

Os custos externos como instrumento de apoio à decisão de políticas de transportes: o exemplo da rede ferroviária de alta velocidade em Portugal

M.Coutinho¹, C.Borrego^{1,2}, R.Pinho¹, F.Leão¹ e G. Jorge³

1 – IDAD, Instituto do Ambiente e Desenvolvimento, Campus Universitário, 3810-193 AVEIRO

2 – DAOUA, Departamento do Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro, 3810-193 AVEIRO

3 - RAVE, SA., Avenida D. João II, Lote 1.07.2.1, piso1, 1990-096 LISBOA

Resumo

No âmbito da realização da Avaliação Ambiental Estratégica da Rede Ferroviária de Alta Velocidade em Portugal (Coutinho *et al.*, 2004) procedeu-se ao cálculo dos custos externos totais associados ao sector dos transportes de passageiros na área de influência da Rede ou seja, considerando todas as origens e destinos. Os cálculos tiveram por base as componentes de custo e respectivos valores médios europeus constantes do estudo “*External costs of transport in western Europe*” (INFRAS & IWW, 2000).

Com a entrada em funcionamento do Comboio de Alta Velocidade (CAV) constata-se que, em 2010, os custos externos totais associados ao sector dos transportes, considerando todas as origens e destinos da Rede Ferroviária de Alta Velocidade, baixam cerca de 92 milhões Euros.

Este decréscimo deve-se sobretudo à passagem de uma fracção da quota de mercado que habitualmente utiliza o meio rodoviário particular para este novo meio de transporte, reduzindo-se assim substancialmente os custos ao nível das categorias de custo acidentes, alterações climáticas e poluição atmosférica. Este valor é particularmente relevante visto que o número total de pessoas transportadas cresce 7% (valor associado ao volume de novas viagens, denominadas por efeito de indução, que o novo meio de transporte proporciona), confirmando assim que o transporte ferroviário é um meio de transporte mais sustentável que o rodoviário.

Em 2025 com o aumento substancial da participação do CAV na quota de mercado em detrimento dos meios de transporte habitualmente mais poluentes (veículo ligeiro e avião), assiste-se a uma redução dos custos ainda mais significativa atingindo valores na ordem dos 20% para os acidentes, 15% para a poluição atmosférica e natureza e paisagem e quase 10% para as alterações climáticas.

Introdução

Os transportes são essenciais para o funcionamento das sociedades modernas. Um sistema de transportes bem desenvolvido permite o fácil movimento de mercadorias e de pessoas promovendo as ligações inter e intra regionais. No entanto, o grande aumento na procura dos transportes, em particular transportes rodoviários e aéreos, transformou este sector no principal contribuinte para diversos problemas ambientais e consequentemente de saúde pública na Europa (EEA, 2001).

Estes problemas, que se reflectem em diversos impactes ambientais associados aos vários modos de transporte, podem ser quantificados sob a forma de um custo monetário definido, o qual corresponde aos custos sobre a sociedade. Estes custos não se encontram incluídos no preço do transporte e denominam-se por custos externos dos transportes.

Os custos externos são, por definição, os custos suportados por outros que não os utentes do sistema. Nos “outros” incluem-se os vizinhos próximos, o resto do país, o continente, o planeta na sua globalidade ou até, as gerações futuras (Mayeres *et al.*, 1996).

Os custos externos dos transportes resultam em primeiro lugar do seu uso o qual está directamente relacionado com as elevadas externalidades dos acidentes, poluição atmosférica, ruído e alterações climáticas. No entanto, existem também custos associados à construção e presença de infra-estruturas e veículos os quais se reflectem na natureza e paisagem e nos efeitos urbanos (Tinch, 2001).

A estimativa dos custos externos ambientais obriga à modelação de complexos processos físicos e consequentes respostas biológicas, e estimar os custos monetários dessas respostas (Delucchi, 1997).

