



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

AMBIENTE

## DOCUMENTO DE TRABALHO

# A EUROPA E A MOBILIDADE TERRESTRE

por **Carlos Costa Nunes**  
Serviços de Prospetiva e Planeamento

**Secretaria-Geral**

Rua de "O Século" n.º 51 - piso -1  
1200-433 Lisboa, PORTUGAL

## A Europa e a Mobilidade Terrestre

(Transportes rodoviários de passageiros e de mercadorias/ transportes ferroviários, idem)

### Índice

Introdução .....	4
1. Significado socioeconómico do sector “transportes” e dos seus segmentos rodo e ferroviário .....	5
2. Evolução dos principais indicadores relativos aos segmentos considerados .....	8
2.1. Infraestruturas de transporte relativas aos modos rodo e ferroviário .....	8
2.2 Evolução da dotação em meios de transporte nos modos rodo e ferroviário .....	11
2.3 Os transportes terrestres e as <i>performances</i> relativas aos modos rodo e ferroviário .....	15
3. Principais problemas e respostas introduzidas .....	19
3.1 Evolução do consumo de energia e das emissões de GEE .....	19
3.2. Segurança rodoviária e ferroviária .....	23
3.3 Ruído .....	25
3.4 Congestão de tráfego .....	27
4. Perspetivas .....	32
4. 1 A ótica global .....	32
4.2 A ótica comunitária .....	37
Conclusões .....	41
Bibliografia .....	43
Anexo 1 .....	48
Anexo 2 .....	49
Anexo 3 .....	51

## GLOSSÁRIO

ACEA - European Automobile Manufacturers Association  
AE – Autoestrada  
AMECO - Annual Macro-economic Database  
BEV - Battery Electric «Vehicle  
CNC - Core Network Corridors  
CNG - Compressed Natural Gas  
CO - Monóxido de carbono  
CO<sub>2</sub> - Anidrido Carbónico  
CH<sub>4</sub> - Metano  
EC - European Community  
EEA - European Environmental Agency  
ETS - Emissions Trading System  
EU - European Union  
EUROSTAT - Statistical Office of the European Communities  
EV - *Electric Vehicles*  
FCEV - Fuel Cell Electric Vehicles  
GEE - Gases com Efeito de Estufa  
IEA - International Energy Agency  
LNG - Liquefied Natural Gas  
NMVOC - Non-Methane Volatile Organic Compound  
NO - Óxido Nítrico  
N<sub>2</sub>O - Óxido Nítrico  
OECD - Organization for Economic Cooperation and Development  
PHEV - Plug-in Hybrid Electric Vehicle  
PIB – Produto Interno Bruto  
PIGS - Portugal, Ireland, Greece, Spain  
pkm - Passageiro-Km  
PM<sub>2.5</sub> - Partículas Finas  
PME - Pequenas e Médias Empresas  
SO<sub>x</sub>- Dióxido de Enxofre  
TEN - Trans-European Network  
TEN-T - Trans-European Transport Network  
Tkm - tonelada-quilómetros  
TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação  
UITP - Union Internationale des Transports Publics  
UN - United Nations, Nações Unidas  
VBP - Valor Bruto da Produção  
WEC - World Energy Council

## Introdução

Este artigo aborda algumas matérias relevantes focalizadas na evolução recente de uma vertente alargada do setor dos transportes da Europa comunitária, a mobilidade terrestre, ou seja, os modos rodó e ferroviário e os grandes segmentos correspondentes, passageiros e mercadorias.

Tendo em consideração a relevância e, em simultâneo, as complexidades que o setor em causa envolve<sup>1</sup>, que exigem a adoção de um escopo amplo da análise, procederemos ao enquadramento genérico da matéria a analisar, abordando depois, de forma muito sintética, os seguintes domínios:

- **Evolução de indicadores fundamentais correspondentes a domínios estruturantes** (infraestruturas/ meios utilizados/ *performances* alcançadas);
- **Principais problemas** defrontados, para o que selecionámos as vertentes energético-ambiental, segurança, ruído e congestão urbana;
- **Perspetivas**, tendo em consideração a necessidade prévia de referenciar o quadro mais global, procurando explorar o alcance das grandes opções políticas em presença no que respeita especificamente ao espaço geográfico que constitui o nosso foque de análise, a UE.

Em termos introdutórios é ainda de salientar as dificuldades encontradas no respeitante a informação estatística, que condicionaram a análise tanto na ótica histórica quanto no que respeita à evolução mais recente, de que resultou que boa parte das variáveis analisadas se reportem ao período 2003/4-2012/3, tendo também ditado que o espaço geográfico abrangido corresponda tendencialmente à EU-27, ou seja, a atual configuração, amputada da Croácia, país que se tornou membro em 1 de Julho de 2013.

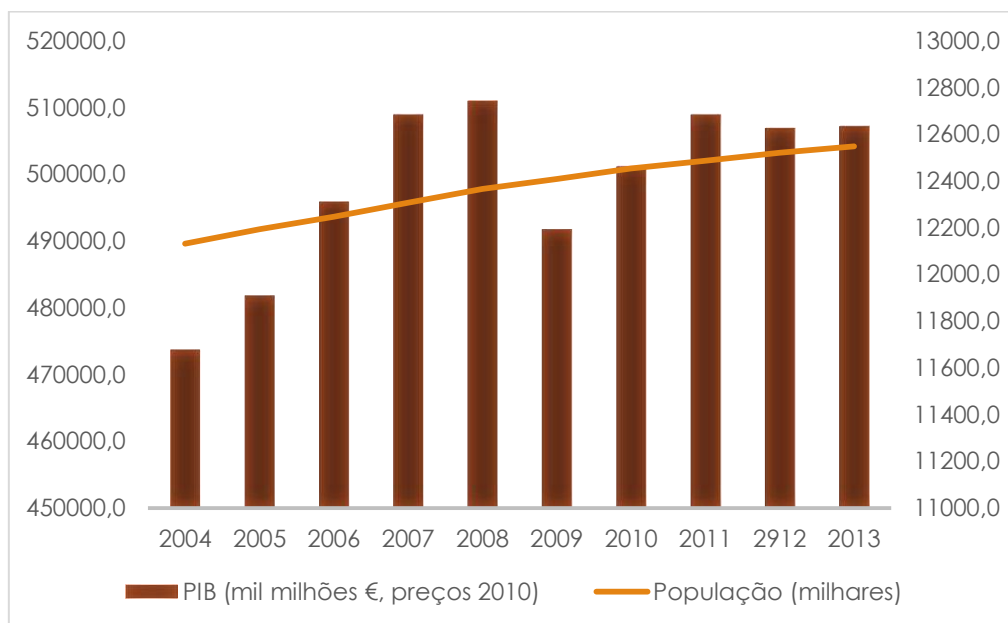
---

<sup>1</sup> Segundo Docherty et Mackie (210) e Headicat (2009), *O setor dos transportes posiciona-se no interface de um número importante de questões de política pública, ao contribuir para o crescimento económico e criando oportunidades nos domínios do bem-estar social e da melhoria das condições de vida* (reproduzido a parir de Marsden et Docherty (2013), p. 48).

## 1. Significado socioeconómico do sector “transportes” e dos seus segmentos rodo e ferroviário

No período de 2004/2013 a evolução demográfica relativa à UE-27 revelou fraco crescimento, apresentando ganhos agregados de 4.3%, que em termos anuais se cifraram em 0.4%, enquanto o nível macroeconómico se caracterizou por uma dinâmica limitada, tendo os ganhos do PIB atingido 1.15%, ao ano, progressos que a crise subsequente a 2007 quase eliminou conforme a Figura 1, circunscrita ao período mais restrito iniciado em 2004, ilustra.

**FIGURA 1 EU 27, evolução da população e do PIB\***



Fonte: Valores obtidos em AMECO (DG Fin).

Nota\*: Variável expressa a preços constantes de 2010.

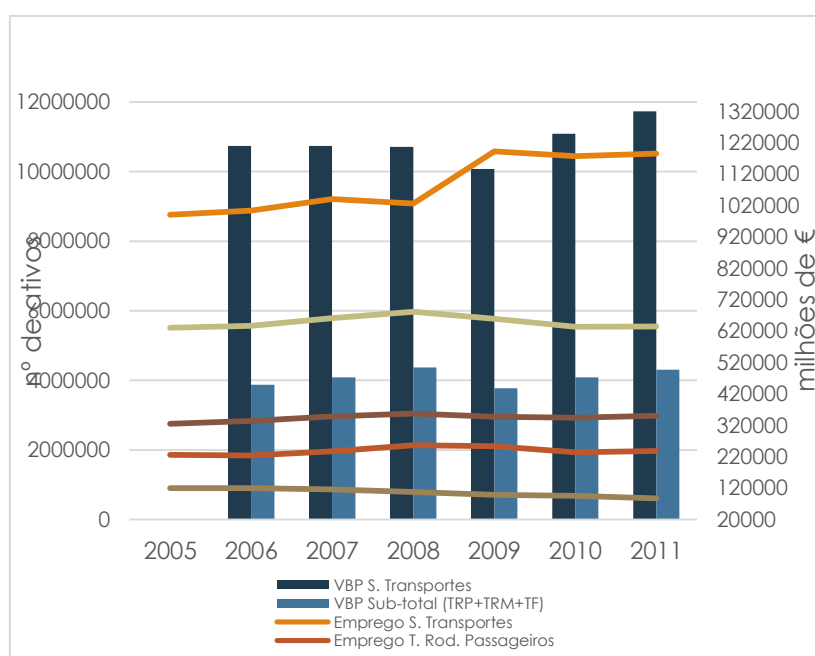
É um facto que entre 2004 e 2013 se registaram disparidades consideráveis em termos nacionais, para o que basta recordar a fase de crise profunda e continuada em que mergulharam os países da Europa do Sul (Grécia, Portugal e Espanha, com quebras agregadas que, no 1º país se aproximaram de 20%), contrastantes com a expansão considerável registada pelas principais economias do leste da Europa (nos mesmos termos, a Polónia e a República Checa, reportaram ganhos de 36.5 e 13.2%), enquanto os tradicionais potentados europeus experimentavam fraco crescimento, tendo a Alemanha, o Reino Unido e a França, obtido acréscimos globais situados entre 6.5 e 6,8%).

Retomando a perspetiva agregada (UE-27), constata-se que da conjugação da fraca dinâmica demográfica e do reduzido crescimento económico, resultaram ganhos muito limitados em termos da captação do PIB que, entre 2004 e 2013, se traduziram num ganho anual de 0.7% alcançando, no último ano mencionado 25472 € (cf., valores obtidos em AMECO, DG Fin, [link http://ec.europa.eu/economy\\_finance/ameco/user/serie/SelectSerie.cfm](http://ec.europa.eu/economy_finance/ameco/user/serie/SelectSerie.cfm)).

Deste modo, pesem embora a persistência de dinâmicas e níveis de capitação do PIB algo distintas, o espaço geográfico analisado corporiza elevados padrões de desenvolvimento socioeconómico, com tradução no domínio do grau de urbanização, sendo de referir que em 2013, 40 e 31% da população da EU viviam em áreas com densidades populacionais elevadas ou médias<sup>2</sup>.

Passando a abordagem direta do setor dos transportes, cujo peso nas despesas das Famílias denotou ligeira tendência à quebra entre 2006-2012, em que representou respetivamente 13.6 e 13.0%, daquele total (cf. *EU Transport in Figures*, várias edições), iremos enfatizar a evolução de duas variáveis fulcrais, o emprego e o Valor Bruto da Produção (VBP), conforme a Figura 2 ilustra.

**FIGURA 2 EU-27, evolução do emprego e do VBP\* do setor transportes, e nos subsectores rodo e ferroviário**



Fontes: *EU Transport in figures*, várias edições

Nota\*: Em 2011 os dados reportam-se à UE-28

No que respeita ao comportamento do emprego, é de relevar uma forte dinâmica setorial como um todo que, no período considerado na Figura supra, apresentou ganhos anuais superiores a 3%, o que face ao reduzido crescimento global desta variável (0.4%), permitiu a obtenção de alguns ganhos de estrutura, ainda que permanecendo abaixo do limiar dos 5%.

De salientar que esta dinâmica não residiu no subsector rodoviário e ferroviário que, em conjunto, apresentaram ganhos marginais (0.1% ao ano), sendo de assinalar que o comportamento destes distintos segmentos não foi homogéneo ao longo do reduzido período analisado, sendo sobretudo de relevar a forte compressão experimentada

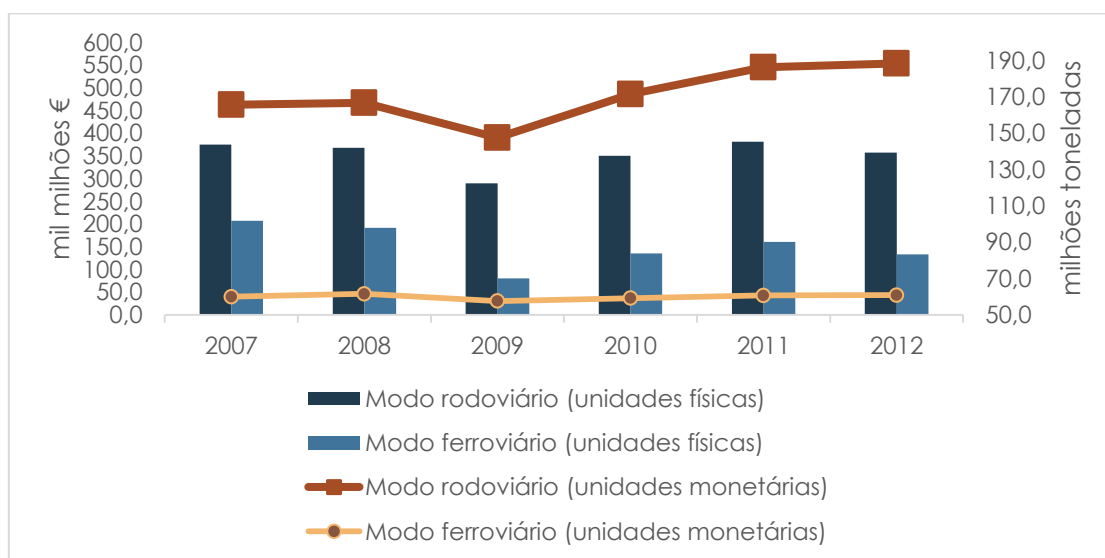
<sup>2</sup> (vide, *Degree of urbanisation classification-2011 revision*, in Eurostat, Eurostat Statistics Explained, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Degree\\_of\\_urbanisation\\_classification\\_-\\_2011\\_revision](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Degree_of_urbanisation_classification_-_2011_revision) e, quanto ao segundo aspeto, L. Dijkstra *et al.*, 2014).

pelo modo ferroviário cujos efetivos foram reduzidos em 1/3, em contraposição com o panorama de ganhos limitados, evidenciado pelos dois modos correspondentes à vertente rodoviária (acerca das dificuldades estruturais que se abateram sob a ferrovia vide, p. e., EC, *Modern rail modern Europe*, EC, 2008).

Quanto ao VBP é de salientar, no contexto de alguma variabilidade, a tendência declinante do peso dos segmentos especificados no total setorial sendo, uma vez mais, de contrapor os ganhos evidenciados pelo modo rodoviário à retração, absoluta e relativa, denotada pelo modo ferroviário que, no entanto, evidenciou alguma recuperação no último ano para que se dispõe de informação.

Outro domínio relevante na análise do setor, em especial, dos segmentos rodoviário de mercadorias e ferroviário, passa pelo respetivo contributo no que respeita ao comércio externo extracomunitário, aspeto que a Figura 3 procura documentar.

**FIGURA 3** Setor transportes e comércio externo extracomunitário,\* especificando os segmentos rodoviário de mercadorias e ferroviário



Fontes: *EU Transport in figures*, várias edições  
Nota\*: Em 2012 os dados reportam-se à EU-28

Assim, tendo em conta a informação da Figura 3, constata-se que no início da presente década ocorreu uma pronunciada retoma do transporte de mercadorias a nível extracomunitário, tomado em termos agregados e **em valor**, cujos ganhos superaram a fasquia dos 30%, dinâmica que não foi replicada pelos modos rodo e ferroviário que, no mesmo período, cresceram respetivamente 19.7 e 8.5%, disparidades que se traduziram nalguma retração dos pesos relativos que, nesta ótica geográfica de trocas, parece indiciar redução de capacidade competitiva face ao transporte aéreo e, sobretudo, ao marítimo (cf., evolução da decomposição da variável em causa, quadro *External trade by mode of transport*).

De referir que a consideração da **vertente volume**, se traduziu na manutenção da posição relativa do modo rodoviário face ao total setorial que no período considerado se cifrou numa quebra simultânea de 3.1%, enquanto o modo ferroviário acusava perdas consideráveis, superiores a 18%; conjugando estas evoluções díspares com o sucedido na ótica precedente (valor), parece ser de inferir a existência de disparidades manifestas nas condições de exploração vigentes nos dois segmentos, em que relevará, sobretudo, uma vincada incapacidade do modo ferroviário (cf., *idem* e EC, *Modern rail modern Europe*, EC, 2008).

## **2. Evolução dos principais indicadores relativos aos segmentos considerados**

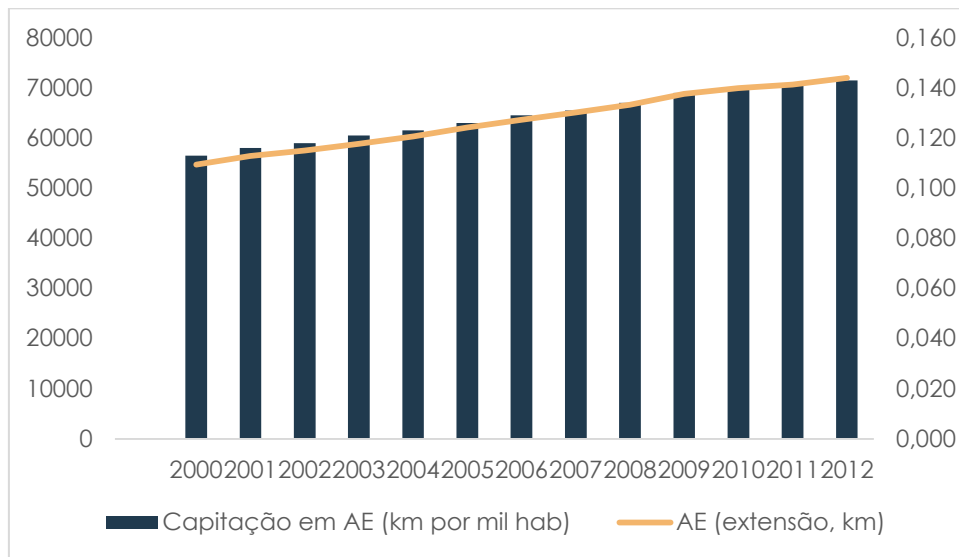
Na presente secção apresentar-se-á uma síntese de indicadores, tendo como foco a caracterização estrutural dos modos de transporte rodo e ferroviário, que compreenderá três áreas temáticas (infraestruturas/ equipamentos, nas óticas de stocks e de fluxos/ *performances* correspondentes aos segmentos mercadorias e passageiros), abordagem que será complementada através da inclusão de duas Caixas de texto, a primeira reportada à intermodalidade, enquanto a segunda especifica o caso português, por recurso ao mais recente apuramento efetuado no âmbito *EU Transport Scoreboard*.

### **2.1. Infraestruturas de transporte relativas aos modos rodo e ferroviário**

No período 2000-2012, a **dotação em infraestruturas rodoviárias** evidenciou evoluções diferenciadas, tendo as autoestradas (AE) apresentado uma dinâmica de crescimento considerável, em contraste com a tendência à estabilidade vigente nas restantes tipologias, disparidade que será ilustrada através da rubrica *Estradas principais ou nacionais*.

