

Sustentabilidade ambiental das SCUT da Área metropolitana do Porto

Hugo Joel Pacheco Moreira

Dissertação do MIEM

Orientador na FEUP: Doutor José Ferreira Duarte



FEUP

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica**

Julho de 2010

Resumo

No seguimento dos estudos apresentados pelo Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações - MOPTC, tem se vindo a desenvolver um conjunto de análises, com o objectivo de identificar quais as concessões de auto-estrada SCUT (Sem Custo para o Utilizador), que deverão passar para concessões com pagamento do utilizador. Esta decisão será baseada em três critérios, dois associados aos níveis de desenvolvimento sócio - económico das regiões servidas pela SCUT e outro directamente relacionado com a existência de alternativas de oferta no sistema rodoviário.

O presente estudo consistiu na verificação experimental, onde possível, dos cálculos necessários para aplicação de um conjunto de critérios, para determinação das concessões rodoviárias em regime SCUT em condições de passar a ser regidas pelo princípio do utilizador – pagador, assim como um estudo sobre o impacto ambiental em termos de emissões gasosas tanto nos percursos Scut, como nas vias rodoviárias consideradas como alternativa, para averiguar os níveis de emissões gasosas inerentes aos respectivos percursos acima mencionados.

Os trabalhos de campo realizados consistiram na medição das distâncias e de tempos de percurso entre cada um dos destinos considerados, com recurso ao computador de bordo do veículo e ao sistema Blue&Me EcoDrive, com que o automóvel vinha equipado, assim como o cálculo das emissões de CO₂ que é feita automaticamente pelo sistema Blue&Me EcoDrive.

Os percursos escolhidos utilizando a SCUT e as vias alternativas foram previamente definidos tendo presente o objectivo de determinar de uma forma correcta e isenta os tempos dos diferentes percursos e respectivas emissões de CO₂.

O cálculo prévio dos tempos de percurso através dos itinerários alternativos e concessões Scut, foi feito com recurso a softwares comerciais de cálculo de rotas, que posteriormente foram calibrados a partir do conhecimento empírico da rede rodoviária.

Da análise dos dados recolhidos e da experiência obtida com os cerca de 4000km percorridos para elaboração deste estudo, conseguiram-se obter algumas conclusões. Como esperado e mais ou menos obvio, efectivamente os percursos feitos pela AE-Scut são mais rápidos do que as respectivas alternativas, mas que no entanto a nível de emissões de CO₂ as AE-Scut são mais poluentes do que os respectivos percursos alternativos para o carro utilizado.

A verificação experimental dos critérios aplicados para a validação da aplicação de portagens nas AE-Scut em estudo, revelou, que ao nível dos tempos médios estes critérios estavam dentro do padrão definido, mas no entanto se for feita uma análise tendo em conta não só os valores médios, mas sim os valores máximos e mínimos, mostra que nem sempre se verificavam os limites estabelecidos para aplicação de portagens, atingindo valores, em alguns casos, muito superiores ao valor do critério estabelecido.

É também de assinalar que este estudo é realizado num período anterior à introdução das portagens, sendo que os resultados apresentados neste trabalho são inevitavelmente afectados por este facto. Depois da introdução das portagens, com a deslocação de tráfego entre as AE-Scut e as respectivas alternativas irá resultar num acentuar das diferenças actualmente registadas entre os dois percursos (Scut e alternativa) e tornar ainda mais difícil o cumprimento dos critérios estabelecidos.

Abstract

Following the studies submitted by the Ministry of Public Works, Transports and Communications - MOPTC, analyses are being made and developed in order to identify which of the motorway concessions SCUT (No Cost to User) should pass to concessions with a toll fee. This decision will be based on three criteria's associated with two levels of socio-economic development of the regions served by SCUT and other directly related to the existence of alternative provision in the highway system.

This study was an experimental verification of calculations that where necessary to apply a set of criteria. This was needed to determine which road concessions under SCUT were qualified to be governed by the principle "paying user" and study the environmental impact, in terms of gaseous emissions on the routes as SCUT and on the alternatives, to determine the amount of gaseous emissions related to their courses above.

The work field consisted of measuring distances and journey times between the destinations considered, using the onboard computer of the vehicle used and the system Blue & Me EcoDrive, with which the car was equipped. It also included the calculation of CO₂ emissions that is done automatically by the system Blue & Me EcoDrive.

The routes selected using the SCUT and alternative routes were previously defined with the aim of verifying the times of different paths and their CO₂ emissions in a proper manner.

The previous calculation of travel times through alternative routes and SCUT concessions was done using commercial software to calculate routes and then they were calibrated from the empirical knowledge of the network.

From the analysis of collected data and the experience gained from nearly 4000km to complete this study, a few conclusions have been reached. As expected, and more or less obvious, the routes made by the AE-Scut are faster than its alternatives, but nevertheless the level of CO₂ emissions from the AE-Scut are more polluting than their alternative routes for this specific car.

The experimental verification of the criteria, for the validation of the implementation of tolls on AE-Scut, revealed that the level of the average time were within the defined standard. If the analysis made does not take into account the average values but instead the maximum and minimum values, it will show that not always the limits for applying tolls were verified, reaching in some cases much higher than the value of the criterion established.

It is also noted that this study is conducted in a period before the introduction of tolls, while the results presented here is inevitably affected by this. After the introduction of tolls, with the movement of traffic between the AE-Scut and its alternatives will result in a substantial widening of the differences currently registered between the two paths (SCUT and alternative) and make it more difficult to meet the criteria established.