A comparação das externalidades com o PIB é delicada, pois na determinação do PIB não se incluem itens que não sejam valorizados pelo mercado (eg. valor monetário de uma paisagem ou de um biótopo não fragmentado) e que constituem uma fracção significativa das externalidades (Delucchi, 1997).

No entanto, fazendo a analogia ao PIB, na Europa Ocidental os custos externos totais do sector dos transportes representam 7,8% do PIB, 70% dos quais correspondem ao transporte de passageiros. Uma parte bastante significativa destes custos advém da poluição do ar (25%), alterações climáticas (23%) e acidentes (29%) (INFRAS & IWW, 2000).

A emissão de poluentes atmosféricos associados ao uso dos transportes é claramente uma externalidade que pode actuar do local ao global. A emissão de partículas, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, dióxidos de azoto e dióxido de enxofre são responsáveis, a nível local, sobretudo nas áreas urbanas, por perturbações na saúde das populações e danos no ambiente e edifícios. Já a emissão de gases com efeito de estufa sobretudo dióxido de carbono, contribuem para o impacte no clima da Terra aumentando a desertificação e aumento do nível médio da água do mar (EEA, 2001).

A este nível é importante referir que o sector dos transportes é o consumidor energético que mais cresce: entre 1995 e 1998 o consumo aumentou 47% contra 4,2% dos outros sectores económicos. Na Europa, mais de 30% da energia é consumida pelo sector dos transportes, sendo este a maior fonte de CO₂ antropogénico. O transporte rodoviário é o maior contribuinte para estas emissões com valores na ordem dos 84% em 1998 e 92% em 2000 (EEA, 2001).

As externalidades associadas aos acidentes são mais elevadas que qualquer componente de custo ambiental considerada. Em 2000, na UE, os acidentes nas estradas mataram mais de 40 000 pessoas e feriram mais de 1,7 milhões o que acarreta elevados custos sociais por perda nomeadamente ao nível dos cuidados médicos e perdas económicas ao nível da produção. Em 1995 estas perdas totalizam cerca de 156 biliões de € na Europa Ocidental (EEA, 2001; INFRAS & IWW, 2000).

Outros problemas tais como os efeitos resultantes da introdução de barreiras nas comunidades e ecossistemas, a falta de estética das infra-estruturas de transporte ou a deposição dos veículos em fim de vida e pneus, são efeitos negativos reconhecidos, mas são, talvez, menos significativos ou menos compreendidos (Tinch, 2001).

No Quadro 1, segundo INFRAS & IWW (2000), apresentam-se as componentes de custo que estão na base do cálculo dos custos externos em cada tipo de efeito.

Quadro 1- Categorias de custos segundo INFRAS & IWW (2000).

Tipo de efeito	% do total dos custos (Eur 17 em 1995)	Componentes de custo
Acidentes	29%	Custos sociais por perda: - Cuidados médicos; - Perdas económicas ao nível da produção (perdas capital humano); - Sofrimento e dor;
Ruído	7%	Efeitos na saúde humana
Poluição atmosférica	25%	Consequências negativas ao nível: - Saúde humana - Materiais e edifícios - Colheitas agrícolas - Biosfera
Alterações climáticas	23%	Efeito ao nível do aquecimento global
Natureza e paisagem	3%	Efeitos causados pela existência de infra-estruturas: - Separação espacial/efeito barreira - Redução da qualidade da paisagem - Perdas de áreas naturais (biótopos) Efeitos causados pela utilização das infra-estruturas - Efeito barreira - Poluição dos solos e das água - Poluição causada por acidentes
Efeitos urbanos	2%	Perdas de tempo por parte dos peões na transposição das infra-estruturas Compensação do espaço para bicicletas
Processos a montante	11%	Custos ambientais adicionais (poluição atmosférica, alterações climáticas e riscos): - Produção de energia - Fabrico e manutenção de veículos - Construção e manutenção das infra estruturas.

Os custos externos surgem como um importante indicador de integração dos aspectos ambientais nas estratégias da política de transportes e de apoio à decisão. Este indicador, juntamente com uma lista de outros indicadores constantes do *Transport and Environment Reporting Mechanism* (EEA 2000, 2001, 2002) permite também monitorizar a integração das estratégias de transporte e ambiente.