Assim, no que respeita à evolução registado pelas AE, a Figura 4 documenta o comportamento quer do respetivo aumento da extensão quer a resposta da capitação correspondente. Temos assim:



**FIGURA 4 EU 27 - Evolução da extensão de AE e respetiva capitação**

Fonte: Figura elaborada a partir de *EU Transport Pocketbook, 2015* e [www.ameco.eu](http://www.ameco.eu).

Em conformidade com a Figura supra, o ritmo dos ganhos correspondentes às duas variáveis nela representadas, estão sensivelmente em linha tendo a construção de AE e a capitação respetiva, registado acréscimos anuais médios de 2.3 e 2.0% que, em termos absolutos e no último ano, se traduziam em cerca de 72 mil Km e 0.143 km/habitante.

Na realidade, os ganhos assinalados são explicados, sobretudo, pelo surto de construção desta tipologia de infraestruturas, que se registou no grupo de países designado sob o acrónimo PIGS (Portugal, Irlanda, Grécia, Espanha), fenómeno que também ocorreu nalguns Estados do Leste do Continente, sobretudo, na Hungria, na Polónia e na Roménia (vide *EU Transport Pocketbook, 2015, Table 2.5.1.*), tendo como resultado a modernização tardia no âmbito infraestrutural em consideração.

Com efeito, os dois subgrupos de países referidos, posicionados historicamente num patamar de desenvolvimento socioeconómico situado abaixo dos países fundadores da EU, explicam cerca de 70% do aumento de extensão registado no âmbito e no período analisados, contexto em que é de assinalar o papel ímpar da Espanha que, de forma isolada, contribuiu com mais de 5.6 mil km, quase equivalente a 1/3 do acréscimo total correspondente ao período em análise.

Quanto à evolução da extensão das restantes tipologias de infraestruturas enquadradas no modo rodoviário será documentada através das *Estradas principais ou nacionais*, sendo de relevar, face ao comportamento das AE, um compreensível maior grau de consolidação, em simultâneo, com uma dimensão obviamente bem mais considerável, sendo de referir que, em 2012 e na EU-27, esta alcançava cerca de 281.9 mil km.

Não obstante, é de salientar o registo de algumas flutuações nas áreas incluídas na tipologia em consideração, que parecem decorrer de processos de reclassificação,

situação que é especialmente visível em 2006, ano em que ocorreu uma enorme quebra estatística, sendo de referir que em 2005 este indicador ainda superava a fasquia dos 312.4 mil km (cf., quadros 3.5.2. e 2.5.2, de *EU Transport Pocketbook*, edições referentes a vários anos).

No que respeita a **infraestruturas ferroviárias**, são de relevar os esforços desenvolvidos no respeitante à modernização da rede que se podem captar quer através da introdução de novas soluções (a *alta velocidade*), quer na ótica da procura de racionalização de custos, visando salvaguardar a rentabilidade da operação/exploração da via convencional, aspetos de que a Tabela 1 fornece a base estatística relativamente ao período 2000-2013.

**TABELA 1 EU 27 - evolução das vias férreas, convencional e alta velocidade**

Ano	Ferrovias convencionais (km)	Alta Velocidade (km)
2000	217857	2708
2001	214776	...
2002	215166	...
2003	216298	3943
2004	213499	4264
2005	212384	4285
2006	212656	5184
2007	212954	5480
2008	213312	5750
2009	213400	6126
2010	213510	6602
2011	214242	6830
2012	213785	6879
2013	212576	7298
2014	...	7316

Fonte: *EU Transport Statistics Pocketbook, 2015*

No plano imediato, o suporte informativo anterior evidencia a retração limitada que se abateu sobre as soluções convencionais, que correspondeu a uma redução anual de 0.2%, muito desigualmente distribuída à escala comunitária, sendo de salientar, em termos de significado absoluto, as compressões implementadas na Polónia e na Alemanha (que em conjunto superaram a redução total operada na UE-27), esforço que, no plano relativo, foi replicado, em especial, na Áustria, na Letónia e em Portugal).

Por outro lado, assistiu-se à emergência da alta velocidade, solução que ainda se encontra em fase de expansão, sendo de referir que, no período analisado, esta alternativa registou um crescimento anual de cerca de 8%, ainda que tenha sido implementada em apenas 8 países, com a particularidade de apenas a 4 deles (Espanha, França, Alemanha e Itália), corresponderem 93.3% das linhas em exploração, isto tomando o ano mais recente para que foi disponibilizada informação (cf., quadro 2.5.5., de *EU Transport Statistics Pocketbook, 2015*).

De salientar que as dificuldades concorrenciais experimentadas pela vertente convencional e a implementação das novas soluções, associadas ao reconhecimento simultâneo, das vantagens atribuídas à ferrovia face à rodovia, em especial, no domínio ambiental e da congestão do tráfego, tiveram tradução na canalização de avultados apoios financeiros para o primeiro daqueles modos de transporte, tanto ao nível nacional como comunitário (vide, quanto à primeira ótica, S. Perkins, *September 2005* e, quanto à segunda, [www.unife.org](http://www.unife.org), *Significant EU Funds available for investment in the European rail System,...*, e *Eu triples rail funding for rail innovation*, notícia de 16.12.2013, in [http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/news/shift-to-rail\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/news/shift-to-rail_en.htm)<http://ec.europa.eu>).<sup>3</sup>

O tratamento privilegiado da vertente em apreciação pode ser facilmente captado ao longo das diversas reformulações do programa TEN-T<sup>4</sup>, instrumento que visa suportar o desenvolvimento do Mercado Único, através do financiamento de projetos ou de conjuntos definidos de redes reportados a este âmbito alargado, sendo de relevar, para além das preocupações com a interconexão de redes, a pertinência das questões associadas à interoperabilidade focalizadas na ferrovia (vide *Modern rail modern Europe*, EC-DGET, 2008).

Com efeito, na fase final do período em análise<sup>5</sup>, era bem visível a predominância de projetos prioritários fulcralmente centrados na ferrovia, sendo de acrescentar que na versão correspondente ao período atual (2014-2020) este modo de transporte continua muito bem representado ainda que seja óbvio o reforço das iniciativas de carácter multimodal enquadradas num contexto marcado pela sofisticação dos instrumentos financeiros<sup>6</sup>.

## 2.2 Evolução da dotação em meios de transporte nos modos rodo e ferroviário

Começaremos por considerar a ótica de fluxos, i. é., o número de novos registos anuais, que ilustraremos através da Figura 5 que, para o período 2003-2014, reporta a evolução respeitante às duas rubricas mais relevantes na estrita ótica quantitativa, os

<sup>3</sup> Para uma análise integrada da problemática da ferrovia comunitária, na ótica da eficiência, vide, EC-DGET, *Modern Rail Modern Europe*, *September 2008*, ([http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewj67tjmoe\\_JAhVBVhoKHziABKYQFggjMAA&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Ftransport%2Fmedia%2Fpublications%2Fdoc%2Fmodern\\_rail\\_en.pdf&usq=AFQjCNG0tOyVdW7dIFUOW2\\_R43DsxxHlfA&sig2=T23Vix9e7BIZ3kmyy3Rbfq&bvm=bv.110151844,d.ZWU](http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewj67tjmoe_JAhVBVhoKHziABKYQFggjMAA&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Ftransport%2Fmedia%2Fpublications%2Fdoc%2Fmodern_rail_en.pdf&usq=AFQjCNG0tOyVdW7dIFUOW2_R43DsxxHlfA&sig2=T23Vix9e7BIZ3kmyy3Rbfq&bvm=bv.110151844,d.ZWU)).

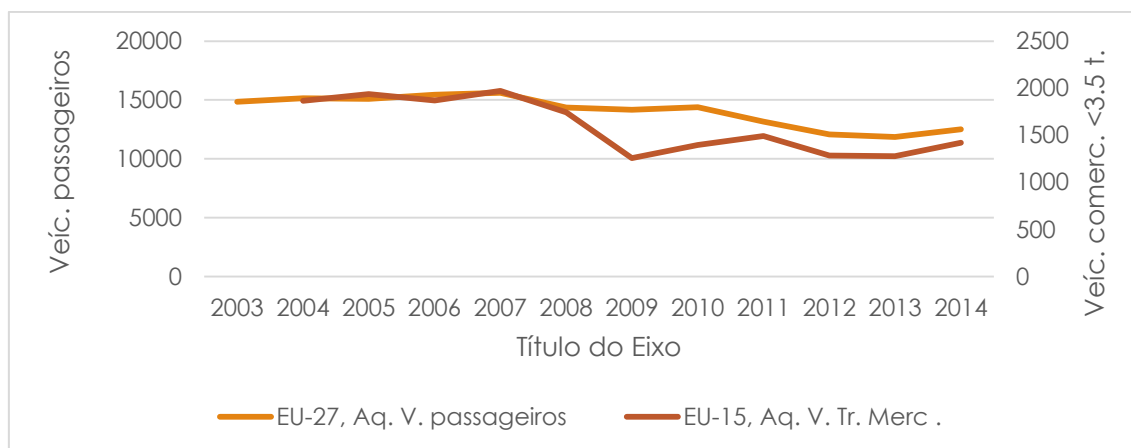
<sup>4</sup> A este propósito vide as apreciações de K. Diamandouros, in *Changing policy for Europe's road funding?*, documento revelador, ainda que veicule interesses bem delimitados, datado de Julho/Agosto de 2013 ([http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiE4PD6gdTJAhWDuBQKHdWVDzIQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.worldhighways.com%2Fsections%2Feuofile%2Ffeatures%2Fchanging-policy-for-europes-road-funding%2F&usq=AFQjCNGQMVMn3f3KjC\\_Lb67uadSZ2a8Q&sig2=nXUQZGQ-b54L1Tdhb2-SA&bvm=bv.109395566,d.ZWU](http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewiE4PD6gdTJAhWDuBQKHdWVDzIQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.worldhighways.com%2Fsections%2Feuofile%2Ffeatures%2Fchanging-policy-for-europes-road-funding%2F&usq=AFQjCNGQMVMn3f3KjC_Lb67uadSZ2a8Q&sig2=nXUQZGQ-b54L1Tdhb2-SA&bvm=bv.109395566,d.ZWU)).

<sup>5</sup> De salientar que até ao final de 2013, os financiamentos totais correspondentes ao TEN-T ascenderam a mais de 340 mil milhões de euros (cf., <http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/en/keyfacts.html>)

<sup>6</sup> (cf., *Infrastructure - TEN-T – Connecting Europe priority projects*, links correspondentes às duas fases mais recentes, respetivamente, ([http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-policy/priority-projects/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-policy/priority-projects/index_en.htm)) e [http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/news/2015-05-28-coordinator-work-plans\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/news/2015-05-28-coordinator-work-plans_en.htm))

automóveis de passageiros e os veículos de transporte de mercadorias com peso inferior a 3.5 toneladas.

**FIGURA 5 EU - aquisição de veículos de passageiros e para transporte de mercadorias (<3.5 ton.)**



Fonte: Figura elaborada a partir de *EU Transport Pocketbook, 2015*:

Nota: Conforme referido a Aquisição de veículos de passageiros reporta-se à EU-27, enquanto os Registos de transporte de veículos para o transporte de mercadorias com <3.5 toneladas, se reporta, por ausência de dados para o período considerado à EU-15.

Assim, no período mencionado, ocorreu retração no nº de registos de automóveis de passageiros que, nos anos extremos e no respeitante à EU-27, se cifrou, em média, em -1.9% ao ano, reflexo, antes de mais, da quebra de rendimentos e expectativas subsequentes à crise económico-financeira de 2008, sendo de relevar que o máximo absoluto destas matrículas correspondeu precisamente ao ano de 2007.

Tendo presente a diversidade de amplitudes que a contração económica assumiu no velho Continente, é de referir que, no ano mais recente e no domínio em análise, as principais economias comunitárias (DE/UK/FR), denotaram bons níveis de recuperação, enquanto os países de Leste, imersas numa fase de integração recente, evidenciavam um padrão evolutivo misto, apresentando ganhos significativos (República Checa), em coexistência com grandes perdas (Hungria e Roménia); por sua vez, a severidade da crise que se abateu sobre o grupo de países designado sob o acrónimo PIGS, fez-se sentir fortemente, muito em especial, na Grécia, tendo o número de matrículas caído 72.3% naquele período (cf., fonte citada, *Table 2.6.6, New Vehicles Registrations, Road: Passenger Cars*).

No que respeita ao comportamento das aquisições de viaturas relativas o escalão de menor tonelagem para o transporte de mercadorias (i. é., <3.5 toneladas), é de salientar que ele foi ainda mais desfavorável no agregado geográfico para que se dispõe de dados (EU-15), e para o período de 2004-2014, tendo estes registos declinado a um ritmo de 2.7% ao ano, sobretudo, por influência dos citados PIGS que, então e nos mesmos termos, conheceram uma retração de 9.9%, o equivalente a cerca de 2/3 da quebra total registada no subgrupo em referência (vide, fonte citada, *Table 2.6.6, New Vehicles Registrations, Light Commercial Vehicles*).

De salientar que os dois segmentos remanescentes, que abrangem viaturas compreendidas entre 3.5 e 16 toneladas e as que se posicionam acima deste montante, também apresentaram retração no nº de registos, (EU-15), em especial, no primeiro caso, de menor expressão absoluta tendo-se registado, pela mesma ordem, perdas anuais médias de 5.6 e 2.4% sendo, de relevar a ocorrência de replicação no que respeita à majoração do comportamento referido a propósito dos veículos comerciais ligeiros no grupo denominado PIGS que, nestes casos, conheceram declínios anuais de, respetivamente, 11,9 e 6,6% (cálculos baseados na fonte do parágrafo precedente).

Tendo em consideração a inexistência de apuramentos de elementos de idêntica natureza no respeitante ao modo ferroviário, que inviabiliza a respetiva abordagem, será de aludir à temática anterior na perspetiva de relacionar as quebras de registos mencionadas com a situação da indústria automóvel comunitária, sobretudo, tendo presente a relevância do setor, em especial, no que respeita aos contributos no domínio do emprego e das trocas externas.<sup>7</sup>

Nesta perspetiva, constata-se o registo de uma boa capacidade de resposta por parte de uma indústria altamente concorrencial à escala global, tendo-se assistido a uma recuperação mais rápida por parte desta, quando cotejada com o registo de veículos, em especial, com o segmento passageiros, ainda que também, nesta ótica, permaneçam por repor os níveis relativos a 2007.<sup>8</sup>

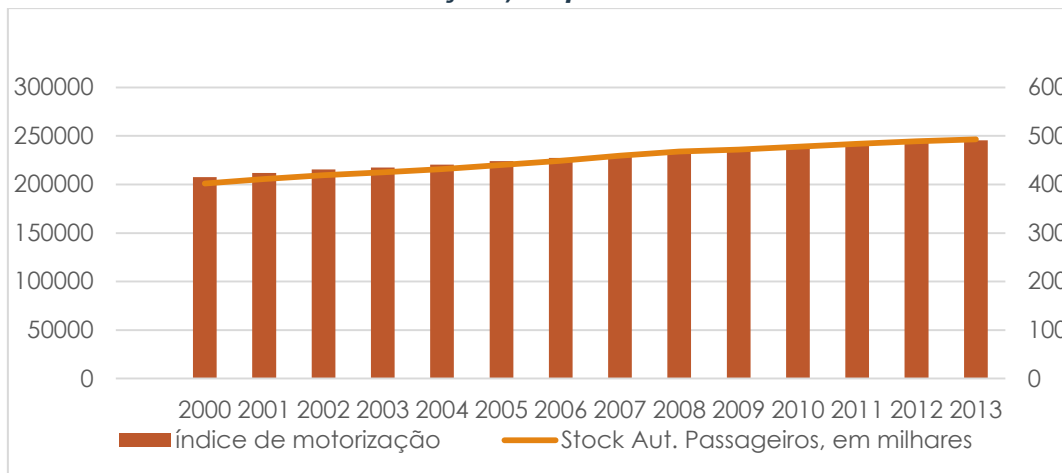
Ao enfoque prosseguido na seção anterior impõe-se adicionar a consideração da dotação acumulada nestes meios, i. é., do *stock* de veículos, para o que começaremos por referir a evolução da vertente com maior expressão numérica, mais uma vez os automóveis de passageiros, que ilustraremos através da Figura 6.

---

<sup>7</sup> De acordo com dados da ACEA, na EU, a indústria automóvel é responsável direta e indiretamente por 10.2 milhões de empregos, tendo originado, também, um saldo comercial superior a  $95 \cdot 10^9$  €, dados reportados respetivamente a 2012 e 2014 (cf., *The Automobile Industry Pocket Guide, 2015-2016*, p. 10, in [http://www.acea.be/uploads/publications/POCKET\\_GUIDE\\_2015-2016.pdf](http://www.acea.be/uploads/publications/POCKET_GUIDE_2015-2016.pdf)).

<sup>8</sup> Conclusão que decorre da comparação das informações contidas na fonte acima indicada, em especial, pp. 23-24, com os elementos compulsados no domínio do registo de viaturas novas, importando aludir às perspetivas que a empresa de consultoria McKinsey, apresenta relativamente ao futuro do setor (cf., *The road to 2020 and beyond: What's driving the global automotive industry*, 2013)

**FIGURA 6 EU-27 - Evolução do stock de automóveis de passageiros e do índice de motorização\*, no período 2000-2013**



Fonte: Elaboração a partir de *EU Transport Pocketbook, 2015*; Nota: O cálculo do Índice de Motorização refere-se à EU-28.

Assim, no período em referência os ganhos anuais médios correspondentes ao parque de automóveis de passageiros foram de 1.6%, resultado que teve tradução em dinâmicas nacionais muito diferenciadas, que iremos referir de forma muito abreviada por recurso a outro indicador que consta da Figura 6, o índice de motorização, i. é., a relação entre o stock de equipamentos em causa e o número de habitantes de um dado espaço e num determinado período de tempo bem especificado.

Tendo presente que, no plano comunitário, a dinâmica do último rácio mencionado foi um pouco mais amortecido do que a evidenciada pelo parque de viaturas correspondente, tendo crescido, em média 1.3% ao ano, é de referir que esta evolução reflete, com exceções pontuais (p. e., Holanda), os elevados níveis alcançados em países tão relevantes como a França, o Reino Unido, a Itália, a Alemanha, a Suécia e a Áustria), em contraste com o ocorrido em países posicionados em patamares de rendimento mais reduzidos, ou seja, a maioria das nações do Leste da Europa (Lituânia, em particular), a que são de adicionar a Grécia e Portugal.

De referir que esta realidade algo dicotómica da EU-28, explica, em parte, o facto dos níveis de capitação do indicador em referência se encontrarem um tanto abaixo dos alcançados pelos EUA e pelo Japão, como atestam os valores correspondentes a 2012, respetivamente, 491, 739 e 557 viaturas por mil habitantes (cf., *EU Transport Pocketbook 2015, Table 2.1.14*).<sup>9</sup>

Passando a considerar a evolução do stock global de viaturas de transporte de mercadorias, constata-se que no período 2000-2013 (EU-27), os ganhos anuais médios ascenderam a 2.2%, ritmo para que foram determinantes os operadores sediados nos países escandinavos, nalgumas economias do Leste (Eslováquia e Roménia), isto sem esquecer o papel das nações que dispõem de maiores frotas (França, Espanha, Reino Unido, Polónia e, em menor grau, na Alemanha, sendo de relevar, neste último caso,

<sup>9</sup> Por outro lado, é de salientar, de acordo com as notas explicativas apresentadas pela fonte mencionada, que as bases de cálculo correspondentes aos 2 países referidos não correspondem integralmente ao seguido na EU, problema que é mais agudo no caso dos EUA.

uma dotação absoluta algo reduzida e com uma dinâmica de crescimento também limitada).<sup>10</sup>

No que respeita à evolução de idênticos indicadores reportados ao modo ferroviário, é de salientar que a fonte estatística seguida disponibiliza dados referentes ao *stock* de locomotivas e *railcars*, bem como de a veículos de transporte de passageiros, sendo de referir que ambas as séries (EU-27), são de difícil interpretação, ao alternarem declínios com acréscimos de material circulante, que não coincidem com os períodos de alargamento da Comunidade e que são dificilmente enquadráveis na lógica da produção de impactos decorrentes da procura de melhores níveis de eficiência tendo como alvo o material circulante.<sup>11</sup>

### **2.3 Os transportes terrestres e as performances relativas aos modos rodó e ferroviário**

Começando por referir o segmento **transporte de passageiros**, constata-se que no período analisado (2003-2013), a vertente terrestre conheceu reduzida dinâmica de crescimento (0.5%, ao ano), evolução que, ainda assim, contrasta com a quebra marginal então registada pela componente não terrestre, sendo de salientar que o comportamento desta última decorreu essencialmente da redução ocorrida nos transportes marítimos de longo curso.