Agradecimentos

Ao meu orientador Eng.º José Ferreira Duarte por toda a sua disponibilidade, conhecimento e orientação durante a realização desta dissertação.

À Fiat e ao Eng.º Nuno Pires pela cedência do veículo, FIAT Punto Evo 1.3 Multijet 16V 95Cv, usado para percorrer os percursos em estudo.

Ao Eng.º Hugo Moreira pela disponibilidade e pelo apoio para a realização deste trabalho.

À Dr.ª Chantel Azeredo (BOSCH) por toda a sua ajuda durante a pesquisa bibliográfica e durante a preparação do relatório.

Aos meus pais, Hugo Moreira e Alice Moreira pela disponibilidade e pelo apoio para a realização deste trabalho.

A todas as outras pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste relatório.

Índice de conteúdos

1-	Introdução.....	1
2-	Principais objectivos do presente estudo.....	2
3-	Concessões Scut.....	3
3.1-	A insustentabilidade do modelo das concessões Scut.....	4
3.2-	A introdução de portagens - O Conceito de utilizador/pagador.....	8
3.3-	A discriminação positiva local.....	10
3.4-	Sistema de cobrança de Portagens Previsto pelo Governo.....	11
4-	Critérios para aplicação de portagens.....	12
4.1-	A Caracterização do Programa de SCUTs.....	12
4.2-	Definição dos indicadores para aplicação de portagens em auto-estradas SCUT.....	13
4.2-1-	Critério 1 – Índices de disparidade do PIB <i>per capita</i> regional.....	14
4.2-2-	Critério 2 – Índice do Poder de Compra Concelhio (IPCC).....	15
4.2-3-	Critério 3 – Tempo de percurso das vias alternativas.....	16
4.3-	Aplicação dos indicadores para aplicação de portagens em auto-estradas SCUT de acesso ao Porto.....	17
5-	Introdução de portagens nas concessões do Grande Porto, Costa de Prata e Norte Litoral	21
6-	Análise comparativa de tempos de percurso nos corredores rodoviários das Concessões SCUT com os trajectos equivalentes na rede viária alternativa de acesso ao Porto.	28
6.1-	Enquadramento do estudo.....	28
6.2-	Caracterização do automóvel usado no estudo.....	28
6.2.1-	Princípio de funcionamento de um motor Diesel.....	29
6.2.2-	Características técnicas do Veiculo Diesel.....	32
6.2.3-	Fiat EcoDrive.....	33
6.3-	Definição dos percursos em estudo.....	35
6.3-1.	Percurso Porto - Viana do Castelo (A28/N13).....	36
6.3-2.	Percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109).....	38
6.3-3.	Percurso Alfena-Lousada (A41/A42/N207).....	40
6.3-4.	Percurso Ermesinde-Matosinhos (A4/N105-N12).....	42
6.4-	Trabalho de Campo.....	44
6.4-1.	Metodologia.....	44
6.4-2.	Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13).....	47



2º Período entre as 13h00-16h00	47
3º Período entre as 17h00-20h00	47
6.4-3. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)	48
2º Período entre as 13h00-16h00	48
3º Período entre as 17h00-20h00	48
6.4-4. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207)	49
Tabela 23 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 7h00-10h00.....	49
6.4-5. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) 50	
6.5- Tempos dos percursos.....	51
6.5-1. Tempos do percurso Porto-Viana do Castelo (A28/N13).....	51
6.5-2. Tempos do percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)	51
6.5-3. Tempos do percurso Alfena-Lousada (A41/A42/N207)	52
6.5-4. Tempos do percurso Ermesinde-Matosinhos (A4/N12)	52
6.6- Emissões gasosas.....	53
6.6-1. Emissões gasosas em motores diesel	53
6.6-2. Equipamento de análise de gases	58
6.6-3. Caracterização das emissões dos veículos de estudo	58
6.6-4. Emissões do percurso Porto-Viana do Castelo (A28/N13).....	59
6.6-5. Emissões do percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)	59
6.6-6. Emissões do percurso Alfena-Lousada (A41/A42/N207)	60
6.6-7. Emissões do percurso Ermesinde - Matosinhos (A4/N12)	60
6.6-8. Análise das emissões dos percursos a diferentes velocidades	61
Viagem Alfena-Lousada	64
7. Análise de resultados.....	66
8. Conclusões.....	75
10. Anexos	78

Índice de Figuras:

Figura 1- Localização auto-estradas em regime de Scut [1]	3
Figura 2 – PIB <i>per capita</i> [2]	14
Figura 3 – Índice do Poder de Compra Concelhio (IPCC) [2]	15
Figura 4 – Scut Norte Litoral [2].....	17
Figura 5 – Scut Costa da Prata [2].....	18
Figura 6 – Scut Grande Porto [2]	19
Figura 7 – Resumo gráfico da implementação das portagens concessão Norte Litoral [3]	25
Figura 8 - Resumo gráfico da implementação das portagens concessão Costa da Prata [3]	26
Figura 9 - Resumo gráfico da implementação das portagens concessão Grande Porto [3].....	27
Figura 10 – Punto Evo 1.3 MultiJet 16V [4].....	28
Figura 11 – Sistema Blue&Me TomTom.....	29
Figura 12 - Punto Evo 1.3 MultiJet	29
Figura 13 - Motor Origem Fiat 1.3 MultiJet	29
Figura 14 – Promenor Sistema de injeção , válvulas de admissão e escape [4]	30
Figura 15 - 1º Tempo – Admissão [16].....	30
Figura 16 - 2º Tempo – Compressão [16].....	30
Figura 17 - 3º Tempo – Combustão [16]	30
Figura 18 - 4º Tempo – Escape [16]	31
Figura 19 – Logótipo Fiat EcoDrive [6].....	33
Figura 20 – Programa Fiat EcoDrive desenvolvido em conjunto com a Microsoft [6]	33
Figura 21 – Mapa Nacional Scuts [1].....	35
Figura 22 - Fotos veiculo usado para percorrer percursos estabelecidos	35
Figura 23 - Mapa percurso Porto - Viana Castelo A28 [17]	36
Figura 24 - Mapa percurso Porto - Viana Castelo N13 [17]	37
Figura 25 - Mapa percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29) [17]	38
Figura 26 - Mapa percurso V.N.Gaia-Estarreja (N109) [17]	39
Figura 27 - Mapa percurso Alfena-Lousada (A41/A42) [17]	40
Figura 28 - Mapa percurso Alfena-Lousada (N207) [17]	41
Figura 29 – Mapa percurso Ermesinde-Matosinhos (A4) [17]	42
Figura 30 – Mapa percurso Ermesinde-Matosinhos (N105-N12) [17]	43
Figura 31 - Informação em tempo real fornecida pelo sistema Blue&Me TomTom.....	44
Figura 32 – Logótipo Fiat EcoDrive [6].....	44
Figura 33 – Eco:Index de diferentes viagens gerado pelo programa Fiat EcoDrive[6]	44
Figura 34 – Socket Usb situado em frente alavanca de velocidades.....	45



Figura 35 – Pen Usb usada para recolher os dados	45
Figura 36 – Socket Usb	45
Figura 37 – Activação do Sistema EcoDrive	45
Figura 38 – Comando por voz para activação do Sistema EcoDrive	45
Figura 39 – Orientador da condução do programa Fiat EcoDrive [6].....	46
Figura 40 – Ajudas para uma condução económica fornecidas pelo programa Fiat EcoDrive [6]	46
Figura 41 - Processo de combustão ideal num motor de combustão interna. [18].....	53
Figura 42 - Processo de combustão real num motor de combustão interna [18].....	53
Figura 43 - Conversor catalítico em corte [18]	53
Figura 44 - Equipamento de análise de gases Stargas 898.....	58

Índice de Tabelas:

Tabela 1 - Auto-estradas em regime de Scut [1]	3
Tabela 2 - Evolução do investimento total do IEP [1]	6
Tabela 3 - Concessões SCUT [2]	12
Tabela 4 – Lanços e sublanços sujeitos a isenção de pagamento de taxas de portagens [3].....	22
Tabela 5 – Lanços sem isenção de pagamento de taxas de portagens [3].....	23
Tabela 6 - Valores de taxas de portagens nos lanços predeterminados [3].....	24
Tabela 7 - Dados Técnicos Veículo [4].....	32
Tabela 8 – Descrição percurso Porto - Viana Castelo A28 [17]	36
Tabela 9 - Descrição percurso Porto-Viana Castelo N13 [17]	37
Tabela 10 - Descrição percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29) [17]	38
Tabela 11 - Descrição percurso V.N.Gaia-Estarreja (N109) [17].....	39
Tabela 12 - Descrição percurso Alfena-Lousada (A41/A42) [17]	40
Tabela 13 - Descrição percurso Alfena-Lousada (N207) [17]	41
Tabela 14 – Descrição percurso Ermesinde-Matosinhos (A4) [17]	42
Tabela 15 - Descrição percurso Ermesinde-Matosinhos (N105-N12) [17].....	43
Tabela 16- Resumo dados do total das viagens percorridas na realização do estudo [6].....	46
Tabela 17 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) Período entre as 7h00-10h00.....	47
Tabela 18 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) Período entre as 13h00-16h00.....	47
Tabela 19 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) Período entre as 17h00-20h00.....	47
Tabela 20 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N. Gaia – Estarreja (A29/N109) Período entre as 7h00-10h00.....	48
Tabela 21 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N. Gaia – Estarreja (A29/N109) Período entre as 13h00-16h00.....	48
Tabela 22- Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N. Gaia – Estarreja (A29/N109) Período entre as 17h00-20h00.....	48
Tabela 23 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 7h00-10h00.....	49
Tabela 24 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 13h00-16h00.....	49
Tabela 25- Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 17h00-20h00.....	49

Tabela 26 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) Período entre as 7h00-10h00.....	50
Tabela 27 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) Período entre as 13h00-16h00.....	50
Tabela 28 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) Período entre as 17h00-20h00.....	50
Tabela 29 - Normas europeias de emissão de gases para veículos ligeiros de passageiros [12].....	54
Tabela 30 - Emissões Fiat Punto Evo sem carga a diferentes RPM.....	58
Tabela 31 - Tabelas Resumo dados recolhidos do percurso Porto - Viana castelo a diferentes velocidades máximas	61
Tabela 32 - Tabelas Resumo dados recolhidos do percurso V.N. Gaia - Estarreja a diferentes velocidades máximas	62
Tabela 33 - Tabelas Resumo dados recolhidos do percurso Alfena - Lousada a diferentes velocidades máximas	64
Tabela 34- Tabela resumo diferenças dos tempos.....	70
Tabela 35- Tabela resumo emissões médias	74

Índice de Gráficos:

Gráfico 1 - Índice de Poder de Compra dos Consumidores dos concelhos atravessados [1].....	4
Gráfico 2 – Custo Estimado Vs Custo actual [1]	5
Gráfico 3 – Encargos anuais com concessões Scut [1]	6
Gráfico 4 - Tempos recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) nos 3 Períodos	51
Gráfico 5- Tempos recolhidos dos percursos entre V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109) nos 3 Perdos	51
Gráfico 6 - Tempos recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) nos 3 Períodos	52
Gráfico 7 - Tempos recolhidos dos percursos Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) nos 3 Períodos	52
Gráfico 8 - Emissões do percurso Porto-Viana do Castelo (A28/N13) nos 3 períodos	59
Gráfico 9 - Emissões do percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109) nos 3 períodos	59
Gráfico 10 - Emissões do percurso Alfena - Lousada (A41/A42/N207) nos 3 períodos	60
Gráfico 11 - Emissões do percurso Ermesinde - Matosinhos (A4/N12) nos 3 períodos.....	60
Gráfico 12 - Comparação tempos a velocidades máximas diferentes.....	61
Gráfico 13 - Comparação emissões a velocidades máximas diferentes	62
Gráfico 14 - Comparação tempos a velocidades máximas diferentes.....	63
Gráfico 15 - Comparação emissões a velocidades máximas diferentes	63
Gráfico 16 - Comparação tempos a velocidades máximas diferentes.....	64
Gráfico 17- Comparação emissões a velocidades máximas diferentes	65
Gráfico 18 - Comparação tempo médio A28 Vs N13	66
Gráfico 19 - Comparação tempo médio A29/N109	67
Gráfico 20 - Comparação tempo médio A41/42 Vs N105/207	67
Gráfico 21 - Comparação tempo médio A4/N12	68
Gráfico 22 - Comparação Tempos Médios Globais Scut/Alternativa.....	69
Gráfico 23 - Tempos de percurso considerando os valores limite obtidos, valores mínimos e máximos em cada percurso.....	70
Gráfico 24 - Comparação Emissões médias A28 Vs N13.....	71
Gráfico 25 - Comparação Emissões médias A29 Vs N109.....	71
Gráfico 26 - Comparação Emissões médias A41/42 - N105.....	72
Gráfico 27 - Comparação Emissões médias A4/N12.....	72
Gráfico 28 - Comparação emissões médias globais Scut/Alternativa.....	74

1- Introdução

No seguimento dos estudos apresentados pelo Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações - MOPTC, tem se vindo a desenvolver um conjunto de análises, com o objectivo de identificar quais as concessões de auto-estrada SCUT (Sem Custo para o Utilizador) que deverão passar para concessões com pagamento do utilizador. Esta decisão será baseada em três critérios, dois associados aos níveis de desenvolvimento sócio - económico das regiões servidas e outro directamente relacionado com a existência de alternativas de oferta no sistema rodoviário.

Nos estudos apresentados pelo MOPTC a definição dos tempos de percurso associado a cada uma das SCUTs, assim como o tempo de percurso das vias alternativas, foram calculados com recurso a softwares comerciais de cálculo de rotas, posteriormente calibrados a partir do conhecimento empírico da rede rodoviária e dos pontos de constrangimento existentes nessas vias.

O presente estudo teve como principal objectivo a análise experimental dos percursos associados às SCUTs definidas pelo Governo como vias a serem portajadas, assim como os percursos alternativos.

O presente estudo consistiu na verificação experimental, onde possível, dos cálculos necessários para aplicação de um conjunto de critérios para determinação das concessões rodoviárias em regime SCUT, em condições de passar a ser regidas pelo princípio do utilizador – pagador, assim como um estudo sobre o impacto ambiental em termos de emissões gasosas, tanto nos percursos Scut como nas vias rodoviárias consideradas como alternativa, para averiguar a quantidade de emissões gasosas inerentes aos respectivos percursos acima mencionados.

O estudo foi elaborado no âmbito da disciplina de Dissertação do 5º ano do curso MIEM (Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica) sob orientação do Professor Doutor José Manuel Ferreira Duarte.

Todas as ilações, conclusões e recomendações, assim como toda a documentação que foi usada para realização deste trabalho, representam o meu melhor parecer académico baseado nas informações de que dispus por parte do Ministério das Obras Públicas, Transportes e comunicações (MOPTC), assim como dos diferentes meios tecnológicos usados para a realização do trabalho, o automóvel Fiat Punto Evo 1.3 MultiJet e software Fiat EcoDrive.

2- Principais objectivos do presente estudo

No seguimento dos estudos apresentados pelo Ministério das Obras Públicas, Transportes e comunicações (em diante designado por “MOPTC”), tem se vindo a desenvolver um conjunto de análises com o objectivo de identificar quais as concessões SCUT que deverão permanecer como vias sem portagem, em função dos níveis de desenvolvimento socioeconómico das regiões servidas e da existência de alternativas de oferta no sistema rodoviário.

Uma vez que a análise do tempo de percurso associado a cada uma das SCUTs, assim como o tempo de percurso das vias alternativas nos estudos foram calculados com recurso a softwares comerciais de cálculo de rotas, posteriormente calibrados a partir do conhecimento empírico da rede rodoviária e dos pontos de constrangimento existentes nessa mesma rede, este estudo propõe-se:

- Analisar experimentalmente os percursos associados às SCUTs a serem portajadas pelo governo assim como os percursos alternativos.
- Verificar experimentalmente se o índice de referência de 1,3x, valor a partir do qual se considerou que as vias alternativas à SCUT não eram viáveis, se realmente constitui uma oferta razoável em termos do rede rodoviária local e se verifica nas alturas de tráfego intenso.
- Análise das emissões gasosas de um automóvel usando diferentes percursos das SCUTs e respectivos percursos alternativos

3- Concessões Scut

Toda informação contida neste terceiro capítulo é retirada do Portal do Governo e todas afirmações e dados apresentados são da responsabilidade exclusiva do Ministério das Obras Publicas, Transportes e telecomunicações.

