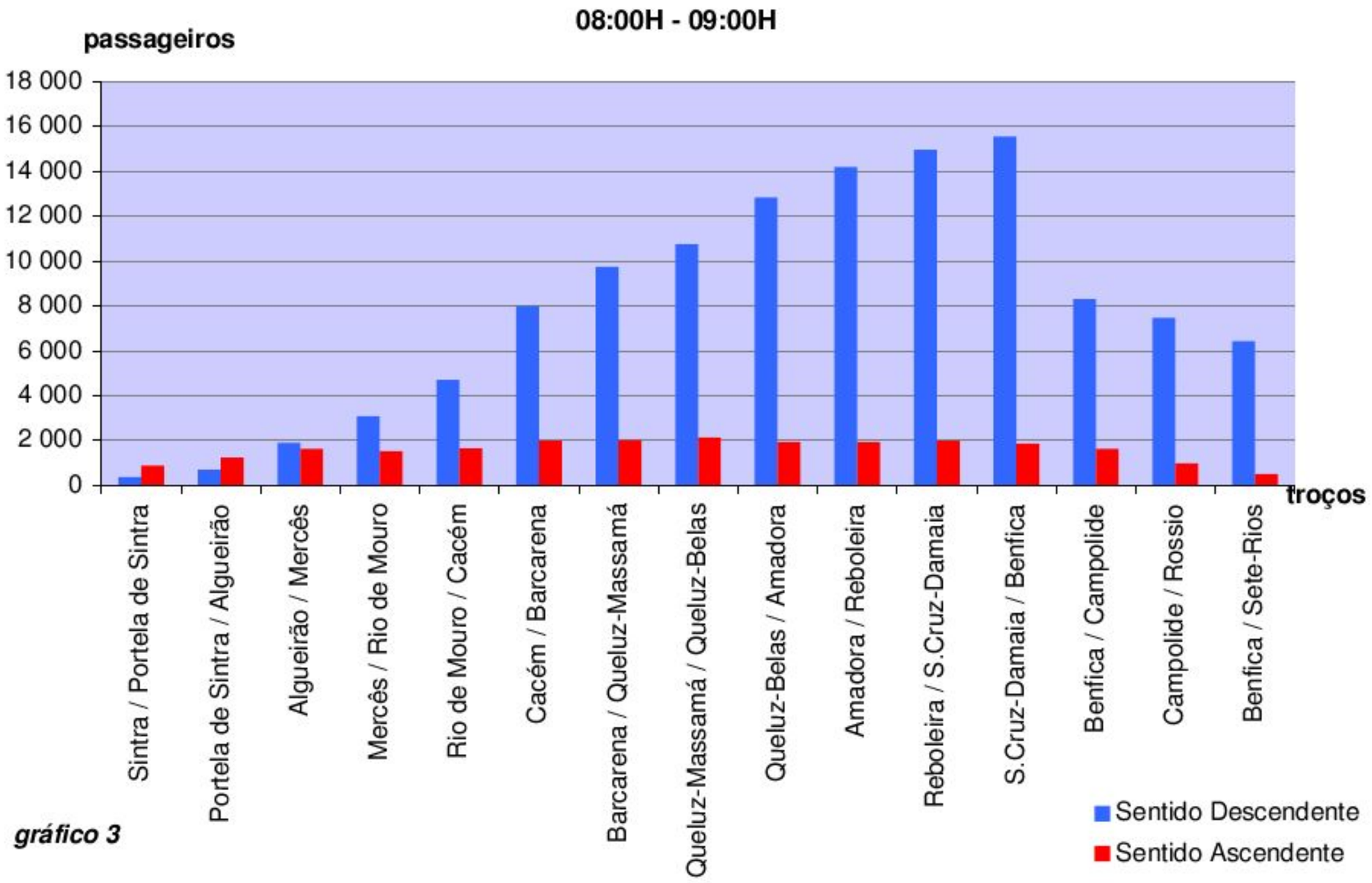


gráfico 3

- Como se deverá então configurar o programa da oferta de comboios? Para responder a esta questão importa perceber também, o comportamento da procura fora dos períodos de ponta. Assim, se analisarmos os fluxos de passageiros em ambos os sentidos, verificamos a existência de uma procura muito mais equilibrada, que no entanto, tal como referido, em termos médios horários, representa pouco mais que um terço do número de passageiros transportado na hora de maior concentração da procura (08:00H às 09:00H).

Esta maior uniformidade da distribuição dos fluxos, configura a adopção de um modelo suportado numa oferta base, constituída por relações de tráfego susceptíveis de responder à procura média, e que são complementadas somente nos períodos de ponta com a realização de mais comboios.