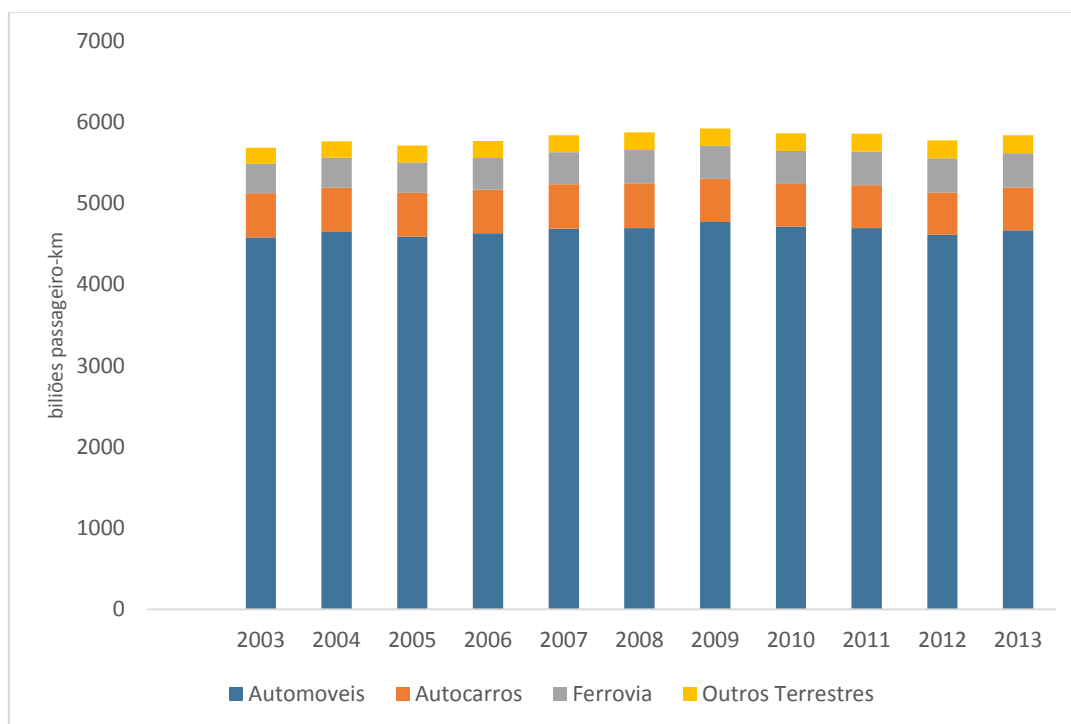
Retomando o foco da abordagem, é de relevar que os transportes terrestres de passageiros, cujo pico de atividade ocorreu em 2009, com um tráfego estimado em  $5925 \cdot 10^9$  pkm, e que parece ter encetado a recuperação no último ano para que foi disponibilizada informação, correspondem a um segmento em que o predomínio do automóvel é flagrante, conforme é ilustrado pela Figura 7.

---

<sup>10</sup> De salientar que a natureza agregada do indicador disponibilizado pela fonte estatística de referência, se afigura potencialmente distorcedora das conclusões apresentadas, atendendo aos pesos e comportamentos tendencialmente dos segmentos em presença.

<sup>11</sup> No respeitante às preocupações com a vertente eficiência, é de salientar que, em ambos os domínios aludidos, esta matéria é abordada numa base genérica (cf., EC-DGET, *Modern rail modern Europe*, 2008, e U. Henning et al., *Innovative Integrated Energy Efficiency Solutions for Railway Rolling Stock, Infrastructure and Operations*, 2006), pelo que se optou por apresentar os elementos estatísticos em referência no Anexo 1.

**FIGURA 7 EU - Performances relativas aos distintos modos nos transportes terrestres de passageiros**



Fonte: Figura elaborada a partir de *EU Transport Pocketbook, 2015*, dados reportados à EU-28.

Com efeito, a repartição modal, ou de acordo com a definição das Nações Unidas, a fração de cada modo (automóveis, autocarros de passageiros, comboios,...), no transporte total de passageiros expresso em passageiros-km<sup>12</sup>, evidencia a persistência do papel nuclear do automóvel, pese embora o facto de no período considerado se ter assistido a alguma quebra deste modelo central, evolução que favoreceu, sobretudo, a Ferrovia, devido aos progressos registados pela alta velocidade (vide *EU Transport Pocketbook, 2015*, quadro EU 2.3.2)<sup>13</sup>.

Na verdade, o automóvel detém posições de claro predomínio em todos os países comunitários, representando em 2013, 81.7% de todo o tráfego em causa, sendo de realçar que esta presença é ainda mais vincada nas 3 maiores economias (Alemanha, França e Reino Unido), que neste mesmo ano apresentaram valores estimados da ordem dos 84%, sendo de acrescentar, por curiosidade, que neste mesmo ano, Portugal se posicionava em 1º lugar neste *ranking* específico, alcançando mais 6.5 pontos percentuais que a média comunitária (cf., quadro 2.3.3., da mesma publicação).

Quanto à ferrovia, é de enfatizar que os esforços implementados a nível da Comunidade, nomeadamente a nível das infraestruturas (vide subsecção anterior), se traduziram em ganhos continuados que decorreram essencialmente da expansão da

<sup>12</sup> Cf., UN, *definition of Modal split of Passenger Transport*, documentop sem data, link [http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/methodology\\_sheets/consumption\\_production/modal\\_split\\_passenger\\_transport.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/methodology_sheets/consumption_production/modal_split_passenger_transport.pdf)

<sup>13</sup> Acresce que também a rubrica *Tram & Metro* apresentou ganhos relativos ainda que modestos que nos anos extremos do período analisado e de acordo com a mesma fonte se cifraram, respetivamente, em 3.5 e 3.8% deste tráfego total, isto tomando como referencial a EU-28.

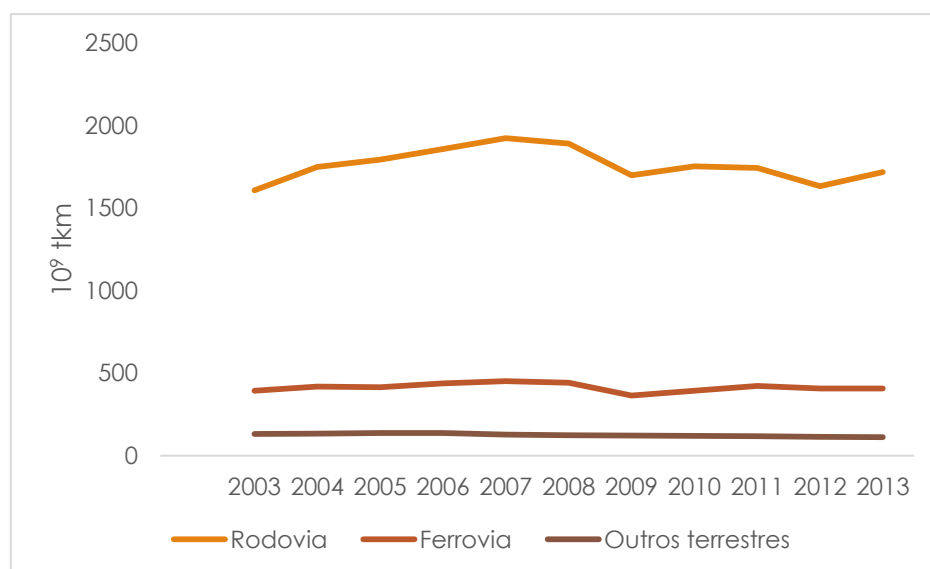


alta velocidade; assim, no período referido, os progressos anuais registados pelas soluções convencionais ter-se-ão limitado a 0.7% ao ano, valor que contrasta com o alcançado pela variante mais moderna que, nos mesmos termos, se cifrou em 4.7%, sendo de acrescentar que no ano mais recente esta já representava 26.3% do subtotal do tráfego correspondente a este modo de transporte (cf., quadros 2.3.7 e 2.3.8, da publicação em referência).

Passando a considerar a evolução das *performances* no respeitante ao transporte de mercadorias, é de concluir, num contexto marcado por uma reduzida dinâmica no período analisado que se cifrou num acréscimo de 0.3% ao ano<sup>14</sup>, pela existência de ganhos da componente terrestre que, entre os anos extremos em referência, se traduziu, em cerca de 1 p. p, tendo alcançado, em 2013, 64.3%, evolução explicada, sobretudo, pelo registo de alguma retração no transporte marítimo (conclusões baseadas no quadro 2.2.2.).

Passando à consideração estrita da citada componente terrestre, é de começar por apresentar a repartição deste tráfego pelos distintos modos em presença, aspeto que é ilustrado pela Figura 8. Temos assim:

**FIGURA 8 EU - Performances relativas aos distintos modos nos transportes terrestres de mercadorias**



Fonte: Figura elaborada a partir de *EU Transport Pocketbook, 2015*, dados reportados à EU-28.

Assim, na ótica *modal split*, reportada especificamente à vertente terrestre, é de relevar o papel fulcral do transporte rodoviário que, no período analisado, continuou a reforçar a respetiva posição relativa, ganhando cerca de 1.5 p. p., e terminando com uma *market share* de 76.8%; esta evolução também se traduziu na estabilidade do peso da ferrovia e numa redução mais acentuada da rubrica remanescente, *pipelines* (vide quadro 2.2.2, de *EU Transport Pocketbook, 2015*).

<sup>14</sup> De salientar que este valor é ainda mais reduzido que o registado pelo PIB (vide seção 1 deste documento).

De acordo com os quadros 2.2.4 (a) e (b), da mesma fonte, a decomposição do transporte rodoviário nas suas componentes nacional e internacional são caracterizadas respetivamente pela estabilidade e pela contração (neste último caso, de 2.4% ao ano), sendo de referir, no respeitante à 1ª vertente, os ganhos registados na Alemanha e nalguns países do Leste da Europa, enquanto no 2º caso, se evidencia um padrão evolutivo menos linear, em que a retração registada na Alemanha, tem contrapartida em avanços registados na França, Espanha e Portugal e, mais uma vez e com especial intensidade, nos países da Europa de Leste<sup>15</sup>

### Caixa A– A relevância da intermodalidade

A nível das instâncias comunitárias a Intermodalidade é entendida como “ *uma característica do sistema de transportes que permite, no mínimo, que dois modos diferentes sejam utilizados de forma integrada numa cadeia de transportes porta a porta*” (cf., EC, *Intermodality and Intermodal Freight Transport in the European Union, May 1997, p. 1*)<sup>16</sup>.

A relevância atribuída à intermodalidade relaciona-se com o crescimento económico continuado que a Europa registou ao longo da segunda metade do século passado, se ter traduzido em problemas estruturais no âmbito do sistema de transportes, nomeadamente, emissões de poluentes, engarrafamentos e ruído, fatores que contribuíram para por em causa a sustentabilidade do modelo vigente (a este propósito, vide EC, *op. cit.*, ou seção 3 deste documento).

De salientar que aquela evolução também tem passado por uma reduzida expressão da intermodalidade que, no respeitante à vertente mercadorias, se cifrou numa proporção compreendida entre 2 e 4% deste tráfego mas que se estimava poderia atingir cerca de 30%, levou à elaboração de estratégias corretoras (vide, respetivamente, EC, *Freight Intermodality, Results from the transport research programme, 2001, p. 3* e EC, 1997, *op. cit.*).

Foram assim elencados um conjunto amplo de obstáculos reportados aos domínios da integração infraestrutural, da interoperabilidade e interconexão operacionais, dos sistemas de informação e gestão e da regulação, sem esquecer as atividades de I&D, tendo sido delineado um conjunto amplo de ações que mesmo no Livro Branco do setor continuaram a merecer claro destaque (cf., respetivamente, EC, 1997, pp. 3 e seguintes, documento supracitado, em especial seção 2.2, *An efficient core network for multimodal intercity travel and transport, pp. 7-8 e lista de iniciativas, em anexo, pp. 19 e seguintes*).

Pese embora os consideráveis esforços implementados no quadro das distintas frentes acima mencionadas, é de reconhecer que os resultados alcançados neste âmbito foram limitados, desde logo, evidenciados pela incapacidade para alterar vícios fundamentais do sistema que podem ser ilustrados através do peso excessivo do modo rodoviário ou pela insuficiente expansão do modo marítimo (cf., pela mesma ordem, subseção anterior deste trabalho, e Euroactiv, *Le report modal vers le transport maritime peine à s’imposer en Europe, 02 Mars 2015*).

A um nível inferior, será ainda de enfatizar a persistência de três grandes barreiras, a insuficiência dos investimentos em infraestruturas, a permanência de regras administrativas nacionais que complicam as viagens transfronteiriças, e a necessidade de reforçar o nível de interconexão entre os modos rodo e ferroviário (cf., Euractiv, *Eurostat: intermodal freight at a standstill, 02 October 2014*).

<sup>15</sup> Para uma análise mais detalhada da matéria abordada muito sumariamente na presente subseção, ainda que reportada ao período 2008-2013, vide Eurostat, *Freight transport statistics – modal split, April 2015*, in [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight\\_transport\\_statistics\\_-\\_modal\\_split](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics_-_modal_split).

<sup>16</sup> Para um tratamento mais aprofundado desta matéria, nomeadamente no que respeita à aceção afim de multimodalidade, inclusive, no respeitante a transportes de passageiros, vide S. Lockwood et al., *Intermodalism – Multimodal Transportation vs. Intermodal Transportation*, 2003.

### Caixa B– Os rankings comunitários do setor e o caso português

No intuito de identificar as áreas que requerem investimentos e ações prioritários conducentes à implementação do Mercado Único Europeu no âmbito em apreço, foi introduzido o apuramento de *EU Transport Scoreboard*, iniciativa apurada a nível de cada um dos 28 países comunitários, cuja 2ª edição foi divulgada em Novembro último.

Foram assim inquiridas matérias que se reportam a 4 grandes tópicos (Mercado Interno, Investimentos e Infraestruturas, União Energética e Inovação e Cidadania), que originaram o apuramento de 29 indicadores; em termos de resultados globais, é de destacar a existência de visíveis disparidades, sendo de relevar, pela positiva, a Holanda; á cabeça dos países nórdicos, tendo como contraponto as *performances* menos favoráveis evidenciadas pela Roménia e pela maior parte dos países do Leste da Europa, sendo de acrescentar que neste último nível de desempenho também se enquadra a Itália.

Neste contexto sintético de apreciação, a Portugal foi atribuída uma posição intermédia em termos globais (17ª), um pouco abaixo da média comunitária, sendo de salientar quanto a cada um dos tópicos analisados e assinalando a **bold** os resultados mais significativos:

- No que se refere ao Mercado Interno, que a proporção do emprego no setor é relativamente elevado, **que o nível de concorrência no transporte ferroviário de mercadorias e passageiros é reduzida em termos comparativos**, enquanto o número de casos pendentes nos distintos domínios se afigura um tanto elevado;
- Quanto a Investimentos e Infraestruturas, **a conclusão da rede de estradas inscritas no âmbito TEN-T, a elevada qualidade da infraestrutura rodoviária**, sendo também favorável a classificação das infraestruturas relativas aos restantes modos de transportes, enquanto, pela negativa, é evidenciado que o período médio necessário para importar e exportar bens por via marítima supera, em 3 dias, a média comunitária;
- No relativo à União energética e Inovação, a reduzida utilização de energias renováveis e o número muito limitado de matrículas de novos veículos que usam energias alternativas;
- No respeitante à Cidadania, a satisfação do utente, que se posiciona abaixo da média comunitária relativamente aos distintos segmentos de transporte de passageiros (situação em deterioração face ao ano anterior), a permanência de uma elevada taxa de sinistralidade rodoviária (ainda que em evolução positiva nos anos mais recentes), e a reduzida participação feminina no emprego do setor.

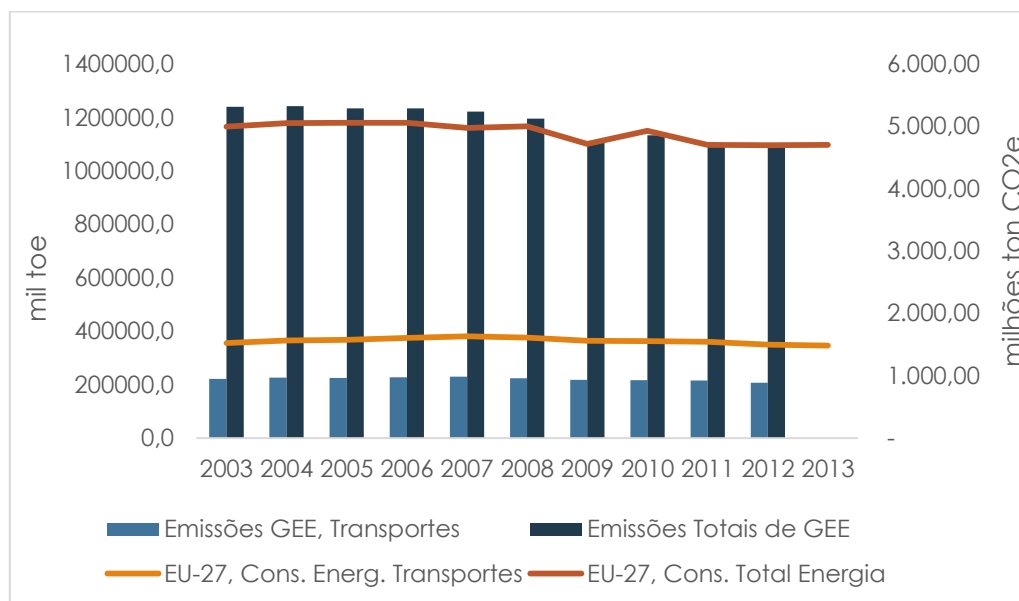
## 3. Principais problemas e respostas introduzidas

Na presente seção iremos abordar, por mais relevantes, as matérias relacionadas com o consumo de energia e emissões de GEE, a segurança, o ruído e a congestão urbana, que serão complementadas mediante a inclusão de duas caixas de texto designadas *Novas formas de mobilidade urbana (soft mobility)* e *O custo das externalidades negativas (associadas ao setor)*.

### 3.1 Evolução do consumo de energia e das emissões de GEE

Começando pelo binómio energia-emissão de poluentes, é de enfatizar que os transportes ocupam posições proeminentes nestes dois domínios, aspeto que a Figura 9 ilustra.

**FIGURA 9 EU 27 - Evolução do consumo de energia e das emissões de GEE (totais e com origem nos transportes)**



Fonte: EUROSTAT

Assim, no que respeita ao consumo de energia, constata-se que no período compreendido entre 2003 e 2013 se assistiu a uma pequena quebra que foi mais acentuada em termos agregados do que no setor dos transportes, evolução que se traduziu em taxas de crescimento anuais de, respetivamente, -0.5 e -0.2%; a análise mais fina do período referido permitiria, no entanto, evidenciar a existência de alterações sustentadas no padrão de comportamento desta variável, que, tomada em termos absolutos e até ao culminar da grande crise financeira recente, registou crescimentos continuados, denotando a partir daí clara reversão de tendência, em 2007, a nível global tendo-se, no ano subsequente, repercutido no domínio setorial em consideração.