Como tal, o cálculo dos custos externos para cada modo de transporte, quer em termos médios (pkm¹) quer em termos totais, assume-se como um instrumento importante para a definição de políticas ambientais e de transportes a implementar, podendo ainda assistir-se como uma importante ferramenta no quadro da avaliação de impacte ambiental.

O cálculo dos custos externos do sector dos transportes à luz do regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio) além de permitir justificar, ou não, a implementação de um determinado projecto, permitirá também comparar várias alternativas de projecto, facilitando a selecção da que melhor responde à redução das consequências sobre o ambiente resultantes da construção e exploração do projecto. Esta ferramenta tem a vantagem de, no quadro da avaliação de impacte ambiental, funcionar como uma análise multicritério na qual se juntam diversas variáveis ambientais e sociais (variáveis de custo) obtendo-se no final

¹ Passageiro.kilómetro

um valor monetário que apoia a decisão política a tomar.

Em Portugal, na sequência da realização da Avaliação Ambiental Estratégica da Rede Ferroviária de Alta Velocidade, para o transporte de passageiros, procedeu-se ao cálculo dos custos externos associados aos cenários com Comboio de Alta Velocidade e sem Comboio de Alta Velocidade (CAV). Este estudo permite assim quantificar o desempenho ambiental deste novo meio de transporte, apoiando a decisão política a tomar.

Metodologia

O cálculo dos custos externos no cenário da RFAV é baseado no método usado pelo estudo “*External costs of transport in western Europe*” (INFRAS & IWW, 2000) o qual apresenta os custos externos médios e totais relativos a 1995 bem como uma projecção dos custos externos médios e totais Europeus para 2010. Este estudo avalia os custos dos acidentes, danos ambientais e do congestionamento derivados de vários modos de transporte nos países da Europa Ocidental (17 países: 15 membros da UE, Suíça e Noruega), sendo considerado pela Agência Ambiental Europeia como o melhor relatório disponível sobre custos externos na Europa (UIC & CER, 2000).

O cálculo dos custos externos só foi possível conhecendo a quota de mercado do CAV e dos restantes modos de transporte na área de influência da Rede ou seja, considerando todas as origens e destinos associados à RFAV: Vigo, Braga/Barcelos, Porto, Aveiro, Viseu, Coimbra, Leiria, Lisboa, Évora, Badajoz, Madrid, Faro, Huelva (Figura 1). Obteve-se desta forma para 2010 e 2025 a relação de viagens nos vários modos de transporte para o cenário sem CAV e para o cenário com CAV.

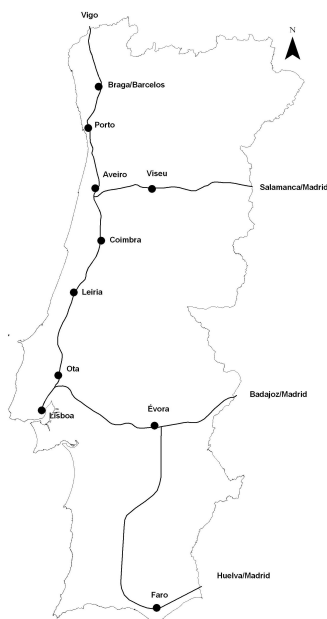


Figura 1- Configuração da Rede Ferroviária de Alta Velocidade

Com base nos custos externos médios Europeus projectados para 2010 (INFRAS & IWW, 2000) e com base nos dados estimados para a alteração modal após a introdução do CAV procedeu-se ao cálculo dos custos externos totais para 2 cenários:

- Cenário 1: estimativa dos custos externos sem CAV;
- Cenário 2: estimativa dos custos externos com CAV.