Ainda um outro aspecto a ter em consideração, está associado à necessidade, por imperativos sociais, de se realizarem comboios em extensões consideráveis onde a procura se torna pouco significativa. Como exemplo ilustrativo, observe-se o gráfico 4 referente aocomportamento da distribuição espacial dos fluxos da procura na Linha da Azambuja na hora mais carregada, em dia útil.

Facilmente se torna perceptível que o custo, por quilómetro, do passageiro transportado no troço Azambuja/Alverca (25,1 Km) é muito superior ao verificado no troço Alverca/S.tª Apolónia (21,8 Km).

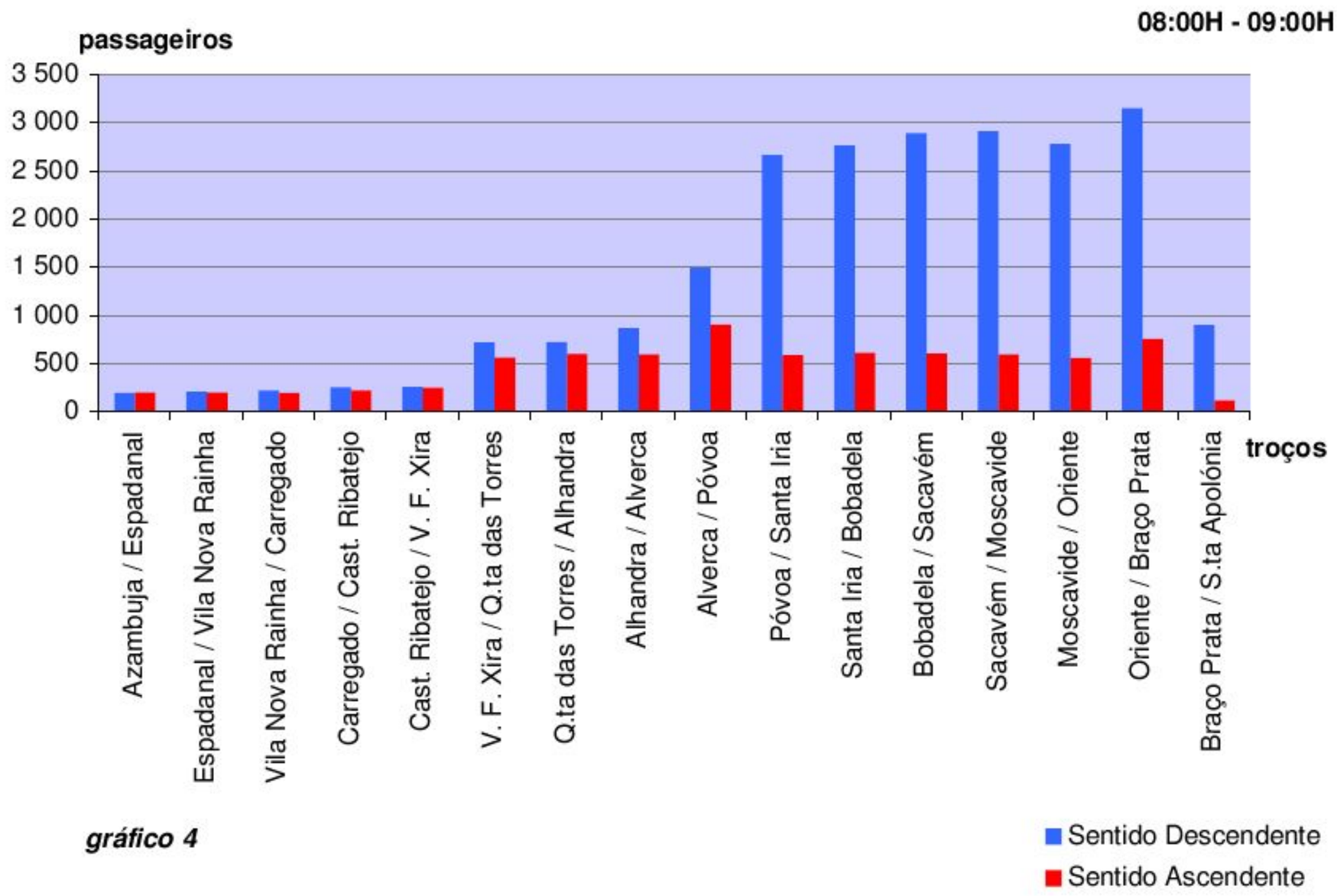


gráfico 4

Requisitos do Cliente

Outra questão fundamental reside na concepção de um modelo de oferta adequado aos principais requisitos dos clientes, nomeadamente na determinação da frequência mínima de comboios, que possa ser considerada pelos potenciais utilizadores do serviço suburbano, como uma escolha vantajosa. Torna-se pois óbvio, que este assunto não poderá ser dissociado do conceito de tempo total de trajecto origem-destino (casa-trabalho), intrinsecamente ligado ao conceito de intermodalidade, entendido numa abrangência que se inicia à porta da residência do cliente e termina à porta do seu local de destino, e que, matematicamente, se traduz num somatório de tempos que têm de ser utilizados com eficácia.