Neste último plano de análise, é de destacar a proeminência que o modo rodoviário tem assumido enquanto segmento mais energívoro, correspondendo-lhe em 2008, 81.3 % do total da energia consumida pelo seu setor de inserção, posição que em 2012, tinha sido majorada em mais 0.4 pp., tendência que contrasta com a crescente subalternidade da ferrovia neste âmbito que, no mesmo período, registou redução, passando de 2.5 para 2.0% (cf., cálculos baseados em dados estatísticos divulgados pelo *EU Transport in figures*, várias edições).

De assinalar que estes consumos de energia correspondem, no essencial, a derivados do petróleo, tendo a posição hegemónica destes registado pequenas alterações nos anos mais recentes, ainda que sejam de assinalar alguns progressos no uso de biocombustíveis que, entre 2008 e 2012, viram o respetivo peso aumentar de 4.7 para 5.3%; de referir, por outro lado, que no período mencionado, o *diesel* reforçou a sua posição relativa face à gasolina em cerca de 4 p. p., passando de 66 para 69,9% na estrutura dos *inputs* convencionais (cf., fonte citada no final do parágrafo anterior).

Com efeito, também a nível da EU, o padrão de consumo de energia pelo setor dos transportes assenta nos derivados do petróleo, sendo de referir que, neste espaço geográfico tomado na sua atualização mais recente (Croácia incluída), a reduzida parcela assegurada pela eletricidade declinou entre 2000 e 2012 situando-se, no último ano, abaixo dos 2%, sendo de acrescentar na perspetiva mais restrita da mobilidade terrestre que, no último ano mencionado, o contributo do gás natural não chegou a atingir 0.5% (vide, nomeadamente, B. Lapillonne, 2014, *slides 8 e 9*).

Ora, esta dependência funcional face ao *crude*, que se expressa num rácio que, nos anos mais recentes, se cifrou em cerca de 94%, adquire especial relevância se atendermos ao facto de se tratar de uma matéria-prima cujo aprovisionamento é crescentemente obtido fora do espaço comunitário tendo, em 2003, o respetivo indicador de dependência externa atingido 78.5%, fixando-se uma década após em 88.4% (dados do Eurostat, reportados à EU-28), sendo de acrescentar que os transportes são o fator determinante ao absorverem 76.9% dos fornecimentos correspondentes a esta fonte primária (cálculos baseados em Eurostat, 2015, *Energy balance sheets, 2013 data*, pp. 8 e seguintes).

Tendo presente que este nível de dependência radica, sobretudo, na mobilidade rodoviária, é de acrescentar que este problema é indissociável de outra dimensão deveras negativa, a volatilidade de preços, sendo de referir que após 2005 as cotações da gasolina e do *diesel* tiveram como valores mínimos 244.06 e 363.25 € e como máximos, 637.16 e 806.75 €, registados respetivamente em 05.01.2009 e finais de Junho-início de Julho de 2008 (cf., EC, *Weekly Oil Bulletin, Prices over time, 2005 onwards*, dados reportados à EU-28, não considerando impostos e taxas, e referidos a 1000 l de combustível).

Noutra ótica, esta estrutura de consumos focalizada na fileira do *crude*, associada à amplitude respetiva, tem contribuído, sobremaneira, para o registo de elevados níveis de emissões de GEE, aspeto também evidenciado pela Figura 9, sendo de relevar o considerável paralelismo de comportamentos evidenciados pela série total e pela parcela correspondente ao setor analisado, ainda que uma abordagem mais cuidada não deixe de registar algum reforço do peso correspondente aos transportes que, entre 2005 e 2012, representaram respetivamente 18.6 e 18.9% do total em causa, que em termos absolutos e no último ano, ascendeu a,  $887353.8 \cdot 10^3$  ton. CO<sub>2</sub>e.

De assinalar, de acordo com a mesma fonte, que este elevado contributo poluidor decorreu, mais uma vez, do segmento rodoviário, que em 2005 representou cerca de 94% do setor, situação que, aliás, se agravou um pouco em termos relativos, tendo em 2012 esta relação atingindo 94,4%, sendo de salientar o registo de comportamentos distintos por parte dos diferentes segmentos (cf., respetivamente, cálculos com base em dados do Eurostat, referidos à EU-27, in EEA, *Focusing on environmental pressures from long-distance transport*, 2014, p. 18).

Deste modo, está em causa a sustentabilidade ambiental, sendo de referir que o total absoluto das emissões correspondentes à atividade dos transportes compreende diversos compostos em proporções muito distintas (nomeadamente, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>x</sub>, PM<sub>2.5</sub> e NMVOC), tendo as respetivas evoluções ao longo dos últimos anos apresentado tendências geralmente declinantes, ainda que seja de assinalar

que o NMVOC e o CO, apresentaram comportamentos mais favoráveis do que os registados pelos poluentes NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e PM<sub>2.5</sub> (vide EEA, 2014, pp. 19 e seguintes).

De referir que uma questão que envolve considerável controvérsia neste âmbito, relativa aos benefícios e malefícios decorrentes do uso da gasolina em alternativa ao *diesel*, foi sendo apreciada de forma distinta ao longo do tempo, parecendo de inferir que a perspetiva mais recente passa por considerar que a primeira das soluções é menos lesiva no respeitante a partículas, enquanto a segunda evidencia vantagens relativas no domínio da emissão de compostos sulfurosos (cf., UCS, 2004 e B. Koerner, April 1, 2008)

É, assim, de relevar a adoção, a nível global, de orientações tendentes a minimizar os problemas de fundo mencionados, tendo sido fixada uma meta indicativa de redução dos GEEs originados no setor, que no horizonte temporal de 2050 foi fixada em -60% (tomando como ano-base 1990), sendo também considerada uma meta intercalar reportada a 2030; no entanto, atendendo ao facto do setor dos transportes não figurar no ETS, esta responsabilidade foi remetida para o nível dos diversos países membros (vide EEA, 2014, *op. cit.*, p. 18 e, no respeitante à última vertente, EC/ Climate Action, *The EU Emission Trading System in*).<sup>17</sup>

Por outro lado, dada a complexidade da articulação transportes-energia, afigura-se vantajoso equacionar os referenciais de política adotada a partir da dicotomia procura/oferta, de que relevaremos:

- o Na primeira ótica, a adoção de Planos de Eficiência Energética, instrumento que, aliás, denota a crescente primazia conferida às soluções envolvendo escopo alargado (redução da procura, deslocamento para padrões de mobilidade mais sustentável e para modos mais eficientes no plano energético), isto perante um contexto em que a fiscalidade, as soluções específicas de planeamento (suporte ao transporte público, *modal shift*<sup>18</sup>,...), e medidas comportamentais (ex., *eco-driving*), se revelaram como as mais implementadas pelo conjunto dos países comunitários (cf., AEA, 2012, in <http://www.odyssee-mure.eu/publications/br/MURE-transport-brochure.pdf>). Assim, as poupanças obtidas no respeitante ao consumo unitário de energia (e a emissões) são documentadas, p. e., por B. Lapillonne *et al.*, que estimaram que entre 1990 e 2012 tenha ocorrido uma quebra de 1.2%/ ano, valor reportado ao setor mas excluindo o transporte aéreo, análise que os mesmos autores também especificam relativamente ao consumo por parte de automóveis, na ótica e novas viaturas (vide, 2014, *slides* 12 e 11);
- o Na perspetiva complementar da oferta, os esforços desenvolvidos pelos fabricantes de automóveis, em geral, como resposta à imposição pelos poderes comunitários da adoção de veículos energeticamente mais eficientes, orientação que originou sucessivas normas, sendo que a atualmente em vigor se designa Euro 5/6, a que são de adicionar estímulos à introdução de novas soluções no domínio das motorizações, visando encontrar alternativas mais racionais no plano da sustentabilidade ambiental (vide, respetivamente

<sup>17</sup> Neste domínio, mesmo no quadro de uma abordagem genérica, é de referir a importância da introdução de normas que, neste ponto e sem prejuízo de ulterior referência mais enquadrante, serão exemplificadas através da mais recente, denominada Euro 6 e relativa ao NO<sub>x</sub>;

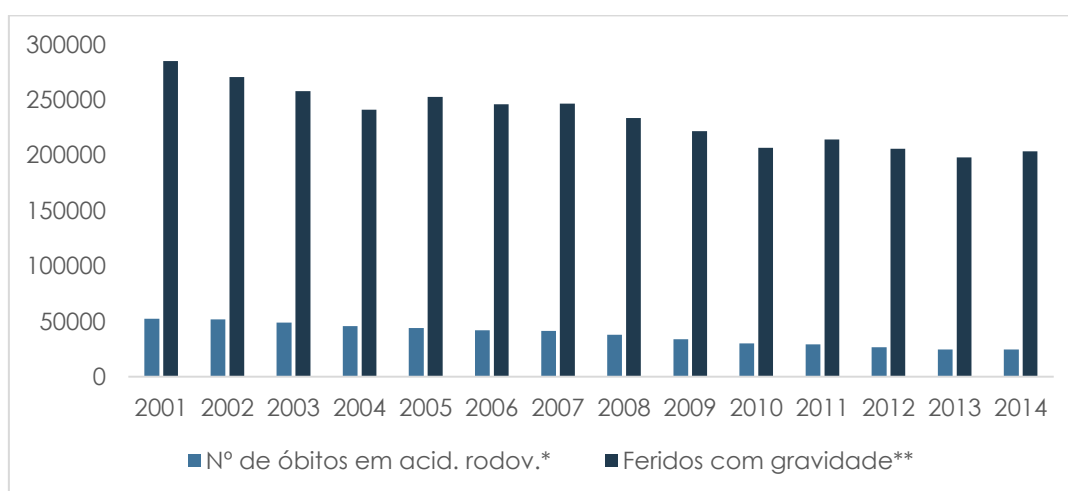
<sup>18</sup> Por *modal shift* entende-se a substituição de um meio saturado de transporte por outro menos congestionado, vide *What is modal shift*, in <http://www.greenmodal.eu/en/content/what-modal-shift>

tabelas por classes de veículos e poluentes in DieselNet: Emissions Standards, Cars and Light Trucks (<https://www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php>), e caixa E – Perspetivas no respeitante a novas soluções no domínio da mobilidade).

### 3.2. Segurança rodoviária e ferroviária

No que respeita à vertente segurança, a Figura 10 apresenta a evolução da informação disponível tendo em conta dois indicadores relevantes reportados à **mobilidade rodoviária** (nº de óbitos registados, idem, e nº de pessoas gravemente feridas), sendo a informação expurgada da parcela correspondente aos países extracomunitários (Noruega, Suíça e Israel e Sérvia).

**FIGURA 10 EU - evolução do nº de óbitos em acidentes rodoviários e do nº de feridos com gravidade**



Fonte: ETSC, Ranking of EU Progress on Road Safety, 9th Road Safety Performance Index Report, June 2015.

Notas: \*Reporta-se à EU-28; \*\*Refere-se à EU-23

De acordo com os elementos da figura 10, é manifesta a evolução positiva registada ao longo do período analisado, sobretudo, no que respeita ao registo de óbitos, tendo o número de pessoas feridas com gravidade revelado progressos muito mais limitados, aspeto que também pode ser ilustrado pelo facto das médias relativas aos triénios extremos reportarem, no primeiro caso, redução de 50.5%, enquanto o último se limitou a uma quebra de 25.5%, ou seja, cerca de metade<sup>19</sup> (cálculos com base em ETSC, *Ranking EU Progress on Road Safety, 9th Road Safety Performance Index Report, 2015*).

Não obstante os progressos obtidos, em 2014 permaneciam grandes disparidades a nível, p. e., do nº de óbitos registados nos distintos membros da EU, sendo a propósito de contrastar as situações vigentes nos países do norte da Europa (Suécia, Reino Unido, Dinamarca e Holanda), com as correspondentes aos novos aderentes (Letónia, Lituânia, Roménia, Bulgária e Polónia), sendo que a média aritmética simples registada para o 1º grupo foi aproximadamente de cerca de 30 pessoas por milhão de

<sup>19</sup> Estão em causa os triénios de 2001-2003 e 2012-2014, excetuando o nº de óbitos devido a alcoolismo cujo último termo foi o período 2011-2013, dada a ausência de apuramento para 2014.



habitantes, enquanto o 2º, atingiu cerca do triplo<sup>20</sup> (cf., fonte idêntica à referida no parágrafo anterior, em especial, tabela3, *Road deaths per million habitants in 2014 and 2010*, p.- 30).

De salientar que esta matéria consubstancia uma política comunitária específica cujas metas foram revistas em 2010, tendo sido fixado para 2020, que o nº de óbitos na rodovia deveria ascender a cerca de metade do registado em 2010, sendo de referir que esta orientação procedeu à revisão do preceituado em 2001, que curiosamente tinha adotado a mesma redução em termos relativos<sup>21</sup>.

De salientar, no entanto, que no ano mais recente as *performances* referentes àquele indicador evidenciavam a obtenção de ganhos marginais face a 2013, o que comprometeu, sobremaneira, o cumprimento da exigente meta fixada para o período 2010-2020, de 6.8% ao ano, sendo necessário, no período remanescente, obter ganhos anuais de 8% (cf., ETSC, *op. cit.*, p. 12).

Passando a considerar os **transportes ferroviários**, socorrer-nos-emos da evolução de 3 indicadores relevantes (nº de mortes, nº de pessoas gravemente feridas e nº de acidentes significativos), referidos ao período compreendido entre 2007 e 2012, sendo esta informação apresentada na Figura 11.

**Figura 11 EU-28 - Nº de acidentes ferroviários significativos e respetivas vítimas (período 2007-2012)<sup>22</sup>**



Fonte: ERA, 2014 Railway Safety Performance in the EU, reprodução da figura 1, p. 6

Também neste domínio se constata idênticas tendências favoráveis detetadas no respeitante à mobilidade rodoviária, ainda que os progressos evidenciados sejam, em simultâneo, mais lentos e sujeitos a retrocessos pontuais.

<sup>20</sup> Os cálculos excluem o caso de Malta, de menor sinistralidade relativa, pelas particularidades geográficas favoráveis, sendo de fazer uma referência à Espanha, país que, no ano em causa, obteve a 6ª melhor *performance* a nível comunitário, bem mais favorável do que o 16º então ocupado por Portugal.

<sup>21</sup> Cf., *idem*, pp. 7-8, sendo de acrescentar que estas orientações compreendem 6 áreas-foco (educação e formação dos condutores, aplicação das regras de trânsito, melhoria das infraestruturas rodoviárias, melhoria das condições de segurança dos veículos, adoção de novas tecnologias, introdução de novas respostas no respeitante a situações de emergência envolvendo feridos e adoção de medidas respeitantes a utentes vulneráveis), e 16 tipologias de ações (vide, quanto a este último aspeto, EC, *Interim evaluation of the Policy orientations on road safety 2011-2020*, pp., 11-13).

<sup>22</sup> De referir que esta leitura favorável dos elementos constantes da figura supra pode ser reforçada através do indicador *risco de acidente*, reportado ao período 1990-2013, que tem como base geográfica a EU-27, ainda que, neste caso, também seja evidente o registo de observações anuais isoladas em que ocorreram valores anómalos elevados ou picos (cf., figura3, p. 10, do documento referido).



É de relevar, por outro lado, a existência de padrões similares aos dois modos de transporte mencionados no que respeita à distribuição espacial dos fenómenos analisados; assim continuando a considerar o período 2007-2012 e tomando como referencial o indicador *railway fatalities and weighted serious injuries per million train-km*, constata-se que, no essencial, os países do norte da Europa mantêm posições privilegiadas (Reino Unido, Holanda, Irlanda), enquanto ao leste da Europa correspondem tendencialmente os lugares mais desfavoráveis (Luxemburgo, Letónia, Polónia, Roménia, Estónia, vide ERA, *op. cit.*, figura 2. p. 9)<sup>23</sup>.

Tendo presente as especificidades da segurança ferroviária é de referir que esta comporta 3 níveis distintos (operadores/ nacional/ comunitário) sendo ainda de relevar que, em 2013, a ERA desenvolveu um modelo para avaliar a eficácia do regime regulatório vigente em cada estado membro, que correspondeu à implementação de um programa-piloto, denominado Matriz de Monitorização Regulatória), compreendendo 5 áreas (direção/ organização/ recursos humanos/ desempenho/ avaliação, vide p. 39 e seguintes do documento citado no parágrafo anterior).

### 3.3 Ruído

Está em causa, neste domínio, uma política que tem como base legal a Diretiva 2002/49/EC, de 25 de Junho, com enquadramento no 6º Programa de Ação Ambiental (2002-2012), que compreende 3 áreas de ação relevantes, sendo de salientar que aquele diploma determina a publicação, em cada período de 5 anos, de mapas e planos de ação, cujos parâmetros relevantes são as aglomerações com mais de 100000 habitantes, as rodovias com volume anual de tráfego superior a 3 milhões, as ferrovias com tráfego superior a 30000 comboios/ano e, ainda, os aeroportos com mais de 50000 movimentos anuais<sup>24</sup>.

Na ótica de análise que iremos adotar, o ruído urbano, o fenómeno decorre essencialmente da atividade do setor transportes, adquirindo especial relevância a rodovia e, num plano mais modesto, a ferrovia e a aviação, enquanto a indústria constitui uma origem menor, sendo de referir que as principais causas do problema radicam na crescente urbanização e no deficiente planeamento desta, bem como no continuado aumento da procura de transporte motorizado.<sup>25</sup>

Com efeito, a produção de ruído causa sérios problemas de saúde às populações expostas, sendo imputadas a esta fator em associação ao trânsito, perdas anuais superiores a 1 milhão de anos de vida saudável nos países da EU e da Europa Ocidental, sendo de precisar que a poluição sonora prejudica o sono, afeta as funções cognitivas das populações escolares, causa *stress* e pode conduzir a problemas cardiovasculares.<sup>26</sup>

<sup>23</sup> Neste contexto de análise, é de assinalar a posição muito favorável ocupada por Portugal, o 9º lugar se nos cingirmos aos países com unitários

<sup>24</sup> cf., Den Boer et al., 2007, p. 3 e EC/ Environment/ Noise/ Environmental Noise Directive, 03.07.2015, in [http://ec.europa.eu/environment/noise/directive\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/noise/directive_en.htm)

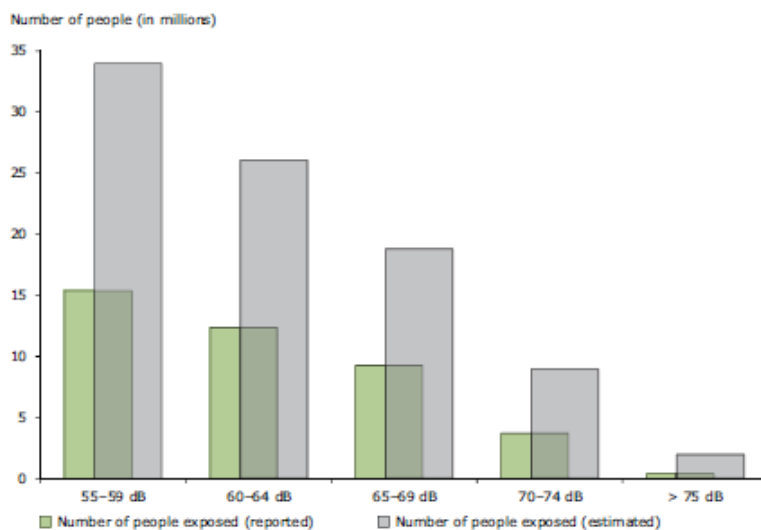
<sup>25</sup> cf., EEA, 2014, p. 18 e seguintes, documento que ilustra a situação vigente na Europa, em 2012.