O cálculo dos custos externos teve por base as seguintes categorias de custo: acidentes, poluição atmosférica, alterações climáticas, ruído, efeitos urbanos e processos a montante associadas aos

seguintes modos de transporte de passageiros: rodoviário (veículo ligeiro e autocarro), ferroviário e aéreo.

De forma a calcular os custos externos totais dos transportes na área da RFAV assumiram-se os seguintes pressupostos:

- A relação da percentagem de viagens por modos de transporte é igual à relação da percentagem de pkm por modo de transporte. Este pressuposto leva a uma abordagem conservativa na medida em que se estima que a quota de mercado do CAV em pkm seja superior à mesma quota expressa em número de viagens;
- A relação da distribuição dos passageiros entre modos de transporte, com CAV e sem CAV, é a mesma para 2010 e 2025.

Estimativa dos custos externos

A introdução do CAV em Portugal provocará uma alteração da repartição modal nos vários modos de transporte disponíveis. Tendo em conta todas as origens e destinos associados à RFAV, apresenta-se na Figura 2, para 2010 e 2025, uma estimativa da alteração modal suscitada pela introdução do CAV.

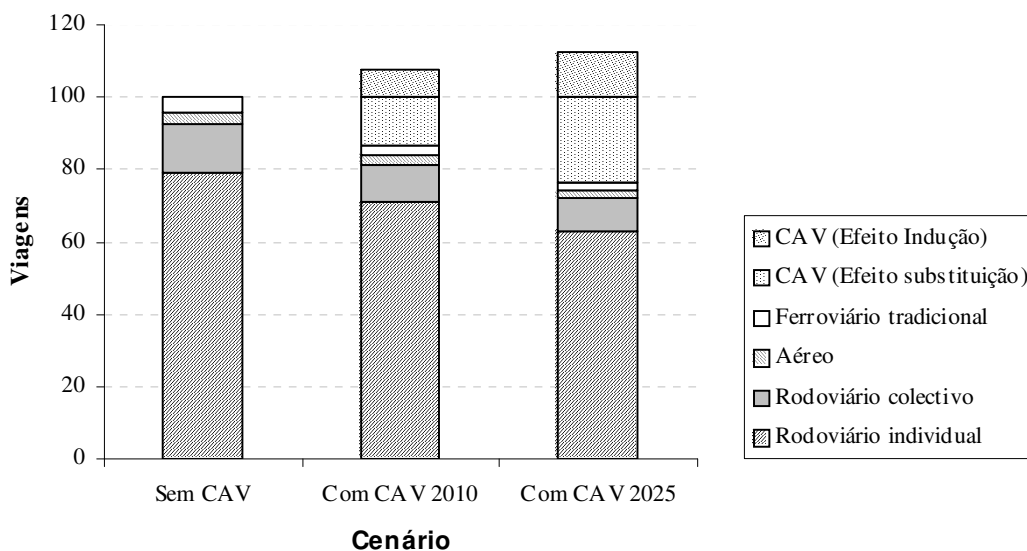


Figura 2 - Distribuição modal em 2010 e 2025.

Segundo este cenário com a entrada em funcionamento do CAV observa-se um incremento do volume total de pkm de cerca de 7% o qual se deve ao volume de novas viagens (efeito de indução).

A quota de mercado do CAV em 2010 é de 19,3% em que o efeito de substituição é de 13,6% e o efeito de indução é de 7,1%. Em 2025 a quota de mercado do CAV sobe para 31,8% em que o efeito de substituição é de 23,5% e o efeito de indução é de 12,2%.

Do total dos passageiros que utilizam o CAV, 66% estão associados ao efeito de substituição e 34% ao efeito de indução.

Por efeito de substituição, considerado no cálculo dos custos externos, entende-se o número de passageiros que, oriundos dos outros modos de transporte existentes, passam a utilizar o CAV. O efeito de indução tem em consideração o número de novas viagens induzidas pela própria existência do CAV.

Do cálculo dos custos externos associados a este cenário e considerando o cenário sem CAV, em 2010 os custos externos totais associados aos transportes na área abrangida pela RFAV rondam os 1375 milhões de €, sendo o veículo ligeiro responsável por 90% desses custos (Figura 3).