No quadro 5 apresentado no capítulo referente às principais medidas implementadas em que se reflecte, dalgum modo, a satisfação do cliente face às questões aqui abordadas, verifica-se uma significativa adesão ao modelo em exploração praticado,

apesar de ainda se estar longe de o considerar excelente . Por outro lado, e de forma a conquistar novos clientes, torna-se importante obter resposta para estas mesmas questões junto do universo de potenciais utilizadores.

O quadro 7, que traduz, numa escala de 1 a 10, a importância dada pelo cliente a este tipo de atributos na concepção e prestação do serviço, mostra efectivamente como os mesmos podem ser sensíveis, quer para a perda, quer para o ganho de clientes, e portanto estratégicos para o negócio.

IMPORTÂNCIA (2º BARÓMETRO DE 2002)

	Linha de Sintra	Linha de Azambuja
frequência de comboios nas horas de ponta	9,15	9,10
frequência de comboios fora das horas de ponta	8,73	8,80
pontualidade dos comboios	9,30	9,10
duração da viagem de comboio	9,06	8,90
facilidade de ter lugar sentado	8,92	8,80
segurança de circulação dos comboios	9,51	9,10
Comodidade e conforto		
conforto no interior dos comboios	8,95	8,90
apoios existentes para se segurar quando viaja de pé	8,89	8,70
Ligação com outros meios de transportes		
existência de ligação com outros meios de transportes	8,55	8,60
tempo total da viagem	8,84	8,70

Quadro 7

Infraestrutura

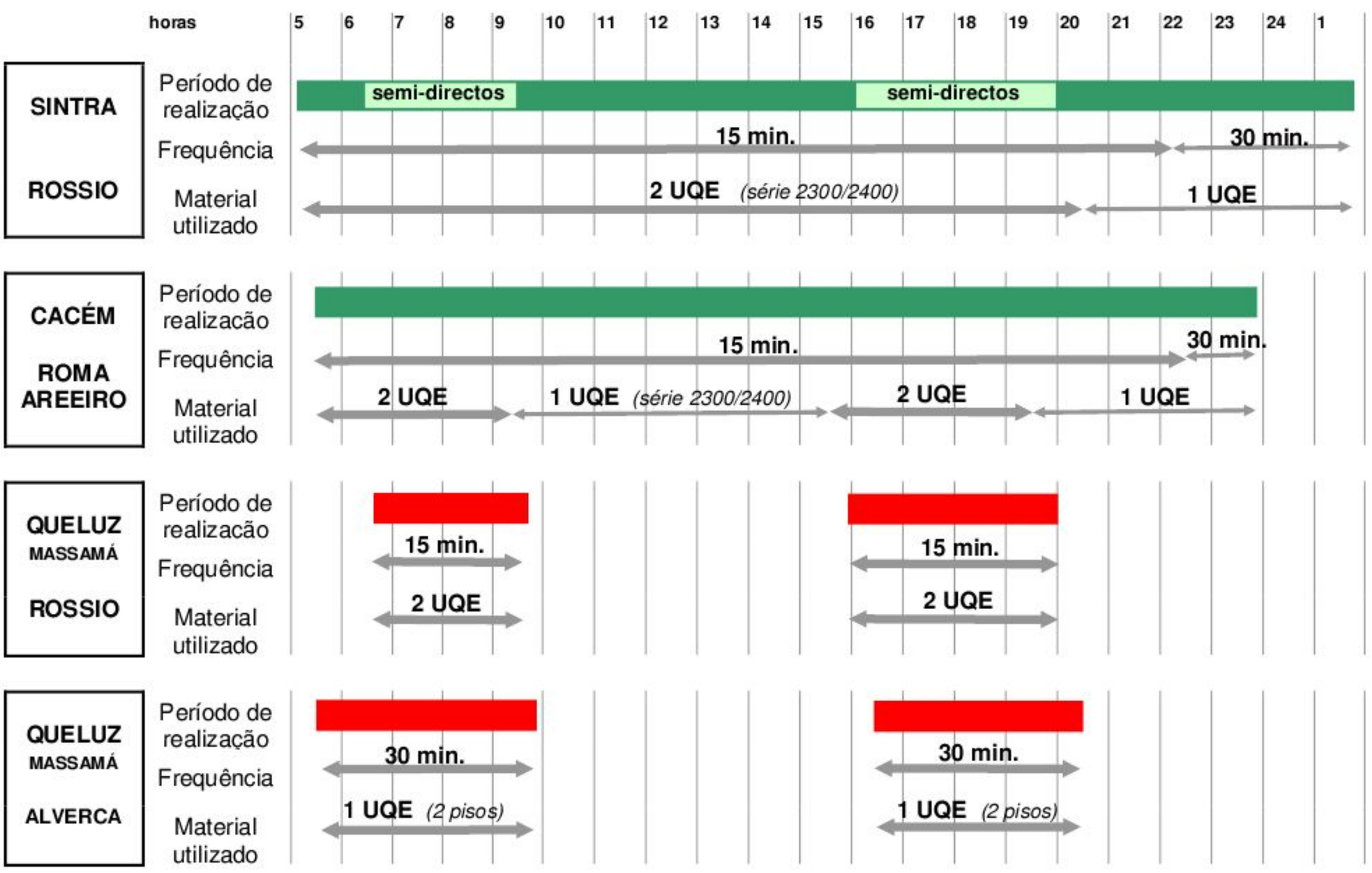
Neste âmbito, e dada a densidade e complexidade do tema, a merecer uma profunda avaliação noutro contexto, registam-se para já, apenas as questões que se consideram fundamentais para ponderar a tomada de decisão relativa ao desenho da oferta a praticar.