<sup>26</sup> cf., EC, 2011, p. 2, sendo esta Informação baseada na OMS e no JRC-C.

L. C. Den Boer, *et al.* (*op. cit.*), precisam os aspetos negativos que o ruído produzido pelo tráfego acarreta à saúde humana, relevando os impactos provocados em certas doenças cardiovasculares, acrescentando que é crescente a evidência no referente ao aumento da pressão circulatoria, sendo no entanto menos conclusivos os efeitos no que respeita a doenças mentais; de acordo com estes autores, estes problemas não estão distribuídos uniformemente pela sociedade, surgindo como estratos mais vulneráveis, as crianças, os idosos, os doentes e os pobres, sendo de referir que estes diferentes ângulos do problema são quantificados para a EU-25 e para o ano de 2000 (para uma análise abreviada, vide pp. 1-2, *Summary*).

Tendo presente, a extensão da matéria em causa (níveis/fontes/período do dia/meios afetados pelo ruído) e, em simultâneo, as limitações estatísticas ainda vigentes, optamos por começar por ilustrar a situação nos países da EEA<sup>27</sup>, através da Figura 12 que relativamente ao ano de 2012, ilustra uma vertente relevante abaixo especificada, a rodovia.

**FIGURA 12** N° de pessoas expostas ao ruído produzido pelo tráfego rodoviário dentro de zonas urbanas com mais de 100 mil habitantes, nos países membros da EEA e no período diurno (dados reportados e estimados para 2012)



Fonte: Reprodução da figura 3.5 de EEA, *Noise in Europe 2014*, p. 23

De salientar que, não obstante os progressos alcançados no respeitante a informação estatística, persistiam entre 2007 e 2012 sérias lacunas, sendo de referir que foram consideradas 41 milhões e 90 milhões de pessoas como afetadas no âmbito acima definido (reportadas e estimadas, respetivamente, no último destes anos), importando especificar que os quantitativos mencionados tomaram por referencial 62% dos núcleos urbanos do universo em consideração, e de enfatizar a omissão da totalidade das populações dos núcleos urbanos de 10 países comunitários, incluindo Portugal (cf., EC, *doc. cit.*, *table 2.5, Noise database agglomerations completeness* e comentários à figura supra, respetivamente, p. 16 e pp. 23-24).

<sup>27</sup> A EEA (acrónimo anglo-saxónico de Agência Europeia do Ambiente), inclui para além dos países comunitários, a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega.

Noutra perspetiva, a da comparação dos resultados obtidos através dos dois apuramentos estatísticos citados, é possível concluir, face a uma amostra que compreende 10 países, que a evolução do fenómeno no quinquénio mais recente para que existem dados, tem conhecido alguma quebra de intensidade, sobretudo, nos casos da Espanha, da Irlanda e do Reino Unido, ainda que este último revista natureza mista, dada a coexistência de ganhos nos escalões de ruído de nível mais reduzido e agravamento nos potencialmente mais lesivos.<sup>28</sup>

O mesmo documento também aborda as *Outras fontes de ruído*, de que relevaremos, atendendo aos objetivos do presente trabalho, a ferrovia, que constitui a segunda causa deste problema, sendo de referir que, para 2012, as estimativas apontavam para um total de cerca de 14 milhões de pessoas afetadas, incluindo o meio extraurbano; trata-se de um fenómeno que tem conhecido alguma reversão se considerarmos a situação vigente em 2007, e que impactua de forma muito desigual no espaço analisado, reportado a 19 países, incluindo dois extracomunitários (a Suíça e a Noruega)<sup>29</sup>.

De acrescentar, na ótica da procura da perceção holística de uma dimensão relevante (a dos custos), que Den Boer *et al.*, estimaram que relativamente à EU-22<sup>30</sup>, e na ótica social, estariam em causa, no início do século, um mínimo de 38 mil milhões de euros por ano, isto considerando apenas a componente tráfego rodoviário, sendo que a consideração da ferrovia viria adicionar aproximadamente mais 2.4 mil milhões de euros, perfazendo estas duas parcelas cerca de 0.42% do PIB daquele conjunto de países (vide *op. cit.*, capítulo 3, pp. 21-23, sendo de referir que o contributo essencial para os valores mencionados é atribuído aos automóveis de passageiros e camiões)<sup>31</sup>

### 3.4 Congestão de tráfego

A definição de congestão de tráfego não é linear, dado estar em causa um problema que envolve, em simultâneo, as dimensões física e psicossocial, como se infere da aceção adotada pela OCDE, que a entende como *...um fenómeno relativo que está ligado à diferença entre o desempenho do sistema rodoviário e as expectativas dos utentes relativamente ao modo como o sistema responde atualmente* (cf., UITP, 2013, p. 26).

Tendo em consideração que as causas do problema são classificadas em dois grandes grupos, o nível micro, que se reporta ao plano imediato ou fenomenal, e o nível macro, ou dos fatores estruturantes que determinam a incidência e grau de severidade respetivos, passaremos a considerar outra categorização, que se foca na recorrência ou não do fenómeno<sup>32</sup>.

<sup>28</sup> Vide EEA, *op. cit.*, figura 3.8, p. 30, *Total change of people exposed to road noise inside urban areas Lden at country level (2007-2012)*, que apresenta informação para os distintos níveis considerados, ou seja, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 e > 75 dB.

<sup>29</sup> Cf., *idem*, elementos apresentados a pp. 32-36, incluindo figuras.

<sup>30</sup> EU-28, excetuando Chipre, Estónia, Lituânia, Letónia Malta e Croácia.

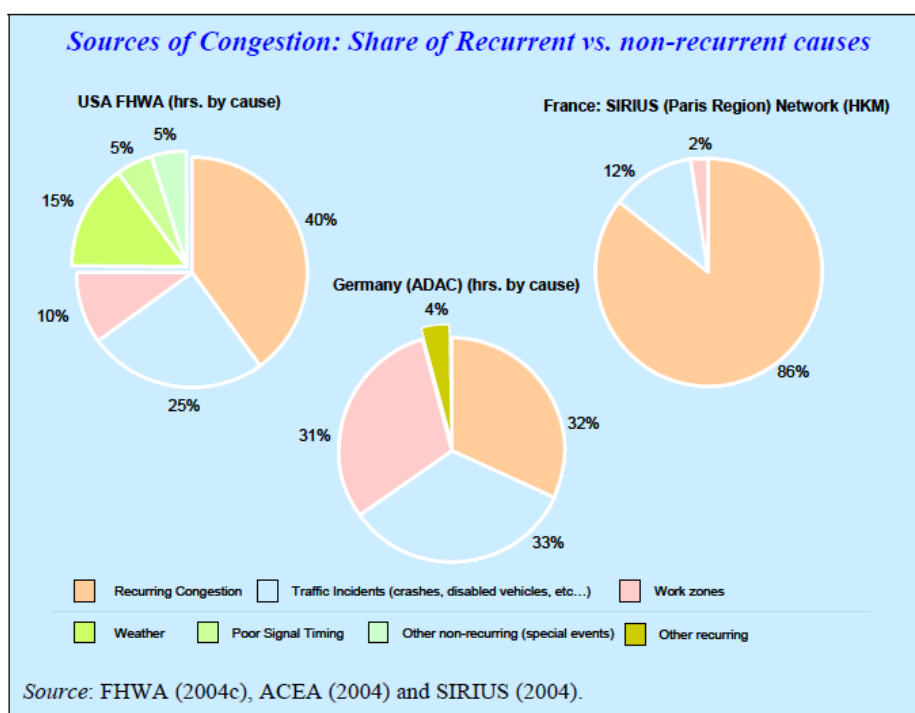
<sup>31</sup> De referir que esta é uma matéria atualmente menos escrutinada sendo, a propósito, de destacar que a publicação citada da EEA (2014), se limita a apresentar algumas estimativas em termos de pessoas afetadas, omitindo o respetivo custeio social (cf., *op. cit.*, cap. 4, *Impacts of noise exposure – health impact assesment*, pp. 41-45).

<sup>32</sup> vide, OECD/ECMT, 2007, pp. 14-15)

De acordo com esta última ótica, a congestão recorrente resulta de fatores que atuam de forma essencialmente regular ou periódica, afetando o sistema de transportes (ex., deslocamentos diários ou viagens de fim de semana); quanto à congestão não recorrente, decorre de eventos inesperados ou de grande escopo, repercutindo-se sobre parte do sistema<sup>33</sup>.

A Figura 13 ilustra diferentes níveis de incidência associados a distintas fontes do fenómeno seguindo a última nomenclatura referida, para o que se consideraram 3 casos nacionais (EUA, Alemanha e França), sendo de assinalar o grau de severidade diferenciado no respeitante à recorrência, bem como a disparidade das causas relacionadas com a ótica da não recorrência.

**FIGURA 13 Congestão de tráfego e respetivas fontes**



Fonte: reproduzido a partir de OECD/ECMT, *Managing Urban Traffic Congestion*, 2007, p. 15.

A procura de soluções apropriadas conduziu à definição de instrumentos de medida, sendo de relevar o escopo alargado que estes revestem, conforme é documentado no Anexo 2, que se reporta à classificação da OCDE, elencando sete tipologias de indicadores (reportados à velocidade de circulação/ às perdas de tempo/ ao espaço/ ao nível ou capacidade de serviço/ à fiabilidade/ ao custo económico/ a outras óticas), complementados, a título exemplificativo por um leque alargado de indicadores de impacto, referidos no Anexo 3 (cf. UITP, op. cit., respetivamente, pp. 27-29 e 30).

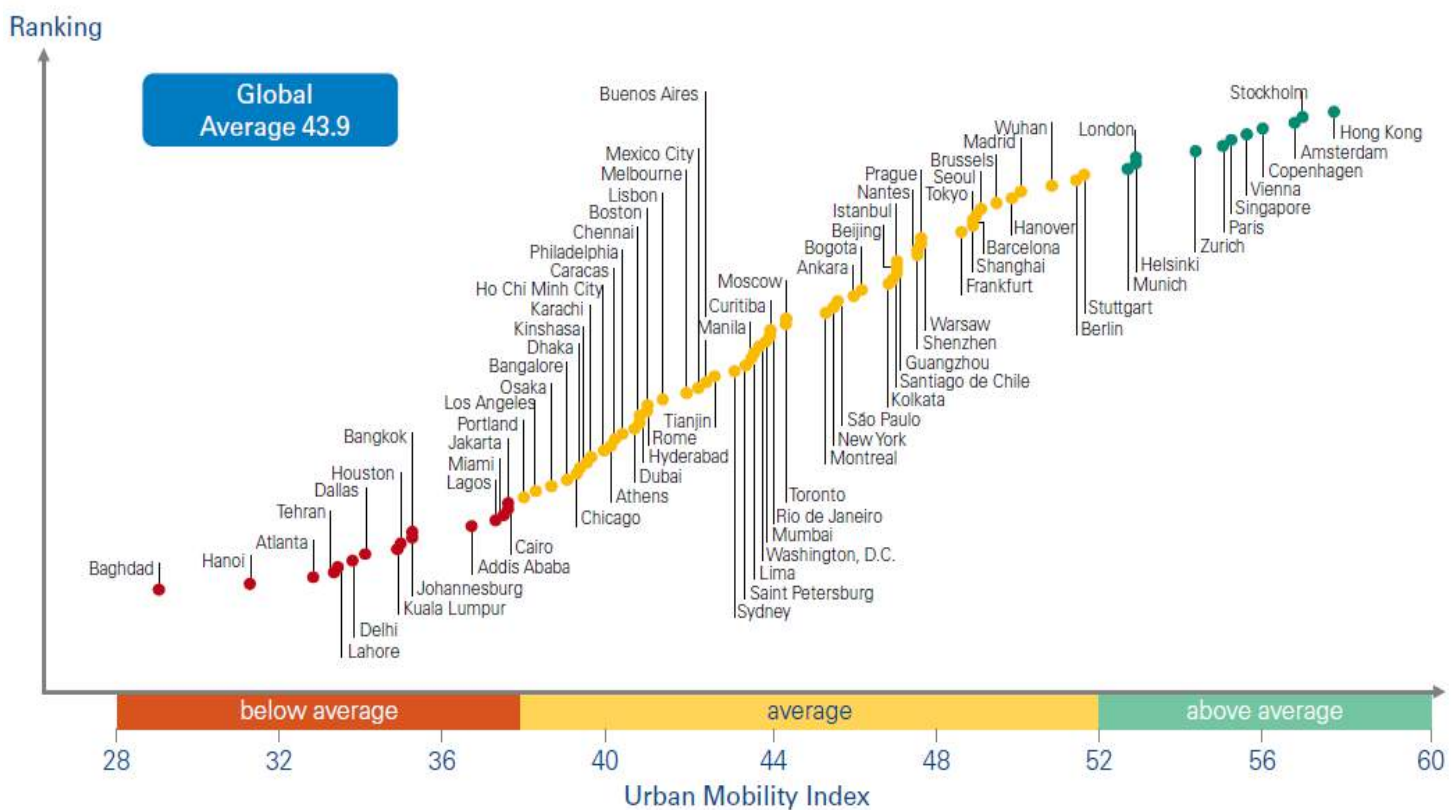
Numa ótica simplificada, poder-se-ão considerar apenas as dimensões eficiência da rede e impactos económicos da congestão, reportando três indicadores nucleares (o

<sup>33</sup> (ex., ocorrência de eventos especiais ou acidentes graves, cf. idem e A. M. Rao, 2012, p. 286-287).

tempo e velocidade de percurso, a informação do tempo adicional necessário para efetuar a viagem entre destinos e origens principais e a exposição à congestão), que informam a existência do fenómeno numa área determinada (cf., UITP, *op. cit.*, p, 29).

Neste contexto é de adicionar uma referência à elaboração de Índices de Mobilidade, indicador que visa aferir a capacidade de resposta evidenciada no domínio em reporte, por um conjunto alargado de grandes cidades, perspetiva que ilustraremos através de um trabalho desenvolvido pela Arthur D. Little (2014), que especifica critérios e ponderadores para dois domínios retidos (Maturidade e Desempenho). De acordo com a Figura 14, temos:

**FIGURA 14 Índice de Mobilidade Urbana**



Fonte: Reproduzido a partir de Arthur D. Little, *The Future of Urban Mobility 2.0*, January 2014, p. 14.

Tendo em consideração que o estudo citado conduziu ao apuramento de 3 grupos de cidades (*abaixo, acima e com nível médio de mobilidade*), conclui-se, de acordo com a mesma fonte que um número considerável de urbes europeias se encontra bem posicionado neste *ranking*, domínio em que se destacam especialmente, Amsterdão, Estocolmo e Copenhaga, enquanto Lisboa se posicionava entre os níveis médio e baixo.

A congestão é, de facto, um fenómeno de grande amplitude, aspeto que ilustraremos por recurso ao denominador comum mais universal, a moeda, sendo nesta ótica de aludir à síntese de estimativas apresentadas num estudo retrospectivo do VTPI, focalizado no universo anglófono ou, de preferência, aos elementos divulgados pelo INRIX, que se reportam a um trabalho do CEBR, que estimou estes custos, para ao

Reino Unido, França e Alemanha, que, em 2013, terão ascendido a um total de 66.4\*10<sup>9</sup> dólares; segundo a mesma fonte, as perspetivas para o horizonte temporal de 2030, apontam para um agravamento que, em termos agregados, superior os 90%, orçando os 127.0\*10<sup>9</sup> dólares (cf., VTPI, 2013. p. 5,5-15, e INRIX/CEBR, 2014).

Trata-se, com efeito, de um desafio de grande espectro, e apesar das dificuldades existentes, nomeadamente, no que respeita a métricas, a perceção instalada, até há poucos anos, era de que este problema se encontrava em fase de expansão e agudização, sendo de referir que o quadro terapêutico tradicional comportava soluções em várias frentes, privilegiando atuações em domínios como o planeamento e o reforço do transporte público<sup>34</sup>.

Dada a ocorrência de evoluções nos domínios societal, tecnológico e comportamental, esta perceção registou alterações em data muito recente, salientando F. Geels, a articulação entre a emergência de fatores disruptores/adaptativos na envolvente societal alargada (introdução de medidas de restrição ao tráfego urbano/ desaceleração da mobilidade automóvel/ mudança de atitude dos decisores/ mudança de perceção intergeracional/ reconhecimento de pressões nas vertentes climática e dos recursos energéticos)<sup>35</sup>, em simultâneo com a afirmação de nichos inovatórios (viagens-intermodais/ inovações culturais e socio espaciais/ gestão da procura/ inovações no transporte público, intermodalidade, ITS, teletrabalho e telecompras e, ainda, tecnologias de propulsão verde, cf., 2012).

De relevar que no plano empírico se assistiu à introdução de iniciativas ou medidas que acolheram esta ótica inovatória ainda que não circunscrita à vertente da congestão urbana, sendo de salientar, à escala comunitária e sem menosprezo de realizações locais, a implementação, entre outros, do *Civitas*, *Eltis* e *Smart Cities*, de Planos de Mobilidade Urbana Sustentável, bem como do projeto *Smart Freight* (cf., EC, *Innovation in urban mobility*, 2013).

Atendendo à complementaridade que revestem, desde logo, face à problemática da congestão urbana, serão abordadas de seguida dois tópicos, o primeiro na perspetiva da procura de soluções (cf., caixa de texto C, As novas formas de mobilidade urbana ou *soft mobility*), enquanto a caixa de texto D comporta escopo mais alargado, focalizando-se no custo das externalidades negativas do setor.

<sup>34</sup> vide, nomeadamente, OECD/ECMT, 2007, em especial, caixa de texto, pp. 117-118.

<sup>35</sup> Um aspeto pontual das novas tendências pode ser captado a nível empírico, p. e., por B. Lapillonne *et al.*, ao reportarem a redução da distância média anual percorrida por um automóvel na EU que, entre 2000 e 2012 terá ascendido a cerca de 8% fenómeno que, aliás, não pode ser dissociado do encarecimento relativo dos combustíveis, que no entanto está longe de invalidar a relevância da vertente comportamental, determinada por fatores interconectados (de natureza estrutural e psicossocial) que, segundo DIT, 2011, se poderão condensar na fórmula *For many people car use becomes a matter of habit, "the default mode"* (cf. respetivamente, B. Lapillonne *et al.*, *op. cit.*, slide 17 e reprodução de um original da autoria DIT, 2011. p. 89, citado in G. Marsden *et al.*, 2013, p. 49)



### Caixa C – As novas formas de mobilidade urbana (soft mobility)

As dificuldades acrescidas que se têm colocando à mobilidade urbana, incluindo o reforço dos condicionalismos no domínio ambiental, deram origem a uma nova aceção, denominada *soft mobility*, que numa perspetiva estrita pode ser entendida como mobilidade ambiental e socialmente amigável, reportando-se aos meios de transporte não motorizados.

Numa ótica mais alargada, é de evidenciar o contraste entre os enfoques *convencional* e o *alternativo/sustentável*, domínio em que D. Banister contrapõe um conjunto alargado de coordenadas que incluem, nomeadamente, a dimensão física à social, a mobilidade face à acessibilidade, o deslizamento do foco do automóvel para a pessoa, a adoção de uma perspetiva alargada vs. local, a estrada como via de transporte face a sua assunção como espaço, o transporte motorizado em oposição a uma nova hierarquia que privilegia as deslocações pedestres e a segregação de pessoas e tráfego face à perspetiva integracionista (cf., 2007, tabela da p. 75)<sup>36</sup>.