Com a construção da Rede Ferroviária de Alta Velocidade os custos externos totais associados aos transportes decrescem para cerca de 1282 milhões de €, ou seja, baixam cerca de 6,7% o que equivale a um benefício externo anual de 92 milhões de €. Neste cenário o veículo ligeiro é responsável por 86% dos custos.

Em termos percentuais a taxa de redução de custos por modo de transporte oscila entre os 10,5% para o veículo ligeiro e os 43,6% para o ferroviário tradicional. Esta diferença de valores deve-se ao facto de o comboio tradicional ser o que em termos percentuais mais clientes perde a favor do CAV. No entanto, dado o reduzido custo médio do comboio por unidade transportada, o veículo ligeiro, embora com uma redução percentual de passageiros mais baixa, é o que em termos absolutos mais contribui para a mais valia ambiental alcançada no sector dos transportes após a implementação da RFAV.

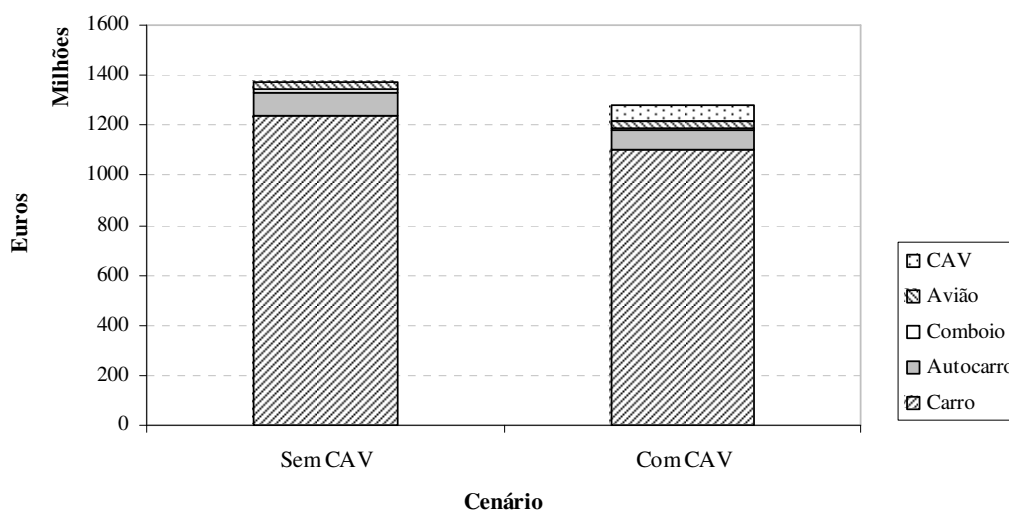


Figura 3- Distribuição por modo de transporte dos custos externos sem CAV e com CAV (2010).

O CAV possui também uma importante fatia dos custos externos aparecendo em terceiro lugar atrás do autocarro. No entanto, o volume de passageiros transportado pelo CAV é bastante elevado em relação ao total de passageiros transportado pelo conjunto dos restantes modos de transporte, pelo que o custo associado é menor por unidade transportada. A título de exemplo, o preço por 1000 pkm transportados no CAV é de 19,9 € contra 92,7 € do veículo ligeiro, 55,4 € do avião e 43,2 € do autocarro.

Apesar do efeito de indução, os custos externos médios do transporte de passageiros, considerando todos os modos transporte, baixam de 82 €/1000 pkm (cenário sem CAV) para cerca de 71 €/1000 pkm (cenário com CAV).

Ao analisar a distribuição dos custos externos sem CAV e com CAV por categoria de custo (Figura 4) verifica-se que a categoria dos acidentes é a que mais contribui para os custos externos totais. Tal tem a ver sobretudo com a elevada sinistralidade rodoviária ocorrendo assim elevados custos sociais por perda. As categorias de alterações climáticas e poluição atmosférica também contribuem com valores significativos.