Basicamente, estas questões prendem-se com as condições de acesso à infraestrutura, nomeadamente o seu custo de utilização e a capacidade disponibilizada, face, quer à estrutura da oferta praticada por outros operadores,

quer aos próprios estrangulamentos existentes (ex.: túnel/estação do Rossio, atravessamentos a sul da estação do Oriente e a nascente da estação de Sete Rios).

ESTRUTURA DA OFERTA

Reflectindo as considerações tecidas, sobre a procura, na oferta praticada na Linha de Sintra tem por base a realização de duas famílias de comboios: uma, que liga os extremos da Linha (Sintra/Rossio), e outra, que se inicia no Cacém e rebate sobre a Linha de Cintura até ao Areeiro, servindo, respectivamente, o centro histórico e os novos centros da cidade. Esta oferta é complementada, nas horas de ponta, em ambas as direcções, com as famílias Queluz-Massamá/Rossio e Queluz-Massamá/Alverca. O esquema seguinte sintetiza a oferta da Linha de Sintra em dia útil.



Na Linha de Azambuja (Linha do Norte), o serviço estrutura-se em duas relações de tráfego, que se realizam, embora com menor frequência, durante todo o dia. A família Vila Franca Xira / Alcântara-Terra, realizada com material de dois pisos (série 3500), e uma frequência de 30 minutos (excepto no período nocturno), e a família Azambuja / Stª.Apolónia que, nos períodos de ponta, tem uma frequência de 30 minutos e é semi-directa (não efectua paragem entre Póvoa e Oriente), e fora destes períodos realiza-se de hora a hora, com paragem em todas as estações.

Ainda que, provavelmente, sem uma correcta aderência à actual distribuição da procura, tendo como base o estudo de 1999 da FBO sobre "Análise da Procura", e considerando também a correcção dos valores de acordo com a evolução estimada da mesma, entretanto verificada, procurou-se estabelecer a relação entre a o pico da procura e a oferta máxima disponibilizada de acordo com as tabelas seguintes.

Foi tido como limite, no dimensionamento da capacidade das unidades, o valor de três passageiros por metro quadrado, que corresponde ao limiar entendido como aceitável para os padrões de qualidade (conforto e comodidade), a praticar na prestação do serviço.

Relação entre a Oferta e a Procura na Linha de Sintra no troço mais carregado

(8horas-9horas, dia útil, sentido descendente)

nº passageiros entre S.Cruz-Damaia / Benfica	**15.862**	*sentido Rossio*	**8.937** *56,3%*			
		sentido Entrecampos	**6.925** *43,7%*			
Capacidade do material circulante		*UQE 2300/2400*		lugares sentados 316	3 passageiros/m2 648	
		UQE 3500		476 *50,6%*	886 *36,7%*	
nº comboios entre S.Cruz-Damaia /	**17**	*sentido Rossio*	**11**	*2 UQE's 2300/2400 (Unidades duplas)*	6.952	14.256

Benfica		sentido Entrecampos	**4**	2 UQE's 2300/2400 (Unidades duplas)	2.528	5.184
			2	UQE's 3500	952	1.772
				Oferta total (nº lugares)	**10.432**	**21.212**

Quadro 8

OFERTA / DIMENSIONAMENTO DA FROTA

Para reflexão, e sob a forma de conclusão, e importa identificar até que ponto os meios disponibilizados se adequam à oferta praticada.