Na abordagem subsequente ir-nos-emos cingir à perspetiva bem mais estrita acima formulada, assumindo que está em causa uma forma especial de mobilidade sustentável suscetível de otimizar as condições de vida em meio urbano com salvaguarda dos direitos individuais, sendo de relevar as preocupações com a reversão do fenómeno das congestões de tráfego e com a recuperação do meio ambiente (uma análise abrange da matéria em referência foi desenvolvida por M. Cramer, 2009).

A implementação de medidas adequadas aos objetivos supramencionados, evidencia a necessidade de conjugar esforços por entidades posicionadas em distintos níveis e áreas de decisão à escala nacional, sendo de acrescentar que as redes para a mobilidade sustentável estão longe de apresentar homogeneidade no plano europeu, sendo de destacar neste âmbito os avanços registados pela Bélgica, Dinamarca, Holanda, Luxemburgo e Suíça (vide, em especial, R. A. La Rocca, 2010).

No domínio das realizações, é de relevar, no Reino Unido (país já com tradição neste domínio), os projetos Sustrains, National Cycle Network e Links to Schools, isto sem esquecer as iniciativas relacionadas com a articulação mobilidade-regeneração territorial (Greenways), perspetiva que tem sido desenvolvida em especial na Itália, sendo de destacar, no que respeita à Bélgica, o projeto PICVerts, enquanto a Suíça tem privilegiado a implementação de medidas em ligação ao setor turismo (cf., fonte do parágrafo anterior e Naturfriends International, documento s/ data)

De salientar que não obstante o quadro de promessas ser considerável, compreendendo a redução dos níveis de ruído, da poluição e da congestão de tráfego, e impactos benéficos no respeitante à segurança rodoviária, estas orientações têm defrontado dificuldades sérias que decorrem do quadro comportamental (cf, La Rocca, *op. cit.*)<sup>37</sup>, e que podem ser atestadas por via indireta, recorrendo às *performances* evidenciadas pelo indicador *powered 2-wheelers*, que, entre 2003 e 2010, apresentou ganhos anuais de 0.7%, um pouco superiores ao total correspondente aos transportes terrestres que, na EU-28 e nos mesmos termos, foi de 0.3% (cálculos com base em *EU Transports Pocketbook 2015, Table 2.3.2*).

### Caixa D - O custo das externalidades negativas no setor dos transportes

De acordo com as estimativas disponíveis o custo das externalidades negativas referentes ao setor dos transportes é muito elevado na Europa, isto considerando o ano de 2008 e uma aceção geográfica-base que se reporta à EU-27, de que se excluiu Chipre e Malta e a que se adicionou a Suíça e a Noruega (cf., H van Essen *et al.*, 2011, tabelas das pp. 10 e 13).

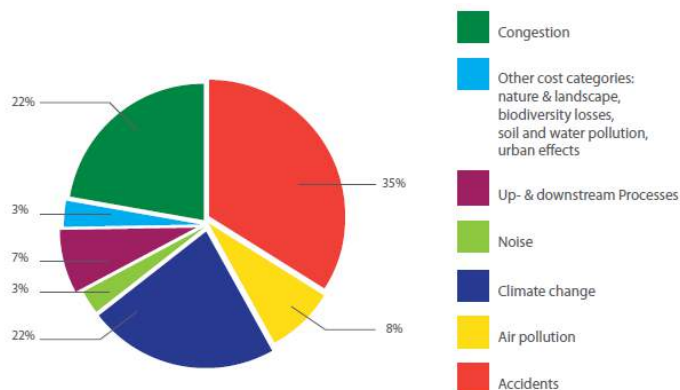
Tendo presente que estão em causa as incidências negativas não refletidas nas transações mercantis que, no caso presente decorrem, entre outras causas, do registo de acidentes, de elevadas emissões de GEE, da produção de ruído e da escassez na provisão de infraestruturas, constata que estará em causa o equivalente a 4% do PIB da EU-27 do ano acima referido, parcela que a inclusão da componente congestão majora para o nível dos 5.2% (cf., estimativas apresentadas em UIC/CER, 2012, p. 4 e valores do PIB, a preços correntes, conforme consta de [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/ameco](http://ec.europa.eu/economy_finance/ameco)).

A Figura 15 considera as distintas tipologias do fenómeno em análise e as concomitantes estimativas de custos. Temos assim:

<sup>36</sup> De referir que este autor aprofunda esta matéria mediante a consideração do que designa por princípios do paradigma da mobilidade sustentável (cf., pp. 78-89).

<sup>37</sup> A propósito das dificuldades criadas pelo quadro comportamental será de recuperar a perspetiva do uso do automóvel como referido na nota de pé de página 14 deste trabalho (*the default mode*).

**Figura 15**  
**Custos externos totais, por tipologia (2008)**



Fonte: reproduzido a partir de UIC/CER, *Executive Summary*, 2012, Figura 2

De acordo com a fonte citada, os acidentes, a mudança climática e a congestão de tráfego, são responsáveis por cerca de 79% das perdas totais incorridas, enquanto a consideração de dois fatores adicionais (a poluição do ar e os processos industriais), quase esgota a explicação do fenómeno, alcançando em rigor 94% do total estimado.

De acordo com a mesma fonte, estes resultados negativos decorrem, sobretudo, do uso de automóveis privados (62%), constituindo a mobilidade rodoviária associada ao transporte de mercadorias a causa complementar mais relevante, respondendo por 23% do total (vide, *idem*, figura 3, p. 4)

Recordando que a fonte supra aprofundou outras pistas relevantes do fenómeno, nomeadamente, em relação com os dois segmentos setoriais acima referidos, será de fazer uma breve menção a outro trabalho neste mesmo âmbito, que apresenta estimativas referentes aos 3 maiores países da EU, ainda que só o faça relativamente à congestão de tráfego e para o ano de 2013 (cf., INRIX, 2014),

Conclui-se, de acordo com este estudo mais recente, cujas estimativas apontam para resultados socialmente menos onerosos, que os custos agregados correspondentes à vertente acima enunciada, terão ascendido a cerca de 0.9% do PIB do ano em referência, com a particularidade da relação ser um pouco menos desfavorável em França do que no Reino Unido e na Alemanha, sendo de relevar que as perspetivas relativas a 2030, apontam para a agudização das incidências do fenómeno (cálculos próprios baseados em INRIX, Eurostat e base de dados AMECO).

## 4. Perspetivas

Referiremos de seguida outro ângulo de análise, as perspetivas de evolução, para o que começaremos por considerar o setor à escala global, retomando depois o nosso foco geográfico (a EU), enfoques que serão complementados pelo tratamento de duas temáticas de especial relevância nesta ótica de abordagem, as *Perspetivas no respeitante a novas soluções no domínio da mobilidade* e *O custo da não-Europa*, que serão desenvolvidas, respetivamente, nas caixas de texto E e F.

### 4. 1 A ótica global

A primeira pista de reflexão que consideraremos neste âmbito corresponde ao *Transport Outlook*, publicação anual do ITF/OECD, que na sua edição de 2015, começa por apresentar informação de caráter empírico relativa à evolução recente do sector nas suas distintas vertentes, ainda que desenvolva sobretudo, análises de natureza prospetiva reportadas a segmentos específicos pontualmente em



articulação a macrorregiões, em especial aos grandes países emergentes e à América Latina.

No que respeita às principais tendências recentes captadas no quadro de análise supramencionado será de enfatizar a confirmação de perspetivas já mencionadas em estudos anteriores, nomeadamente, no que respeita a algum amortecimento da relação entre crescimento económico e mobilidade urbana, tendência que se parece começar a propagar ao tráfego de mercadorias, ainda que seja manifesto o reforço do nível da atividade do sector nas economias não englobadas no espaço da OCDE (cf., Figuras das pp 28 e 25-26).

Quanto à análise prospetiva de longo prazo, reportada a 2050, de que relevaremos a incidência nas componentes transporte de superfície, especificando passageiros e mercadorias, sendo de relevar que cada uma destas vertentes é aprofundada subsequentemente, a 1ª em articulação ao desenvolvimento do urbanismo nos grandes países/regiões emergentes acima aludidos, e a segunda explorando, em parte, a ótica do reforço da liberalização multilateral das trocas.

Estão em causa abordagens cenarizadas, estruturadas em dois submodelos mais gerais reportados aos transportes de mercadorias e de passageiros, que utilizam um número relativamente reduzido de variáveis, em que relevam para além de elementos comuns (ex., atividade económica e preço do petróleo), outros que são específicos (ex., densidade urbana e qualidade do serviço público vs. intensidade do PIB em transportes, alternativas modais, cf. figura da p. 41), sendo ainda estimados os correspondentes níveis de emissão de CO<sub>2</sub>.

De acordo com a fonte referida e no que concerne ao transporte global de passageiros por via terrestre, são expeáveis crescimentos compreendidos entre 120 e 230%, cifra muito majorada nos países que não englobam a OCDE (com mais 240 a 450%), enquanto a componente urbana deverá registar agudização neste último espaço geográfico dado o incremento das respetivas populações em 2.7 mil milhões de pessoas; quanto à vertente mercadorias, os acréscimos esperados são ainda maiores, perspetivando-se que se enquadrem entre + 230 e +420%, sendo relevado o efeito de um eventual liberalização do comércio multilateral (cf., Sumário Executivo).

Numa ótica também integrada mas estruturada em bases mais elaboradas, impõe-se referir os cenários apresentados pelo WEC datados de 2011, igualmente reportados a 2050 e com espetro setorial alargado, baseados num quadro amplo de forças motrizes em que relevam o crescimento económico, a demografia, ao grau de urbanização, fatores geopolíticos, a oferta de petróleo, a introdução de novos combustíveis e a eficiência no uso destes *inputs*, preocupações com o ambiente e a saúde, a adoção de políticas e regulamentações, mudanças no padrões de vida e de inovações (vide pp. 12-29).

Em simultâneo, este estudo assume como incertezas críticas, o nível e tipo de envolvimento das autoridades públicas dos diferentes países na regulação do setor e o grau de cooperação-integração entre *players* públicos e privados em presença, tendo esta análise redundado na adoção de duas perspetivas de evolução, consubstanciadas nos cenários denominados *Freeway* e *Tollway*, que contrapõem um

mundo mais liberalizado e assimétrico, a outro, mais regulamentado, dando maior ênfase ao transporte público e evidenciando as limitações decorrentes da redução dos níveis de concorrência (cf., respetivamente, pp. 29-30 e 31-33).<sup>38</sup>

Tendo presente em ambos os cenários, a superior dinâmica do transporte de mercadorias constata-se, em consonância com os pressupostos adotados, que os resultados correspondentes ao cenário *Freeway*, denotam maiores volumes de tráfego e motorizações mais convencionais embora assentes na procura da eficiência, enquanto a hipótese *Tollway*, dá maior a ênfase aos transportes públicos e às motorizações ambientalmente mais amigáveis (vide, pp. 53 e seguintes).

Assim, de acordo com as estimativas deste estudo entre 2010 e 2050, o stock global de automóveis crescerá entre 2.2 e 2.6 vezes, sendo de referir que nos países da OCDE os incrementos se deverão situar entre 36-41%, enquanto nos restantes países, os aumentos antecipados estão compreendidos entre 430- e 557 % (cf., pp. 60-64).

Neste quadro de análise é dado especial ênfase aos consumos de energia que, no período acima mencionado e para o total do setor, deverão crescer entre 30 e 82%, sendo de relevar a predominância dos derivados do petróleo que, no respeitante à frota dos automóveis ligeiros, deverá assegurar entre 52 e 80% das necessidades em causa, sendo enfatizado o crescente protagonismo do *diesel* em detrimento da gasolina, e, noutro pano, os progressos dos biocombustíveis e, sobretudo, das novas soluções (eletricidade, hidrogénio e gás natural comprimido), cuja utilização deverá ser multiplicada entre 7 e 8 vezes (vide, pp. 65-67).

Em síntese, nas próximas décadas, a expansão do tráfego de passageiros e de mercadorias deverá manter incrementos consideráveis atendendo, sobretudo, à exatável expansão das economias emergentes, sendo de relevar as implicações negativas no plano dos consumos de combustíveis e das emissões de GEE que, mesmo num quadro de melhorias significativas de consumos unitários, apontam para o imperativo da introdução/ implementação de soluções mais sustentáveis, vertente que a caixa de texto seguinte refere algumas evoluções recentes<sup>39</sup>.

### **Caixa E – Novas tecnologias/soluções no respeitante à mobilidade rodoviária**

Nesta caixa iremos privilegiar a abordagem das novas tecnologias de propulsão, tópico que os cenários da WEC relevam, para o que começaremos por referir o leque alargado de potencialidades em presença, que compreendem para além de benefícios diretos nos domínios do ambiente, da saúde humana e da segurança energética (recorde-se a centralidade do petróleo e a agudização cíclica das cotações desta matéria-prima), os estímulos diretos e indiretos que as atividades de I&D transmitem à economia.

Assim, no panorama das novas motorizações, é de salientar a prevalência das variantes PHEV e BEV, ou

<sup>38</sup> De recuperar neste quadro de reflexão metodológica a abordagem de F. Geels, circunscrita à mobilidade urbana, em que este autor cruzou a análise da envolvente (em que descortinou tendências opostas), com o que designou por regime sociotécnico, em que contrapôs a existência de mecanismos bloqueados à emergência de alterações de grande escopo (cf., 2012).

<sup>39</sup> Neste ponto é de referir a possibilidade de alargar esta análise prospetiva considerando, designadamente, os trabalhos de L. Thompson (2010), que analisa esta matéria relativamente à ferrovia, e de J. Dulac (2013), que reporta a perspetiva do desenvolvimento infraestrutural.

seja, respetivamente, as soluções híbridas que recorrerem em termos complementares a um motor convencional, e os veículos integralmente elétricos propulsionados por energia armazenada numa bateria; de referir que uma outra alternativa mais sofisticada e promissora, designada FCEV, que se baseia numa célula de combustível (como o hidrogénio), para gerar corrente elétrica através de processos químicos, se encontra numa fase de desenvolvimento de mercado algo mais remota (cf. IEA, *Global EV Outlook Glossary*, 2013, p. 31, informação complementada por ARF-M&C, 2014, *table 2.3*, p. 23) <sup>40</sup>.

Nesta perspetiva e de acordo com os dados mais recentes, a evolução das vendas globais anuais das viaturas em referência consta da figura 15.

**FIGURA 16** *Evolução das vendas globais de veículos elétricos*



Fonte: Reproduzido a partir de IEA, *Global EV Outlook 2015*.

A leitura da figura 11 evidencia a persistência de uma forte dinâmica de crescimento das vendas de viaturas elétricas que, no reduzido período considerado, se traduziu na constituição de um stock superior a 665 mil unidades, que equivale a cerca de 0.1% do total mundial de automóveis de passageiros; de acordo com a mesma fonte, as vendas estão concentrados em 5 países (EUA, Japão, China, Holanda e Noruega), que em conjunto representam cerca de 83% da amostra coberta pelo estudo da IEA, com a particularidade dos dois países europeus apresentarem as maiores capitações nestas novas soluções da mobilidade (cf., IEA, *Global EV Outlook 2015*).

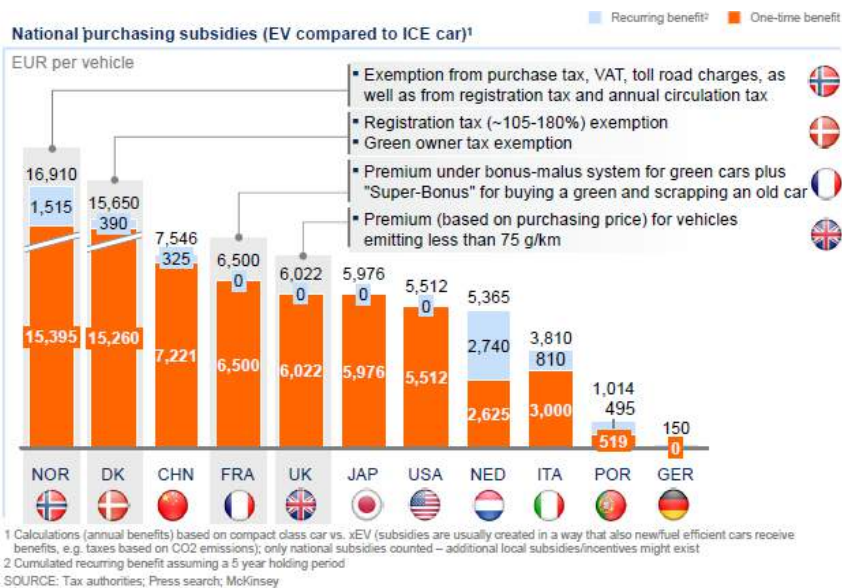
No entanto, e não obstante os progressos visíveis e sustentados registados pelas novas soluções em domínios estruturantes como a autonomia das baterias, a disponibilidade em infraestruturas de carregamento e preços dos veículos <sup>41</sup>, persistem problemas sérios de afirmação, para o que têm contribuído, para além dos comportamentos arreigados, a referida prossecução da redução de consumo de energia pelas motorizações convencionais, ajudadas muito recentemente pela queda abrupta do preço do petróleo (em relação à primeira vertente, vide, em especial, edição de 2013 do estudo da IEA, seção designada *Desafios & Oportunidades*, pp. 25 e seguintes e, numa perspetiva mais elaborada e um pouco mais atualizada, AFT-MC, 2014, pp. 29-50).

Tendo em conta o mencionado quanto ao âmbito alargado quer dos benefícios quer dos estrangulamentos associados a estas novas soluções, os governos de muitos países têm recorrido a um leque amplo de instrumento, visando fomentar a difusão/adoção da mobilidade elétrica mesmas, aspeto que a figura 16 procura ilustrar.

<sup>40</sup> De salientar que a última solução (FVEV), compreende desenvolvimentos múltiplos à escala internacional, que exemplificaremos através do caso japonês, cujas empresas programaram o início das vendas deste tipo de veículos para 2016, enquanto a venda em larga escala foi calendarizada para 2025 (vide, Yoichi Sone, 2014, *slide 5*).

<sup>41</sup> Os progressos registados visando a superação dos grandes bloqueamentos que a mobilidade elétrica enfrenta têm sido visíveis e sustentados; verificando-se que entre 2011 e 2013, omitindo evoluções qualitativas benéficas, que os custos de recarregamento das baterias registaram quebras superiores a 50%, enquanto o número de postos de recarregamento mais que duplicou no curto espaço de tempo compreendido entre 2012 e 2014; a que acrescem ganhos de autonomia que, no Tesla S já correspondem a 435 km; quanto aos preços declinaram de forma drástica, conforme ilustra a evolução relativa ao Nissan Leaf e ao Chevrolet Volt que, no mercado dos EUA e entre o início de 2012 e de 2015, caíram 72 e 69%, aproximando-se no último ano, das cotações dos modelos convencionais Cruze e Versa, produzidos por aqueles dois fabricantes (cf., IEA *Global EV Outlook, 2015* e, no respeitante à última vertente, *The Wall Street Journal, Resale Prices Tumble on Electric Cars, February 26, 2015* e [www.tesla.com/](http://www.tesla.com/)).

Figura 17



Fonte: Reproduzido a partir de ARF-M&C, *Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase*, April 2014, table 1.6, p.,16, informação atualizada a Janeiro de 2014.

Assim, a figura supra, identifica relativamente a alguns casos nacionais relevantes (incluindo Portugal), o nível dos benefícios concedidos a uma viatura elétrica, tomando como referencial uma automóvel convencional, especificando as componentes subsídio inicial e outras vantagens concedidas, seja de natureza fiscal, administrativa ou com custos de circulação, considerando para o efeito, a situação vigente em Janeiro de 2014<sup>42</sup>

Tendo presente o potencial associado à internalização do combate ao aquecimento global, o registo de alguns progressos significativos, inclusive, no domínio-chave do armazenamento de energia, e a disponibilização de modelos de financiamento semelhantes aos aplicados nos segmentos tradicionais da indústria, constata-se a permanência dos obstáculos de grande escopo, de natureza comportamental e relacionados com a queda das cotações do petróleo<sup>43</sup>.