Com a entrada em funcionamento do CAV verifica-se uma redução dos custos em praticamente todas as categorias de custo, com excepção do ruído, em que os custos externos aumentam cerca

de 4% (3,5 milhões de Euros) e dos efeitos urbanos em que os custos externos aumentam cerca de 3% (707 mil Euros). A redução mais significativa é sem dúvida ao nível dos acidentes, cujos custos decrescem cerca de 56 milhões de €, devido sobretudo à diminuição do tráfego rodoviário e por inerência à elevada taxa de sinistralidade que lhe está associada.

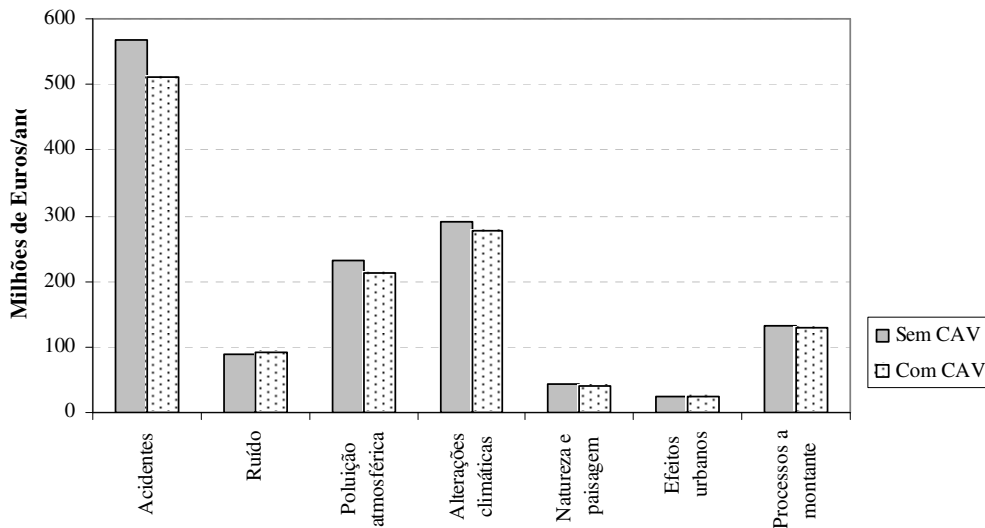


Figura 4- Custos externos totais por categoria de custo em 2010.

Comparando, no cenário com CAV, a situação do desempenho ambiental dos transportes entre 2010 e 2025 (Figura 5), observa-se uma subida dos custos para as categorias de custo Ruído e Efeitos Urbanos. Todas as restantes categorias baixam consideravelmente face ao aumento da participação do CAV na quota de mercado. No ano 2025, face ao maior peso percentual do CAV em relação aos restantes meios de transporte, assiste-se a uma diminuição dos custos na ordem dos 20% para os acidentes, e 15% para a poluição atmosférica e natureza e paisagem. Também os custos associados às alterações climáticas baixam quase 10%.