Sobre este assunto, a primeira referência pretende mostrar como se ajusta a vida útil do material circulante, decorrente da sua utilização diária, ao tempo considerado para a amortização total do capital investido na sua aquisição (30 anos).

Tecnicamente, quer as UQE's da série 2300/2400, quer as UQE's de dois pisos (série 3500), e de acordo com a consistência e programas de manutenção estabelecidos, deverão ser submetidas a uma operação de manutenção de tipo "grande reparação" (R1), quando atingirem os 2.400.000 Km de utilização. Por norma, este momento está associado a pesados reinvestimentos, na substituição de equipamentos, para garantir a continuação da sua utilização. Assim, entende-se que esta constatação associada à rápida obsolescência verificada actualmente nos equipamentos electrónicos, deverá servir de referência para a fixação da vida útil das unidades, no momento da realização da R1, independentemente de possíveis investimentos que possibilitem a sua reutilização.

Estima-se, portanto, que para o actual nível de oferta, a vida útil média de cada UQE 2300/2400 se situa nos 26,2 anos (7650 Km/mês). No entanto, no caso das UQE's 3500, a vida útil média de cada unidade rondará somente os 22,5 anos (8885 Km/mês), evidenciando assim, um desvio significativo face ao período considerado para amortização.

A segunda referência, que não deverá ser dissociada da anterior, prende-se com o valor a atribuir à necessidade do sobredimensionamento da frota para fazer face à concentração da procura em faixas horárias muito restritas. O quadro 9 traduz, de

forma esclarecedora, o caso da utilização das unidades da série 2300/2400 na Linha de Sintra, onde se verifica a alocação de mais do dobro do material como resposta à procura nesses períodos.

	nos períodos de ponta	fora dos períodos de ponta
Sintra / Rossio Queluz M / Rossio	6 24 + 2	14
Cacém / Areeiro	12	5

Quadro 9

Por fim, a terceira referência prende-se com a questão, que se deixa em aberto, de se procurar encontrar soluções que potenciem a utilização da capacidade de oferta ainda disponível, nomeadamente fora dos períodos de ponta.

(1) – Análise da Procura, FBO, 1999

Há meio século ao serviço
dos Caminhos de Ferro.

Alta especialização na
Construção, Renovação
e Manutenção de
Vias Férreas e sua
Electrificação.

Líder do Mercado
nacional desde
1956

NAS LINHAS DO FUTURO

SOMAFEL

SOMAFEL - Engenharia e Obras Ferroviárias, S.A.

Lagoas Park
Edifício 1 - Piso 2
Apartado 25
2740-244 PORTO SALVO

Tel.: +351 217 990 330
Fax: +351 217 951 045
Email: geral@somafel.pt
www.somafel.pt

Futuro em Alta Velocidade

Somos o único fabricante de material circulante para alta velocidade que domina também a infra-estrutura, dispondo em Portugal, da nova geração tecnológica de subestações de tracção, poupando em ocupação de espaço e em custos de manutenção. Sob a nossa liderança foi desenvolvido o novo conceito de alta velocidade em unidade múltipla – propulsão distribuída – este conceito distingue-se de todos os outros por aplicar na alta velocidade, pela primeira vez, o que de mais moderno se faz em termos de desenvolvimento de comboios para o futuro. Um mundo de segurança em movimento é o que criámos para si aplicando a nossa experiência e os nossos conhecimentos para criar soluções de sucesso. Esta nossa preocupação está patente em Espanha, onde a linha Madrid-Sevilha foi totalmente construida sob a gestão de projecto da Siemens. Na Holanda, onde através de um consórcio liderado pela Siemens, por cuja manutenção somos responsáveis, estamos a implementar a linha Amsterdão – Zuid. Na Alemanha, com a linha Frankfurt – Colónia, o troço de alta velocidade mais moderno em serviço, onde coordenámos, fornecemos e instalámos as infra-estruturas de electrificação e sinalização. Em todos estes projectos chave na mão os custos e prazos acordados nunca foram ultrapassados.

Siemens Transportation Systems. Um agente global num mercado global.

SIEMENS

efficient rail solutions



European