Naturalmente que este contexto conflitual torna particularmente difícil a tarefa de projetar a evolução do número de veículos elétricos, especialmente dada a impossibilidade de antecipar a perenidade/transitoriedade da atual conjuntura depressiva de cotações da matéria-prima, que terá ditado a omissão de metas na edição recente do estudo citado da IEA, em contraste com a assunção de um montante global de 20 milhões de unidades no horizonte temporal de 2020 (no respeitante ao estudo da IEA, 2013, vide *Key Takeways*).

Não obstante as dificuldades existentes, será de relevar a premência da afirmação de uma solução de rutura ancorada no progresso tecnológico<sup>44</sup> e aproveitando, em simultâneo, o imperativo de combater ao

<sup>42</sup> De salientar que o envolvimento nestas públicas não se circunscreve às administrações centrais, envolvendo a participação ativa, sobretudo, a nível de grandes cidades, seja através do envolvimento no subsídio à aquisição ou pela introdução de medidas específicas, como atribuição faixas de circulação dedicadas, de condições vantagens de estacionamento ou renúncia à cobrança de portagens, sendo algumas desta medidas aplicadas, nomeadamente, em Paris, Amesterdão, Barcelona, Londres e Oslo (cf., ARF-M&C, *op. cit.*, tabela 1.7., p. 17).

<sup>43</sup> De referir no respeitante ao armazenamento de eletricidade, que a Tesla anunciou muito recentemente um novo produto designado Powerwall, que, segundo esta empresa, revolucionará o *status* vigente, dado permitir recarregar baterias utilizando uma fonte renovável, a energia solar (cf., jornal Expresso, *Baterias de energia solar em casa? A Tesla promete mudar o mundo*, edição de 2 de Maio de 2015), sendo de referir numa perspetiva mais genérica A. Costa e Silva *et al.*, 2015, em especial 19, *Oportunidades tecnológicas*.

<sup>44</sup> É nesta ótica que poderá compreender a ausência de uma referência desenvolvida á difusão dos carros a gás natural, aposta mais avançada nos EUA mas que conheceu alguns desenvolvimentos recentes na EU, sendo de referir quanto ao 1º caso, B. Canis *et al*, 2014, publicação que apresenta uma perspetiva alargada das soluções em presença bem como das respetivas vantagens e desvantagens, e quanto ao 2º, a Diretiva

aquecimento global, evolução que pode ser coadjuvada pela recente crise da Volkswagen em torno dos sistemas fraudulentos das emissões de NO<sub>x</sub> e também perspetivadas por outra OEM de primeira linha, a Toyota (vide pela mesma ordem, *VW looks to cutbacks and electric cars to overcome scandal*, notícia da Reuters, datada de 13.10.2015, e Y. Kubota, *Totota Maps Out Decline of Conventionally Fueled Cars*, in *WSJ*, 14 October 2015).

Esta tendência à rutura, cada vez mais óbvia, pode ser captada a nível da generalidade dos grandes construtores, inclusive, dos norte-americanos, aspeto que é ilustrado por notícias muito recentes e sem olvidar os esforços desenvolvidos no mesmo sentido, sobretudo, na China (cf., quanto à primeira vertente, J. Pyper, *GM Unveils the Chevy Bolt, a 200-Mile-Range With a \$30,000 Price tag*, e *Ford Steps Up Its Game on Smart Mobility and Electric Vehicles*, com datas de, respetivamente, 06. e 08.01.2016, artigos apresentados in [www.greentechmedia.com/](http://www.greentechmedia.com/)).

Tendo a opção pela referência alargada aos sistemas de propulsão radicado nos impactos respetivos no respeitante a um problema maior (as emissões de GEE), importa ter presente, que os avanços registados neste âmbito específico correspondem a uma parcela dos novos referenciais para uma mobilidade sustentável e inteligente que exigem, também, infraestruturas adequadas e os contributos simultâneos de outras tecnologias operacionais, em que relevam as TIC, sendo de acrescentar que, em conjunto, estes elementos potenciam uma universo distinto de soluções no plano dos serviços prestados no domínio considerado<sup>45</sup>.

Sem intenção de apresentar uma perspetiva global relativa a evoluções futuras, poder-se-á ilustrar a importância da era digital neste novo contexto através da referência à introdução e expansão de veículos sem condutor, domínio em que *players* como a Google e a Mercedes estão a apostar (cf., US Secretary of Transportation: *driverless cars all over the world by 2025*, notícia de 19.09.2015, in [www.driverless-future.com](http://www.driverless-future.com), tendo como fonte Frankfurter Allgemeine Zeitung), sendo de referir que este site disponibiliza um leque alargado de informação neste domínio)<sup>46</sup>.

## 4.2 A ótica comunitária

Face ao panorama global referido na subsecção precedente, a EU apresenta, entre outros quesitos favoráveis, a adoção de uma política comum de transportes, tendo como quadro de reflexão o Livro Branco, cuja última edição data de 2011 e que adotou o ano de 2050 como horizonte temporal.

Com efeito, para além do recurso a documentos inspiradores, como o que se acabou de mencionar que, aliás, conheceu duas versões anteriores (em 1992 e 2001), é de referir que muitas medidas legislativas setoriais têm sido definidas a nível da Comunidade, incluindo a definição da Rede Trans-Europeia de Transportes (TEN-T, no acrónimo anglo-saxónico), um instrumento específico, que tem fixado os referenciais para o desenvolvimento infraestrutural (vide, subsecção 2.1 deste trabalho, ou numa perspetiva sintética, Des McKibim, *Development in European Transport Policy*, 2012)<sup>47</sup>.

---

2014/94/ do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014, relativa à criação de uma infraestrutura para combustíveis alternativos, incluindo CNG e LNG.

<sup>45</sup> A este propósito será de recuperar F. Geels, *op. cit.*, e de referir a título mais descritivo, ARUP, *Urban Mobility in the Smart City Age*, s/ data, sendo de aludir que a última fonte apresenta uma tabela de dupla entrada denominada *Smart mobility and user groups* (vide p. 14), importando, noutra ótica de análise, referir J. E. Gata, *Uber and Other "Sharing Economies"*, apresentação GOVCOPP, DEGEI, Universidade de Aveiro AdC, 29 Outubro 2015.

<sup>46</sup> No que se refere a abordagem mais estruturadas, vide, p. e., T. Fishman, *Digital-Age Transportation*, 2012, documento que explora três ângulos desta temática que designa por cenários (*The internet of cars/ Dynamic pricing / Social transport*), e A. Cornet *et al.*.

<sup>47</sup> De salientar que retomaremos esta matéria no contexto da abordagem dos *Custos da não Europa*, vide Caixa F

Retomando o Livro Branco de 2011, temos que o respetivo quadro de análise assume como grandes restrições, a sustentabilidade e o nível da concorrência, focalizando-se a primeira vertente nos problemas associados à matéria-prima centralmente utilizada, o petróleo, em concreto com os custos (económico e ambiental), e com a segurança de abastecimento, de importância crítica, atendendo à situação de completa dependência em que se encontra a EU neste domínio.

Quanto às preocupações com as matérias do domínio da competitividade, elas imbricam na necessidade de assegurar a capacidade concorrencial dos distintos segmentos do setor, a nível interno e/ou global, a que noutra perspetiva, acrescem as enormes dificuldades na superação de congestionamentos, conforme abordado na subsecção 3.4 deste trabalho.<sup>48</sup>

De relevar que são identificadas como principais causas impeditivas da sustentabilidade do setor (na aceção mais alargada), a tarifação ineficaz, uma política de investigação inadequada, a ineficiência dos serviços de transporte e a falta de planeamento integrado (cf., CE, Síntese da Avaliação do Impacto do Livro Branco, 2011, pp. 2-3).

Foi, assim, estabelecido um conjunto de 10 metas tendo como vetores estruturantes ou linhas mestras de desenvolvimento, a melhoria do desempenho energético dos veículos, a otimização do funcionamento das cadeias logísticas multimodais e a utilização mais eficiente do sistema e da infraestrutura de transporte. (cf., EC, Livro Branco, Roteiro do espaço único europeu dos transportes, 2011, pp. 10-11).

No intuito de assegurar a prossecução das grandes orientações supramencionadas foi elencado um conjunto de 40 iniciativas, recobrando todo o espectro setorial, visando:

- Completar o Mercado Interno, mediante a remoção dos obstáculos remanescentes, de natureza regulatória ou técnica;
- Estabelecer uma rede efetiva de transportes transeuropeia (TEN-T), mediante o recurso a novas soluções de financiamento e adoção de novas regras de tarifação de infraestruturas;
- Reduzir as emissões de GEE mediante o aprofundamento da intermodalidade e do recurso a novas tecnologias
- Reduzir o grau de dependência do petróleo sem sacrificar a mobilidade;
- Promover a integração do setor dos transportes no mercado global, com salvaguarda dos interesses Europeus (cf., EEA/JPC, 2012, p. 3, sendo de referir que o âmbito e o conteúdo de cada uma destas iniciativas são especificados pelo Livro Branco, pp. 20-34).

De acordo com o perspetivado, os principais resultados esperados compreendiam a redução das emissões de GEE pelo setor dos transportes num mínimo de 60% (face à situação vigente em 1990), a eliminação progressiva do trânsito citadino por automóveis movidos a combustíveis convencionais, bem como a implantação de uma rede-base de infraestruturas multimodais para articular os principais centros urbanos e económicos Europeus ou, em alternativa, a reafectação de 50% das deslocações interurbanas rodoviárias, de médio curso (de passageiros e de

<sup>48</sup> Na base destas preocupações está o reconhecimento oficial que as políticas anteriormente implementadas foram incapazes de reverter o paradigma vigente, em que avultam, o aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, a dependência persistente do petróleo e níveis crescentes de congestionamento do tráfego (cf., CE, Síntese da Avaliação do Impacto do Livro Branco, 2011, p. 2).



mercadorias), em favor da ferrovia e do transporte por vias navegáveis (cf., EEA/JPC, *op. cit.*, p. 2).

Passando à perspetiva das realizações correspondentes ao atual Livro Branco, é de reconhecer a existência de grandes dificuldades para encontrar um balanço atualizado de caráter geral, sendo no entanto de referir a disponibilidade elementos indiretos, consubstanciados sob a forma de análise aos materiais disponibilizados no quadro da revisão de médio prazo deste documento, obtidos através de um processo de consulta pública lançada junto dos *stakeholders* do setor.

Este processo ocorreu entre Março e Junho de 2015, tendo como intuito obter *feedbacks* relativos ao período inicial de implementação das orientações adotadas no âmbito em análise, tendo em consideração a eventual necessidade de introduzir correções, em função dos desenvolvimentos registados nos anos mais recentes, em concreto, uma crise económica continuada, novas oportunidades nos domínios dos negócios e da tecnologia, redução do preço do petróleo, a adoção de um novo pacote energia-clima, bem como o estabelecimento de novas prioridades de política (vide, EC, *Analysis of the public consultation on midterm review of White Paper on transport*, 2015, p. 1).

O inquérito obteve 271 respostas, desigualmente distribuídas seja no espaço, sendo de referir que num universo em que são identificados 25 origens nacionais distintas (duas das quais extracomunitárias), à Bélgica corresponderam mais de 30% do total de inquiridos, ou por tipologia de *stakeholders*, sendo de salientar, p. e., que entre as empresas aderentes a este processo quase não existem PME (cf., *idem*).

As principais conclusões a extrair do documento mencionado são as seguintes:

- Os **progressos obtidos resultam limitados**, refletindo-se de forma mais favorável, sobretudo, nos domínios da segurança e do I&D, enquanto o nível de ambição e a relevância das prioridades estabelecida se afiguram elevados, em contraste com os níveis insuficientes da cooperação entre estados-membros;
- Existe ceticismo generalizado quanto à coordenação, conquanto as prioridades sejam consideradas geralmente como bem balanceadas e captem as questões-chave, pese embora a permanência de alguns domínios a que terá sido dada atenção insuficiente, situação em que se enquadram, sobretudo, a mobilidade urbana e o transporte público, as questões da saúde, os custos de construção de infraestruturas e a congestão;
- No que respeita a propostas de revisão da estratégia, visando melhorar os níveis de eficiência e eficácia, relevam a necessidade de adotar uma postura realista, focada na implementação e no envolvimento de maior número de *stakeholders*, sendo de reavaliar a viabilidade política dos objetivos adotados, com substituição da ênfase na perspetiva da transferência intermodal por modelos *modal mix*, impondo-se ainda que as soluções deem a devida importância à flexibilidade e às especificidades locais (vide, *ibidem*).

### **Caixa F - O custo da não-Europa no setor dos transportes**

Começando por referir as conclusões de caráter global apresentadas pelo Parlamento Europeu no âmbito em epígrafe, é de relevar a permanência de barreiras, falhas e ineficiências de mercado que se traduzem em custos elevados, que exigem novas ações a nível comunitário, estimando-se que as poupanças potenciais e os ganhos de eficiência ascendam, no mínimo, a  $8.6 \cdot 10^9$  €/ ano, cabendo aos segmentos

rodoviário e ferroviário, respetivamente 40 e 22% deste montante.

Tendo em conta a permanência de um conjunto alargado de problemas no modo ferroviário (condicionalismos no acesso à atividade por novos entrantes, multiplicidade dos regimes de autorização e certificação, insuficiente separação entre infraestruturas e gestão de serviço e reduzida transparência da contratação pública), acresce que as redes e os equipamentos dos distintos países foram moldados em bases históricas próprias, situação que conduziu a uma enorme diversidade de padrões técnicos, que constitui o principal obstáculo à existência de um mercado único, admitindo-se que a superação efetiva destes problemas infraestruturais originasse benefícios anuais múltiplos do montante implícito referido no parágrafo anterior e correspondente a este segmento.

Relativamente ao modo rodoviário, em que as correções a introduzir são bem mais limitadas é de reconhecer a insuficiente abertura de mercado e a incompleta harmonização da regulamentação de emprego e das condições de trabalho, a que acresce a necessidade de promover a introdução de veículos ambientalmente mais amigáveis e mais seguros, o que conjugado com o reforço das metas de segurança rodoviária, permitiria alcançar benefícios igualmente muito superiores ao montante acima implícito (cf., European Parliament, 2015).

A relevância desta última vertente pode ser melhor entendida mediante uma pequena referência à perspetiva de não implementação de um programa específico de grande escopo, o TEN-T, que remonta a 1996, tendo como objetivo a implementação de uma rede transeuropeia de transportes, elemento integrado na perspetiva mais alargada TEN, que também compreende os domínios da energia e das comunicações.

Na sua revisão mais recente, que data de 2014, a vertente TEN-T, enfatiza a criação de melhores níveis de acessibilidade à escala intraeuropeia e global, em simultâneo com a refocalização em projetos estruturantes, que também se estendem a outras áreas económicas-chave a nível global, contexto em que são de evidenciar os *core network corridors* (CNC), e um novo referencial de financiamento, denominado Connecting European Facility (CEF, vide, EC/ Mobility and Transport, *Building Infrastructure to strengthen Europe's economy*, 2015, p. 3 e W. Schade *et al.*, *Cost of non-completion of the TEN-T*, 2015).

Tendo presente a salvaguarda dos supramencionados princípios da multimodalidade e dos quesitos chave estabelecidos no que respeita a sustentabilidade, interoperabilidade, segurança e qualidade de serviço, a avaliação mais recente da não implementação da TEN-T, estima os respetivos impactos macroeconómicos, mediante a consideração de um cenário base, de não implementação de nove CNC, que englobam projetos correspondentes aos modos rodo, ferroviário e portos (cf., W Schade *et al.*, *op. cit.*).

De acordo com as conclusões do estudo mencionado, reportado ao horizonte temporal de 2030 e que revê trabalhos anteriores, concluindo que estes eram otimistas relativamente à perda de benefícios, no ano terminal retido, as perdas acumuladas, nomeadamente, de PIB e de emprego ascenderiam a 2570\*109 € e 8.9 milhões de empregos-ano (cf., *idem*, pp. 24-25).



## Conclusões

- Tendo em consideração a relevância que a função transportes assume aos vários níveis (global/ comunitário/ nacional/ regional/ local), é de salientar num contexto de análise reportado à EU-27 e ao período 2003-2013, a **manifesta centralidade dos transportes terrestres e, dentro destes, do modo rodoviário tanto no que respeita ao segmento passageiros quanto mercadorias;**
- Conquanto no espaço geográfico analisado seja manifesta a similitude no que respeita à composição de fluxos por modos de transporte, é de relevar a **permanência de disparidades em resultado, desde logo, das efetivas desigualdades de níveis de rendimento dos países membros, situação que se repercute nas distintas vertentes setoriais consideradas (infraestruturas/ meios de transporte/ performances respectivas), e que as sequelas da crise económico-financeira de 2008 vieram agudizar relativamente aos países mais vulneráveis;**
- Por outro lado, uma análise mais fina evidencia a persistência do contributo do subsector centralmente retido (transportes terrestres), para o registo de sérios problemas estruturais, sendo de salientar **os fortes impactos negativos no que respeita a dependência petrolífera externa em conexão com elevados níveis de emissão de GEE, agravados por sérios problemas de congestão urbana, a que se adicionam a permanência de inaceitáveis efeitos nocivos nos domínios do ruído e da sinistralidade, ainda que neste último caso se reconheça a obtenção continuada de progressos que, só muito recentemente, se terão começado a esbater;**
- Com efeito, estamos na presença de um quadro que, no essencial, se tem revelado **resiliente**, sendo elucidativo o balanço do consumo setorial de energia relativo ao período 2000-2012, em que os limitados ganhos obtidos decorreram, sobretudo, **de poupanças de energia, assumindo a redução do nível de atividade função subsidiária, enquanto a repartição modal desempenhou um papel residual;** acresce que a introdução dos segmentos passageiros e mercadorias, evidenciaria algumas especificidades, relevando o facto dos progressos obtidos no 1º caso terem derivado apenas da vertente eficiência (cf., B. Lapillonne *et al.*, 2014, *slide* p. 33);
- De salientar que **os resultados obtidos não podem ser desconectados da definição e implementação de políticas que, para além de um referencial estratégico** (Livro Branco, de que a última edição, data de 2011), compreendem diferentes domínios, desde o estabelecimento de uma rede core de infraestruturas (TEN-T), à adoção de políticas corretivas, enquadradas nos domínios, acima mencionados (definição de limites às emissões de CO<sub>2</sub>, orientações no respeitante a segurança rodoviária e ferroviária, e no combate ao ruído);
- Um instrumento útil para apreciar os resultados obtidos a nível dos distintos países membros, passa por considerar uma publicação que vai na 2ª edição (*EU Transport Scorecard*), 2015), que recorre um leque alargado de **indicadores**, sendo de referir que, este documento, para além de confirmar, uma vez mais, **a existência de situações duais no plano nacional, evidencia uma linha de fratura recorrente, contrapondo num quadro alargado de avaliação, no essencial, os países nórdicos aos do Leste Europeu, situando-se Portugal numa posição intermédia (17º lugar);**

- As perspectivas de evolução a que subjaz um incontornável quadro de mudança, cujo elemento mais dinâmico têm sido as TIC (potenciadoras de ganhos de eficiência e da adoção de um quadro amplo de novas soluções de serviços), parecem agora mais promissoras no que respeita ao domínio fulcral das motorizações, que terá entrado, muito recentemente, num nova fase, superando o prolongada período em que as alternativas não passavam de um nicho promissor, ainda que se reconheça que subsistem alguns problemas de fundo (designadamente a nível da solução em concreto e sem esquecer a permanência de efeitos poderosos (de *stock* e de estrutura), associados ao modelo convencional.