Uma concessão Scut (Sem Custo para o Utilizador) é uma auto-estrada em que o Estado substitui-se ao utilizador no pagamento da portagem, utilizando para isso o dinheiro dos contribuintes. O Estado entrega a construção, financiamento, exploração e manutenção da auto-estrada a um consórcio privado, pagando a este uma dada tarifa por cada veículo que circula nessa via. [1]

Este conceito foi introduzido em Portugal em 1997, pelo governo do Eng.º António Guterres, pela mão do Ministro do Equipamento Social, Eng.º João Cravinho. [1]

Existem 7 auto-estradas em regime de Scut, Tabela 1, num total de 914km, representando cerca de um terço das concessões rodoviárias nacionais. [1]

Tabela 1 - Auto-estradas em regime de Scut [1]

Concessão	Concessionário	Extensão (km)	Custo de Construção (MEuros)
Scut Beiras Litoral e Alta	Lusoscut	166	702
Scut Beira Interior	Scutvias	177	576
Scut Grande Porto	Lusoscut	64	545
Scut Interior Norte	Norscut	155	488
Scut Norte Litoral	Euroscut Norte	121	306
Scut Costa de Prata	Lusoscut	102	299
Scut Algarve	Euroscut	129	218
Total das Scut		914	3134

Dos 914 km de auto-estradas em regime Scut, cerca de 55% situam-se no litoral, atravessando concelhos cujo nível de desenvolvimento que segundo o governo não justificaria a sua gratuitidade para os utilizadores. [1]

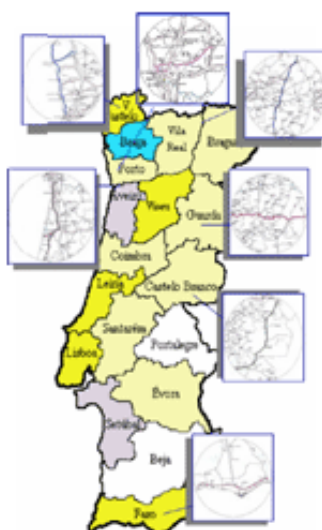


Figura 1- Localização auto-estradas em regime de Scut [1]

3.1- A insustentabilidade do modelo das concessões Scut

Na sua maioria, a construção, conservação e manutenção das estradas portuguesas é financiada com o dinheiro dos impostos dos contribuintes, havendo também comparticipação de fundos comunitários.

No caso das auto-estradas, no modelo de portagem, para além de uma ajuda do Estado no custo da construção, é o utilizador da mesma que através do pagamento da portagem sustenta a construção, financiamento, manutenção e exploração da auto-estrada. No modelo Scut, é o dinheiro dos contribuintes, através dos impostos, que suporta o custo de construção, manutenção, exploração e financiamento.

Embora o esquema de Parceria Pública Privada no formato de Scut seja um conceito cuja aplicação se possa justificar nalgumas circunstâncias, o programa acabou por se transformar num mau instrumento de desorçamentação, permitindo a construção rápida de auto-estradas, mas com encargos financeiros incomportáveis para os próximos 25 anos. [1]

Nos moldes em que foi lançado, o modelo Scut revelou-se: Injusto: alguns concelhos atravessados pelas auto-estradas Scut apresentam níveis de desenvolvimento elevados face a outros concelhos servidos por AE com portagens.

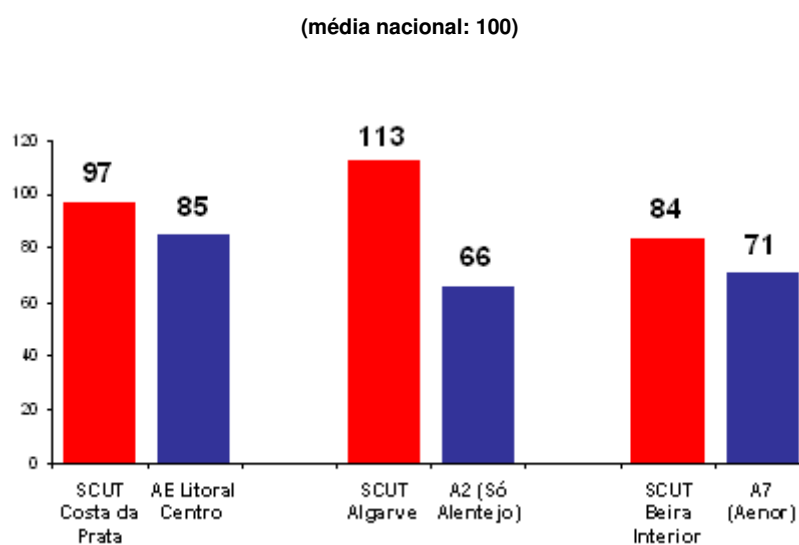


Gráfico 1 - Índice de Poder de Compra dos Consumidores dos concelhos atravessados [1]

Ineficiente: até à data, o programa de concessões Scut já criou encargos extraordinários potenciais (para além das rendas anuais) para o Estado de cerca de 1,1 mil milhões de euros. Grande parte desses encargos advém do direito das concessionárias em pedir reequilíbrios financeiros sempre que algum evento imprevisto faça subir o custo de construção ou exploração da auto-estrada. Muitos destes custos poderiam ter sido evitados se a aprovação ambiental tivesse sido prévia ao lançamento dos concursos.

