Bruno Miguel da Silva Lopes

Licenciado em Ciências da Engenharia

Soluções Tecnológicas para o Transporte Urbano Visando a Descarbonização do Setor

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Civil – Perfil Planeamento Urbano e Transportes

Orientador: Doutora Eng.ª Elisabete M. Mourinho Arsénio Guterres de Almeida, Investigadora do LNEC, Departamento de Transportes
Co-orientador: Rui Alexandre Lopes Baltazar Micaelo, Professor Auxiliar, FCT-UNL

Presidente: Doutora Ildi Cismasiu, Professora Auxiliar, FCT-UNL
Arguentes: Doutor Manuel Margarido Tão, Investigador Auxiliar, Universidade do Algarve
Engº Luís Trindade Quaresma, Professor Auxiliar, FCT-UNL

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março, 2016

Resumo

O tema desta dissertação insere-se na problemática da redução das emissões de gases com efeito de estufa associado ao transporte urbano de passageiros, resultado da utilização dominante do transporte rodoviário e do uso de combustíveis fósseis como fonte de energia primária. Um aspeto relevante nesta problemática está relacionado com a ausência de combustíveis alternativos com baixo teor de carbono e pela falta de diversidade energética no setor dos transportes. Salienta-se que os combustíveis fósseis representam 97% da procura de energia, sendo que 90% da população europeia se desloca em transporte individual. Assim é importante encontrar soluções para este desequilíbrio uma vez que, para além de existirem elevados volumes de emissões de gases com efeito de estufa associados ao tráfego rodoviário, este constitui uma fonte de ruído nas cidades, poluição do ar e redução de saúde pública, congestionamento, aquecimento global, sendo o consumo de energia no setor uma parte relevante do problema de dependência energética externa dos países europeus.

A presente dissertação pretende contribuir para a análise de soluções tecnológicas hipocarbónicas, refletindo sobre o seu potencial para a redução de problemas de mobilidade urbana. Assim começa-se por proceder à análise das várias estratégias e programas europeus e nacionais que à descarbonização dizem respeito, seguindo-se a investigação no âmbito das soluções tecnológicas de transporte refletidas nessas estratégias. Posteriormente e por último utilizar-se-á a região do Algarve como caso de estudo para qualificar os impactos das soluções na região, sendo para tal analisados o conjunto de dados estatísticos disponíveis e instrumentos de gestão territorial.

Por um lado, as soluções de transporte urbano de passageiros identificadas dizem respeito ao aumento da eficiência energética dos motores de combustão interna, a motorização hibrida, elétrica e o hidrogénio, e por outro, à alteração da repartição modal, transferindo-se passageiros do transporte individual a favor do transporte coletivo de passageiros e para os modos suaves, sendo que cada uma das soluções consideradas desempenham um papel importante até 2020, 2030 e 2050. As conclusões da análise realizada revelam existir potencial para a redução do volume de emissões de gases gerados pelo transporte urbano de passageiros. Para tal será necessário a redução da intensidade carbónica na geração de energia através de fontes de energia renovável e o desenvolvimento de uma estratégia de mobilidade sustentável que reduza os impactos negativos da descarbonização no setor dos transportes urbanos, designadamente pelo aumento do custo esperado dos veículos alternativos e da eletricidade em geral.

Palavras-Chave: combustíveis fósseis, gases com efeito de estufa, transporte urbano de passageiros, descarbonização, alteração modal;

Abstract

This thesis aims to analyze the reduction of greenhouse effect gases associated with the transport of urban passengers, which is a direct outcome of the high levels of fossil fuel utilization by the sector. This issue of excessive greenhouse gas emissions is mainly rooted on two main factors. On the one hand, there is a substantial lack of diversity in terms of energy sources utilized by the industry (up to 97% of the energy needed by the transport sector is provided by fossil fuels). On the other hand, the existing modal share is heavily skewed towards private motor vehicles as 90% of Europeans use them in a daily basis. The urban transport system nowadays is not only a source of greenhouse gas emissions but also noise pollution, air pollutants, traffic congestion, global warning and a big contribution factor towards countries external energy dependency.

The analysis presented is conducted by analyzing the solutions provided by both pan-European as well as Portuguese strategies that aim to reduce the carbonization of the transport sector. Furthermore, the Algarve region in Portugal was chosen as specifically as a case study from which statistical data was drawn from to further aid in identifying the best transport solutions from the previously mentioned strategies.

The transport solutions studied in this thesis regarding the lowering of greenhouse gas emissions are: increased efficiency in combustion engines, hybrid motorization, electric mobility and hydrogen. The analysis also extends to the shift of modal share by increasing collective transportation, walking and cycling, taking their role in urban transport into consideration in short, medium and long terms. The conclusion indicate that there is potential to reduce greenhouse gas emissions as well as other related transport issues, by taking advantage from the solutions mentioned previously. It also shows that renewable energy will determine the capability to reduce energy production carbon intensity, the importance to act on social and technology barriers related to green propulsion systems and lastly, the need to mitigate the increase of vehicles base cost as well as electricity price to the final consumer.

Key-Words: fossil fuels, greenhouse effect gases, transport of urban passengers, green propulsion systems, shift of modal share.