## Bibliografia

- ACEA, [The Automobile Industry Pocket Guide 2013](#);
- ACEA, [The Automobile Industry Pocket Guide 2015](#);
- AEA, [Energy Efficiency Policies in the Transport Sector in the EU](#), ODYSSEE/MURE Project Phase 12, AEA, October 2012 ;
- ARF-M&C, [Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase?](#), Amesterdan, April 2014;
- ARTHUR D. LITTLE, [The Future of Urban Mobility 2.0, Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow](#), January 2014;
- ARUP, [Urban Mobility in the Smart City Age](#), ARUP, s/ data;
- BANISTER, D., [The sustainable mobility paradigm](#), *Transport Policy* 15 (2008) 73-80
- BOUTON, S., et al., [Urban mobility at a tipping point](#), McKinsey & Company, September 2015;
- CANIS, B. et al., [Natural Gas for Cars and Trucks: Opportunities and Challenges](#), CRS, November 2014;
- CAZZOLA, P., et al., [Production Costs of Alternative Transportation Fuels, Influence of Crude Oil Price and Technology Maturity](#), IEA. 2013;
- CE DELFT, [External Costs of Transport in Europe](#), Delft, September 2011;
- CHRISTIDIS, P. et al., [Managing Road Congestion](#), EC-JRC, 2012;
- Cleantechnica, [Why Falling Nissan LEAF Values Aren't Such a Bad Thing](#), May,27<sup>th</sup>, 2015 ;
- COMISSÃO EUROPEIA, [Livro Branco, Roteiro do espaço único europeu dos transportes-Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos](#), Bruxelas, 28.3.2011;;
- COMISSÃO EUROPEIA, [Síntese da Avaliação do Impacto do Livro Branco](#), Bruxelas, 28.3.2011;
- COMISSÃO EUROPEIA, [Diretiva 2014/94/EU, de 22.10.2014, relativa à criação de uma infraestrutura de combustíveis alternativos](#), in *Jornal Oficial da União Europeia*, 28.10.2014;
- CORNET, A., et al., [Mobility of the future](#), McKinsey & Company;
- CRAMER, M., [Soft Mobility](#), The Greens/EFA in European Parliament,2009;
- DaCoTa, [Road Safety Knowledge System](#), November 2012;
- DEN BOER, L. C. et al., [Traffic Noise Reduction in Europe](#), CE Delft, August 2007;
- DieselNet, [Emissions Standard, Cars and Light Trucks](#);
- DIJKSTRA, L. et al., [A harmonized definition of cities and rural areas: the new degree of urbanization](#), EC, Regional and Urban Policy WP 01/2014;
- DULAC, J., [Global Land Transport Infrastructure Requirements](#), IEA, 2013;
- ELTIS, [Eltis Mobility Update](#);
- EEA, [Noise in Europe 2014](#), EEA Report No 10/2014, EEA, 2014;

EEA, [Focusing on environmental pressures from long-distance transport](#) (TERM 2014), EEA Report No 7/2014;

ERA, [2014 Railway Safety Performance in the European Union](#), ERA, 2014;

ETSC, [Ranking EU Progress on Road Safety, 9<sup>th</sup> Road Safety Performance Index Report](#), ETSC, June 2015;

EURACTIV, [Europe's rails: A bumpy ride to a single market](#), 24.09.2012;

EURACTIV, ["Intelligent" technologies open new avenues for European transport](#), 20.03.2015;

EUROPEAN COMMISSION, [Transport safety and security in the EU](#);

EUROPEAN COMMISSION - [Mobility and Transport](#), EU Mobility Package;

EUROPEAN COMMISSION, *Intermodality and Intermodal Freight Transport in the EU*, Brussels, May 1997  
([ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/transport/docs/intermodal\\_freight\\_transport\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/transport/docs/intermodal_freight_transport_en.pdf))

EUROPEAN COMMISSION, *Modern rail modern Europe*, EC, 2008  
([http://ec.europa.eu/transport/media/publications/doc/modern\\_rail\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/media/publications/doc/modern_rail_en.pdf));

EUROPEAN COMMISSION, [Progress report on the implementation of the Railway Safety Directive and the Railway Interoperability Directives](#), Vol. III, 2009;

EUROPEAN COMMISSION, [On the implementation of the Environmental Noise Directive in accordance with Article 11 of Directive 2002/49/EC](#), EC, 2011;

EUROPEAN COMMISSION, [EU Energy, Transport and CHC Emissions, Trends to 2050, Reference Scenario](#), EC, December 2013;

EUROPEAN COMMISSION, *Weekly Oil Bulletin*, [Prices over time, 2005 onwards](#) ;

EUROPEAN COMMISSION / DIRECTORATE-General for Energy and Transport, [Modern Rail Modern Europe](#), September 2008 ;

EUROPEAN COMMISSION / Climate Action, [The EU Emission Trading System, Questions and Answers on the EU Revised Emission Trading System](#) (December 2008)

EUROPEAN COMMISSION / Environment, [Environmental Noise Directive](#), última atualização em 03.07.2015;

EUROPEAN COMMISSION / Mobility and Transport, [Analysis of the public consultation on midterm review of White Paper on transport](#), EC, 2015, in  
([L](#));

EUROPEAN COMMISSION / Mobility and Transport, *Building Infrastructure to strengthen Europe's economy*, 2015:

EUROPEAN COMMISSION, [Accompanying the White Paper – Roadmap to a Single European Transport Area –Towards a competitive and resource efficient transport system](#), Brussels, 2011;

EUROPEAN COMMISSION, [Innovation in Urban Mobility](#), EC, 2013;

EUROPEAN COMMISSION, [EU Energy, Transport and GHG Emissions, Trends To 2050, Reference Scenario 2013](#), EC, Brussels, December 2013;

EUROPEAN COMMISSION, [Interim evaluation of the Policy orientation on road safety 2011-2020](#), EC, 2014;

EUROPEAN COMMISSION, [EU Transport in figures, Statistical Pocketbook](#), várias edições;

- EUROPEAN COMMISSION. [EU Transport Scoreboard 2015](#), Brussels, November 2015;
- EUROPEAN PARLIAMENT, [Working Document on the Implementation of the 2011 White Paper on Transport: taking stock and the way forward towards sustainability](#), EP, Committee on Transport and Tourism, 11.3.2015;
- EUROPEAN PARLIAMENT, [The Cost of Non-Europe in Transport](#), EP Briefing, January 2015;
- EUROSTAT, [Eurostat Statistics Explained](#), Category: Transport Economy, Eurostat, s/ data;
- EUROSTAT, [Degree of urbanisation classification-2011 revision](#), Eurostat Statistics Explained;
- EUROSTAT, [Energy balance sheets](#), Eurostat, 2015 edition;
- FISHMAN, T., [Digital-Age Transportation](#), Deloitte, December 2012;
- FRITSCHÉ, U. R., [Impacts of Biofuels on Greenhouse Gas Emissions](#), Oko-Institut e.V., Rome, February, 18-20 2008;
- GATA, J. E., *Uber and Other "Sharing Economies"*, apresentação GOVCOPP, DEGEI, Universidade de Aveiro AdC, 29 Outubro 2015;
- GEELS, F., [Transition pathways in automobility? A multi-level analysis](#), ESRC conference on Transition Pathways to a Low Carbon Economy, London, 18 April 2012;
- GROOT, K., [The Changing Market for Energy in Transport, Impact of the Competition for Low Carbon Mobility in Europe](#), CIEP Paper 2014/06, CIEP, 2014;
- HAKKO, V., [The energy intensity convergence in the transport sector](#), Procedia Economics and Finance 12 (2014), 199-205;
- HENNING, U. et al., [Innovative Integrated Energy Efficiency Evolution for Railway Rolling Stock Infrastructure and Operations](#), UIC, 2008;
- ICCT, [European Vehicle Market Statistics](#), Pocket Book 2014, ICTT, 2014;
- IEA, [Transport Energy Efficiency](#), OECD/IEA, September 2010;
- IEA, [Global EV Outlook, Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020](#), IEA, April 2013;
- IEA, [CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion, Highlights](#), OECD/IEA, 2013;
- IEA, [Production Costs of Alternative Transport Fuels, Influence of Crude Oil Price and Technology Maturity](#), IEA, 2013;
- IEA, [Global EV Outlook 2015 Update](#) ;
- IEA/UIC, [Railways Handbook 2013](#), OECD/IEA, 2013;
- INRIX, [Annual Cost of Gridlock in Europe and US will Increase 50% on Average to 293 Billion by 2030](#), 2014;
- ITF, [Trends in the Transport Sector 1970-2010](#), OECD, 2012;
- ITF, *Railway Efficiency*, ITF Discussion Paper 2013.12, OECD/ITF, 2013;
- ITF/OECD, [ITF Transport Outlook 2015](#), ITF/OECD, October 2014;
- JOHN, J. St., [Nissan Green Charge Networks Turn "Second-Life" EV Batteries Into Grid Storage Business](#), 15 June 2015

- KOERNER, B., [Will Diesel Save the World? The environmental trade-offs of giving up gasoline](#), The Green Lantern, April 1, 2008;
- KUBOTA, Y., [Toyota Maps Out Decline of Conventionally Fueled Cars](#), WSJ, October 14, 2015;
- LAPILLONNE, B., et al., [Recent trends in energy consumption and energy efficiency in transport in EU](#), Zagreb, 25/26 September 2014;
- LOCKWOOD, S. et al., [Intermodalism - Multimodal Transportation vs. Intermodal Transportation](#), James L. Oberstar Forum on Transportation Policy and Technology, March 16-17, 2003;
- McKinsey & Company, [The road to 2020 and beyond: What's driving the global automotive industry?](#), 2013;
- MARSDEN, G. et DOCHERTY, I., [Insights and disruptions as opportunities for transport policy change](#), Transportation Research Part A51 (2013), 46-55
- MCKIBBIN, D., [Development in European Transport Policy](#), NIR/RISBF, January 2012;;
- MCKINSEY, [Urban mobility at a tipping point](#), September 2015.
- NATURFRIENDS INTERNATIONAL, [Good Practice Examples in Europe for Soft Mobility in Transport, Landscape of the Year – Network Project](#), s/ data;
- OECD/ECMT, [Managing Urban Traffic Congestion, Summary Document](#), ECMT, 2007;
- OECD/IFP, [Strategic Transport Infrastructure Needs to 2030, Main Findings](#), OECD, 2011;
- OECD, [Market Development for Green Cars](#), OECD Green Growth Papers 2012-03, OECD, September 2012;
- OECD/ITF, [ITF Transport Outlook 2015](#), OECD, 2015;;
- PALMA-FERREIRA, J. F., *Vem aí os carros sem condutor*, Expresso, 30 de Maio de 2015, p. 31;
- PERKINS, S., *Green Growth and Transport*, OECD, Discussion Paper No. 2011-02; February 2011;
- RAO, A. M. et al., [Measuring Urban traffic Congestion – A Review](#), International Journal of Traffic and Transport Engineering, 2012, 2(4); 286-305;
- ROCCA, R. A. La, [Soft Mobility and Urban Transformation](#), TEMA, Vol. 3, SP- March 2010;
- RODRIGUE, J.-P., et al., [The Geography of Transport Systems](#), 3<sup>rd</sup> edition, New York, Routledge, 2013;
- SCHADE, W. et al., [Cost of non-completion of the TEN-T](#), Fraunhofer, 2015;
- SHELL, [New Lenses on Future Cities, A New Lenses Scenarios Supplement](#), Shell, 2014;
- SILVA, A. C. Rodrigues, T.F., *A Segurança Energética e um Modelo para o Futuro da Europa*, in *Relações Internacionais* 46, Junho de 2015, pp. 11-24
- SMTT, [Motor Industry Facts 2014](#);
- STEENBERGHER, T., et al., [Study on Harmonised Collection of European Data and statistics in the Field of Urban transport and Mobility](#), UITP, May 2013
- THOMPSON, L., [A Vision for Railways in 2050](#), ITF, 2010;
- UCS, [The Diesel Dilemma, Diesel's Role in the Race for Clean Cars](#), UCS, January 2004;
- UIC, [Greening Transport Reduce External Cost, Executive Summary](#), UIC, April 2012;

UIC, [Moving Towards Sustainable Development](#), Paris, October 2012;

UITP, [Study on Harmonised Collection of European Data and Statistics in the Field of Urban Transport and Mobility, Final Report](#), 24/05/2013;

UITP, [Statistics Brief, Local Public Transport Trends in the European Union](#), June 2014;

UNEP, [Towards a Green economy, Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication](#), UNEP, 2011;

USDE, [State of the States, Fuel Cells in America](#), 2013 edition;

VAN ESSEN, H., et al., [External Costs of Transport in Europe](#), Delft, September 2011;

VTPI, [Transportation Cost and Benefit Analysis II – Congestion Costs](#), August 2013;

WALL STREET JOURNAL, [Resale Prices Tumble on Electric Cars](#), 26<sup>th</sup> February 2015;

WEC, [Global Transport Scenarios 2050](#), WEC, 2011;

YOICHI Sone, [Fuel cell vehicle demonstration and Hydrogen infrastructure project in Japan](#), IEA Hydrogen Roadmap (Asia Workshop), June 26, 2014.

#### BASES DE DADOS ADICIONAIS:

[AMECO](#) (DG Fin);

[STAN Data](#) Base (OECD);

(<http://bookshop.europa.eu/en/smart-green-and-integrated-transport-in-horizon-2020-pbKI0114315/?CatalogCategoryID=Lp8KABstymMAAAEjY5EY4e5L>);

[http://ec.europa.eu/transport/media/publications/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/media/publications/index_en.htm)

([http://ec.europa.eu/dgs/energy\\_transport/figures/pocketbook/2006\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/2006_en.htm));

[http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/studies/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/studies/index_en.htm)

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-final-energy-consumption-by-mode/assessment-3>

<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdpc320&plugin=1>

[http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/index_en.htm)

<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do;jsessionid=gm6HwuXIMhvKVs868fjR9yLTIWhDfLHj-MYwb9gAZO64qf293JaagI204176669>

[http://www.efreightproject.eu/knowledge/DownloadFile.aspx?tableName=tblSubjectArticles&field=PDF\\_Filename&idField=subjectArticleID&id=139](http://www.efreightproject.eu/knowledge/DownloadFile.aspx?tableName=tblSubjectArticles&field=PDF_Filename&idField=subjectArticleID&id=139)



**Anexo 1****UE-27, evolução dos stocks de locomotivas e de veículos de transporte de passageiros ferroviários**

(unidades)

Ano	Stock locomotivas (EU-27)	Stock veíc. trp. passg fer. (EU-27)
2002	53259	114203
2003	51618	107290
2004	49071	101549
2005	47546	98929
2006	48261	96654
2007	61625	95770
2008	61137	99552
2009	61491	102320
2010	59567	102168
2011	58576	97585
2012	56657	96730
2013	57753	95665

Fonte: *EU Transport Pocketbook 2015*.

**Anexo 2**

## Inventário de indicadores relativos à congestão de tráfego

Indicator	Description	Notes
<b>1. Speed-based indicators</b>		
Average Traffic Speed	Average speed of vehicle trips for network	Does not adequately capture congestion effects
Peak Hour traffic speed	Average speeds of vehicle trips during peak hours.	Can serve as a benchmark for reliability measures based on actual average or median speeds
<b>2. Temporal/Delay-based indicators</b>		
Annual Hours Of Delay	Hours of extra travel time due to congestion.	All delay-based indicators depend on a baseline value for calculating the start of “delayed” travel – when this baseline is free-flow speed, the term “delay” becomes misleading since it is not at all clear that travellers on the network would ever be able to achieve delay-free speeds at peak hours.
Annual Delay Per Capita	Hours of extra travel time divided by area population.	
Annual Delay Per Road User	Hours of extra travel time divided by the number of peak period road users.	
Average Commute Travel Time	Average commute trip time.	
Estimated Travel Time	Estimated travel time on a roadway link (used in conjunction with variable message signs)	
Congested Time	Estimate of how long congested “rush hour” conditions exist	
Delay per road kilometre	Difference between reference travel time and congested travel time per network kilometre	
Travel Time In Congestion Index	Percentage of peak-period vehicle or person travel that occurs under congested conditions.	The use of the travel time index and the travel time rate also depend on the identification of a baseline value for signalling the start of congested conditions – when this value is based on free flow speeds, the same reservation as noted for other “delay”-type indicators holds
Travel Time Index	The ratio of peak period to free-flow travel times, considering both reoccurring and incident delays (e.g., traffic crashes).	
Travel Time Rate	The ratio of peak period to free-flow travel times, considering only reoccurring delays (normal congestion delays).	
<b>3. Spatial indicators</b>		
Congested Lane Miles/kms	The number of peak-period lane miles/kms that have congested travel.	Spatial indicators also depend on threshold values. These may be based on the median/average speeds typically achieved or on free-flow speeds (see note above).
Congested Road Miles/kms	Portion of roadway miles/kms that are congested during peak periods.	
Network Connectivity Index	An index that accounts for the number of nodes and interchanges within a roadway network	This is an indicator of the potential for congestion to arise, whether or not this potential is realised depends on a number of other factors



#### 4. Service level/capacity indicator

Roadway Level Of Service (LOS)	Intensity of congestion delays on a particular roadway or at an intersection, rated from A (uncongested) to F (extremely congested).	These indicators have had the favour of roadway managers. They typically reference the design capacity of a roadway and are typically implicitly used to maximise throughput up to the design capacity of the roadway link in question.
Roadway Saturation Index	Ration of observed flow to design capacity of roadway	

#### 5. Reliability Indicators

Buffer index	See planning time index below	These indicators try to capture how road users typically make trip decisions on congested networks – they explicitly take into account the importance to many users of making trips “on time” rather than simply making trips at a high rate of speed.
Congestion Variability Index	An index relating the variability of travel speeds on the network.	
Planning time index	An index that accounts for a time buffer that allows an on-time arrival for 95% of trips on a network	
Mean vs. variance travel times	Measure of the standard deviation of travel times on a link or on the network for a given period	
Distribution of travel times: Percentile - mean	Measure of the difference between the 80th or 90th percentile of the travel time distribution and the median or 50th percentile	

#### 6. Economic cost/efficiency indicators

Annual Congestion Costs	Hours of extra travel time (generated by travel below reference speed) multiplied by a travel time value, plus the value of additional fuel consumption. This is a monetised congestion cost.	As noted above, the selection of free-flow speeds when trying to account for “congestion costs” is highly problematic.
Current marginal external congestion costs	The additional external costs (not borne by users) of every additional vehicle/use entering the network.	
Total deadweight loss	The sum total of the overall losses (costs-benefits) incurred for a given level of use/traffic	
Average deadweight loss per vehicle/km	The dead weight loss divided by the number of vehicles/km giving rise to that loss.	

#### 7. Other indicators

Congestion Burden	The exposure of a population to congested road conditions (accounts for availability and use of alternatives)	
Excess Fuel Consumption	Total additional fuel consumption due to congestion.	Again, determining the point of reference for “additional” fuel consumption can be problematic if based on free-flow speeds.
Excess Fuel Consumption Per Capita	Additional fuel consumption divided by area population	

Fonte: OCDE 2007, reproduzido a partir de UITP, *Study on Harmonised Collection of European Data and Statistics in the Field of Urban Transport and Mobility, Final Report*, 24/05/2013, pp. 27-29.

### Anexo 3

#### Indicadores de impacto utilizados na análise da congestão

Examples of indicators to measure impacts
Increase of Fuel Consumption
Increase of maintenance of the vehicle
Vehicle damage (due to the increase of crashes)
Personal damages (due to the increase of crashes)
Increase of environmental pollution
Increase of noise pollution
Stress
Increase of travel time (persons)
Lack of punctuality
Journey reliability (increase of scheduled time)
Increase of travel time (goods)
Loss of profitability of employees

Fonte: OCDE 2007, reproduzido a partir de UITP, *Study on Harmonised Collection of European Data and Statistics in the Field of Urban Transport and Mobility, Final Report*, 24/05/2013, p. 30.