Insustentável: em 2005, os encargos com as concessões Scut atingiram os 521 milhões de euros, repartidos entre rendas (273), expropriações (160) e reequilíbrios financeiros (88). Entre 2008 e 2023, o valor médio dos encargos anuais deverá atingir os 700 milhões de euros, em contraposição com o valor da transferência do Orçamento de Estado (Cap.º 50) para o IEP em 2004 de 508 milhões de euros.

Hugo Joel Pacheco Moreira

Inviável: para manter o desenvolvimento do Plano Rodoviário nacional 2000 (PRN2000) previsto para os próximos 10 anos, este modelo obrigaria a um esforço adicional equivalente a 20% do IVA, ou 27% do IRS, ou 50% do IRC:

**Aumento dos Custos anuais
com a manutenção do modelo Scut**

Rendas Scut	700M€
Conclusão do PRN 2000	1.000M€
Conclusão da rede AE em Scut	700M€
TOTAL	2.400 M€

Dotação Média do IEP (últimos 10 anos)	500 M€
Aumento dos custos anuais	1.900M€

= + 20% do IVA
 = + 27% do IRS
 = + 50% do IRC

Embora o esquema de Parceria Pública Privada no formato Scut seja um conceito cuja aplicação se possa justificar nalgumas circunstâncias, foi cometido um conjunto de erros:

- Lançamento de AE-Scut em número excessivo num curto espaço de tempo, dado o volume de investimento necessário face aos recursos financeiros disponíveis;
- Incorrecta repartição dos riscos do projecto entre o Estado e as entidades privadas;
- Falta de preparação e quantificação da cobertura de riscos;
- Ausência contratual da possibilidade de introdução de portagens;
- Cláusulas contratuais que praticamente "congelam" o Plano Rodoviário Nacional 2000.

Inicialmente, quando foi lançado em 1997, o programa Scut previa o lançamento de 6 auto-estradas (uma sétima foi pouco depois acrescentada ao programa), com um custo de construção estimado de 1,34 mil milhões de euros.

Hoje, contabilizando as alterações aos projectos iniciais e os reequilíbrios financeiros já pedidos, o custo de construção estimado situa-se nos 3,675 mil milhões de euros, ou seja, cerca de 175% mais.



Gráfico 2 – Custo Estimado Vs Custo actual [1]

Os encargos com as AE-Scut ultrapassaram já os 500 milhões de euros em 2005, com picos de despesa em 2007 e 2008, onde os encargos com as AE-Scut rondarão os 820 milhões de euros. Entre 2008 e 2023, o valor médio dos encargos anuais ascenderá a 700 milhões de euros. [1]

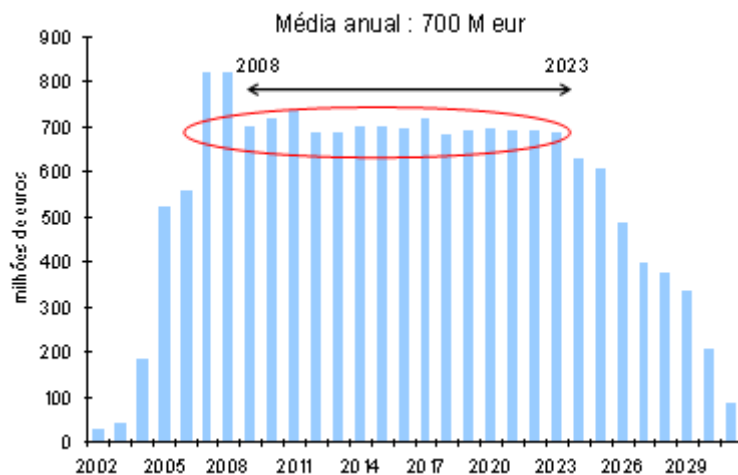


Gráfico 3 – Encargos anuais com concessões Scut [1]

O valor actualizado dos encargos totais a suportar pelo Estado ao longo da totalidade do período das 7 concessões Scut ascende actualmente a 9,8 mil milhões de euros (taxa de actualização: 4%).

O IEP recebeu directamente do Orçamento do Estado (cap.º 50) cerca de 500 milhões de euros por ano em média nos últimos 10 anos (quer na legislatura actual, quer na anterior, liderada pelo Partido Socialista), para fazer face à sua actividade tradicional, nomeadamente, na manutenção da rede viária, segurança rodoviária, conservação de estradas e pontes, construção de obra nova.

Tabela 2 - Evolução do investimento total do IEP [1]

Milhões de euros	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Capº 50 OE	518	516	490	493	474	491	488	480	507
Investimento em conservação	53	49	84	209	128	229	181	221	198

Se nada for feito, dado o esforço exigido pelo pagamento das rendas e dos reequilíbrios financeiros, o modelo Scut irá inviabilizar totalmente a execução do Plano Rodoviário Nacional, pondo em causa os investimentos em manutenção e segurança de toda a rede rodoviária existente. [1]

Cita-se uma passagem elucidativa do Relatório de Auditoria às Concessões Rodoviárias em regime de portagem Scut do Tribunal de Contas, publicado em Maio de 2003:

"A derrapagem financeira verificada nesta concessão Scut é bem elucidativa da falta de rigor evidenciada, quer no lançamento do concurso e avaliação dos projectos, quer na gestão dos dinheiros públicos".

Para mais informações, pode consultar o relatório completo de auditoria do Tribunal de Contas: http://www.tcontas.pt/pt/actos/rel_auditoria/2003/14-2003.shtm[1]



As orientações da política comunitária para os transportes são claras, defendendo o princípio do utilizador - pagador ao invés do contribuinte pagador, reflectindo assim a verdade dos custos totais da infra-estrutura no utilizador final.