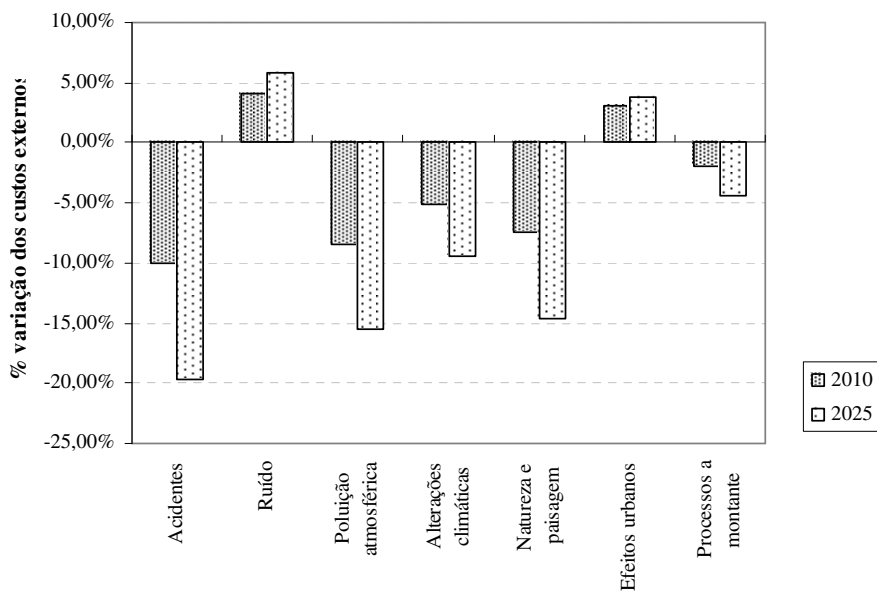


Figura 5- Variação dos custos externos com o CAV em 2010 e 2025.

Conclusões

A avaliação preliminar dos custos/benefícios das externalidades associadas ao projecto da RFAV, no caso do transporte de passageiros em 2010, revela um benefício externo anual de 92 milhões de €. Em 2025, na sequência de uma maior participação do CAV na quota de mercado do transporte de passageiros, os benefícios sobem para 245 milhões de €.

Estes benefícios resultam sobretudo da redução dos custos associados aos acidentes rodoviários, poluição atmosférica e alterações climáticas. Paralelamente, embora a uma escala menor, alguns dos custos ambientais são acrescidos, nomeadamente os custos associados ao ruído e efeitos urbanos.

Para esta mais valia ambiental associada ao CAV contribui a capacidade que este modo de transporte tem em atrair os habituais utilizadores de outros modos de transporte (efeito de substituição), cujos custos médios por unidade transportada são em regra bastante superiores e por conseguinte ambientalmente menos sustentáveis, nomeadamente, o transporte rodoviário e o aéreo.

O reduzido custo do comboio por unidade transportada permite ainda que, mesmo com um incremento do número total de passageiros transportados na área de influência da Rede (efeito de indução associado sobretudo ao turismo mas também aos negócios), ocorram benefícios ambientais significativos ao mesmo tempo que potencia o desenvolvimento económico.

O cálculo dos custos externos do sector dos transportes, neste caso com base no caso da Rede Ferroviária de Alta Velocidade, assume-se como da maior importância para apoiar os decisores na implementação de estratégias na política dos transportes. Com base num leque de componentes sociais e ambientais que geralmente são abordadas de forma sectorial nos processos de avaliação de impacto ambiental, o uso desta ferramenta permite obter uma visão integradora da forma de como cada componente reage à implementação do projecto facilitando de forma sustentada, através da análise de um valor monetário associado aos custos ambientais e sociais, o processo da tomada de decisão.

Referências

Coutinho M., Borrego C., Pinho R., Leão F., Matos J. Fernandes e Bento S., 2004, *Avaliação Ambiental Estratégica da Rede Ferroviária de Alta Velocidade em Portugal*, 1ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes, Aveiro.

Delucchi, M., 1997, *The social cost of motor vehicle use*; The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 553, 130-142.

European Environment Agency (EEA), 1999. *Towards a transport and environment reporting mechanism (TERM) for the EU. Part 1: TERM concepts and process, Part 2: some preliminary indicators sheets*. Copenhaga.

European Environmental Agency (EEA), 2001, *TERM 2001: Indicators tracking transport and environment integration in the European Union*, Copenhaga.

European Environmental Agency (EEA), 2002, *TERM 2002: Paving the way for EU enlargement – Indicators of transport and environment integration*, Copenhaga.

INFRAS/IWW, 2000, *External costs of transport: Accident, Environmental and Congestion costs in Western Europe*, Zurich/Karlsruhe, Paris.

Mayeres I., Ochelen S. e Proost S., 1996, *The marginal external costs of urban transport; transport research – D*, vol.1,2, 111-130.

Tinch R., 2001, *Transport and environment: Policy directions for Europe – Eur. Env.* 11, 151-162.