As Parcerias Público Privadas (PPPs) tornaram-se cada vez mais numa referência no desenvolvimento das estradas na Europa. Embora o modelo seja diferente de país para país, existe neste momento uma tendência para lançar auto-estradas em regime de portagem real, com destaque para a cobrança a veículos pesados, como por exemplo na Alemanha, Áustria e França.

Mesmo em Inglaterra ("pátria" do modelo Scut) essa tendência é visível, com a abertura da primeira auto-estrada com portagens reais no final de 2003 (M6 - West Midlands). [1]

3.2- A introdução de portagens - O Conceito de utilizador/pagador

O princípio do utilizador pagador implica que quem utiliza paga sempre o serviço que deseja utilizar, embora o custo desse serviço seja normalmente maior que o valor pago pelo utilizador.

No caso das concessões Scut, pretendia-se com a introdução de portagens que quem as utiliza fizesse um esforço financeiro maior do que quem as não utiliza, dado que o verdadeiro custo destas AE já obriga a uma participação do Estado (ou seja de todos os contribuintes).

Não sendo um bem público essencial (contrariamente, por exemplo, à saúde ou à educação), não faz sentido que quem não utilize as AE - Scut seja obrigado a financiá-las na sua totalidade.

A defesa da introdução de portagens nas AE - Scut enquadra-se assim na defesa do princípio do utilizador - pagador, como sendo o que mais respeita critérios de equidade, justiça e racionalidade, igualmente defendido pela União Europeia ao nível das orientações da política europeia de transportes.

A introdução de portagens visava também permitir a libertação de verbas para outras áreas fundamentais como a conservação e a segurança das estradas, a construção ou melhoramento de vias alternativas e a continuidade do PRN2000.

Não existe em Portugal uma lógica de consignação das receitas fiscais directamente aos sectores que lhe dão origem.

Por outro lado, o IEP não é o único destinatário natural das receitas fiscais do Imposto Sobre Produtos Petrolíferos e do Imposto Automóvel, principalmente numa estratégia de incentivo ao uso do transporte colectivo em detrimento do transporte individual.

É de recordar que em 2002 e 2003, o PIDDAC do IEP representou, em média, 18% do valor arrecadado pelo Estado em ISP e IA, praticamente em linha com o valor de 19% registado nos tempos da legislatura do Partido Socialista.

A tarifa a aplicar nas concessões Scut deveria ser cerca de 10% a 15% inferior ao preço actual praticado nas auto-estradas da Brisa, que ronda os euros 0.065 por cada quilómetro percorrido, para os automóveis da classe 1.

Em qualquer auto-estrada (mesmo as da Brisa), a sustentabilidade do sistema exige sempre esforço conjunto do contribuinte e do utilizador, com o Estado a suportar parte do custo de construção.

Ainda mais, no caso das concessões Scut, o Estado iria ter que suportar o esforço da discriminação positiva das populações locais, sendo assim claro o mecanismo de solidariedade territorial, assim como a diferença entre a tarifa real e a virtual (muitas vezes bem superior à real).

Através da Resolução de Conselho de Ministros nº157/2004, de 5 de Novembro, foi aprovada a constituição de um fundo para a conservação, beneficiação e segurança das infra-estruturas rodoviárias não concessionadas. [1]

Sendo assim, com a introdução de portagens, é possível ao Estado securitizar hoje o valor futuro dessas concessões e canalizar as receitas desta operação para esse fundo. Mas só a introdução de portagens nas concessões Scut permite que, no final dos actuais contratos de concessão, quando estas auto-estradas reverterem para o domínio do Estado, seja possível arrecadar um valor da sua recolocação no mercado.

Mais importante do que ser ou não ser uma AE com portagem é a própria existência da AE onde antes não existia. Afirmar que as portagens penalizariam o desenvolvimento seria acreditar que bastaria haver uma auto-estrada para que uma região se desenvolvesse. Como todos sabemos, isso não é verdade. Com efeito, a existência de uma auto-estrada é condição desejável, quando muito necessária, mas não suficiente para se assegurar o desenvolvimento regional.

Por outro lado, o desenvolvimento regional só marginalmente poderia ser afectado dado que as populações locais, que caracterizam esse desenvolvimento, na sua generalidade não vão ser afectadas. Esta situação deve-se ao facto destas populações estarem abrangidas por medidas de discriminação positiva.

Por outro lado, importa lembrar que cerca de 55% dos quilómetros das concessões Scut estão localizados no Litoral de Portugal, e não em zonas isoladas do interior.

A existência ou não de via alternativa é uma questão que se coloca, maioritariamente, para o trânsito local e esse ficaria isento de portagens, de acordo com as medidas de discriminação positiva a implementar.

Por outro lado, são raríssimas as situações em que se pode afirmar que não há vias alternativas - alternativa não é ter uma estrada paralela à auto-estrada, com as mesmas condições de utilização. A rede viária nacional, com raras excepções, permite sempre a utilização de percursos alternativos.

Finalmente, a alteração do modelo actual das concessões Scut iria permitir libertar verbas que seriam canalizadas para investir na melhoria da qualidade da via alternativa.

Estão também a ser finalizados os estudos de carácter económico-social necessários para a avaliação da introdução de portagens nas regiões servidas pelas auto-estradas em regime Scut. [1]

3.3- A discriminação positiva local

Ligado ao princípio do utilizador - pagador, estariam sujeitos ao pagamento de portagem todos os automobilistas que utilizassem as AE - Scut, embora com discriminação positiva das populações locais.

A introdução da discriminação positiva local deve-se, exclusivamente, à necessidade de dar resposta às expectativas criadas quando da introdução das AE -Scut.

Naturalmente só as populações locais podem ter criado expectativas quanto ao não pagamento de portagem nas AE - Scut, porquanto serem estas as que fazem uso mais frequente destas infra-estruturas.

Teriam direito a isenção local as populações locais e as empresas com sede ou delegações no universo de influência da AE - Scut determinado pela conjugação de três factores:

1. Concelhos atravessados pela AE - Scut;
2. Faixa de influência da mesma;
3. Índice de rendimento do concelho (calculado através do IPPC - Índice de Poder de Compra do Consumidor).

Os critérios acima mencionados abrangem cerca de 135 concelhos, ou seja, aproximadamente metade dos concelhos do território continental.

Inicialmente todas as AE - Scut seriam abrangidas pela discriminação positiva local, por um período de 3 ou 4 anos. No fim desse prazo, reavaliar-se-ia a situação de cada concelho, à luz do rendimento das pessoas, determinado com base no IPCC, e da qualidade da via alternativa, podendo a isenção vir a ser mantida, reduzida ou eliminada.

Se uma das razões por detrás do lançamento das AE - Scut foi a de reduzir os desequilíbrios regionais, então deixaria de fazer sentido manter o privilégio de isenção local quando o objectivo de incentivo ao desenvolvimento de uma dada região fosse atingido, e/ou quando a qualidade das vias alternativas melhorasse.

Estão a ser realizados estudos de mobilidade que irão permitir averiguar a distância que cada utente local poderia percorrer sem pagar portagem, e que deveria consistir num dado número de quilómetros, para cada lado, do nó mais próximo da sua residência e definido como base de mobilidade, pelo titular do veículo.

Nas auto-estradas da Brisa, cerca de um terço dos utilizadores percorrem em média 10km por dia, dois terços cerca de 20km, ficando a média de utilização nos 15km por dia. A distância de 30 km abrange cerca de 70% do tráfego médio diário. [1]

3.4- Sistema de cobrança de Portagens Previsto pelo Governo

A cobrança de portagem seria feita essencialmente de modo electrónico, através de pórticos colocados em plena via, que utilizariam os dados transmitidos por um identificador colocado no automóvel para calcular a portagem total.

No caso dos utilizadores abrangidos pelas isenções locais, o uso desse identificador seria obrigatório.

Os utentes locais teriam que estar munidos de identificador electrónico para poderem beneficiar do direito à isenção de pagamento, dado ser através daquele dispositivo que seria feita a identificação da discriminação positiva.

O custo previsto do identificador rondaria os 25 euros. No entanto, estava a ser estudada a possibilidade do Estado suportar na sua totalidade ou parcialmente, o custo dos identificadores electrónicos a serem utilizados pelos utentes locais nos seus respectivos trajectos isentos.

Não sendo de utilização obrigatória, estariam disponíveis diversos modos de pagamento de forma a adequar o sistema às características de outro tipo de utilizadores sem identificador, nomeadamente, ocasionais ou não residentes.

Já existem sistemas semelhantes a funcionarem em vários países, nomeadamente na Suíça, Áustria, Austrália, Israel e Canadá, com resultados convincentes.

O perfil das concessões Scut, com uma muito maior densidade de nós do que as auto-estradas com portagem real (existem cerca de 175 nós nos 914 km das concessões Scut), desaconselha a colocação de praças de portagens tradicionais dado o custo de construção destas, embora tal solução pudesse vir a ser utilizada em situações pontuais, tal como junto das fronteiras.

Por outro lado, colocar-se-ia em muitos nós a necessidade de proceder a expropriações de terreno e a novos estudos de impacto ambiental, com custos extremamente elevados.

O sistema de free-flow tem um custo de desenvolvimento e implementação bem inferior ao método tradicional das portagens físicas. O custo final iria variar conforme a necessidade de adaptação às características específicas de cada concessão Scut, mas é previsível que não represente mais do que 2% do valor das rendas totais que o Estado terá que pagar às concessionárias até 2030. [1]

4- Critérios para aplicação de portagens

Toda informação contida neste quarto capítulo é retirada do Portal do Ministério das Obras Publicas, Transportes e telecomunicações e todas afirmações e dados apresentados são da responsabilidade exclusiva do MOPTC.

4.1- A Caracterização do Programa de SCUTs

As concessões SCUT resultam de um conceito introduzido pelo XIII Governo Constitucional em 1997, e consistem em auto-estradas em que o Estado se substitui ao utilizador no pagamento da portagem, ou seja “Sem Custo para o Utilizador”. O Estado entrega a construção, financiamento, exploração e manutenção da auto-estrada a um consórcio privado, pagando a este uma dada tarifa por cada veículo que circula nessa estrada, evitando, desta forma, o esforço inicial de construção.

Por conseguinte, enquanto no caso das auto-estradas com portagens é o utilizador da infra-estrutura que financia a construção, exploração e manutenção, no modelo SCUT, são todos os contribuintes que, através dos impostos, suportam o investimento, bem como todas as actividades de exploração e manutenção.

Existem, neste momento, 7 concessões de auto-estradas em regime SCUT em Portugal, num total de aproximadamente 910 km, o que corresponde a cerca de 30% das concessões rodoviárias nacionais, e em que cerca de 55% se situam no litoral do País. [2]

Tabela 3 - Concessões SCUT [2]

Concessão SCUT	Concessionário	Extensão Total
Interior Norte	NORSCUT	155,0
Algarve	EUROSCUT	128,6
Costa da Prata	LUSOS CUT CP	104,8
Beiras Litoral e Alta	LUSOS CUT BLA	172,5
Norte Litoral	EUROSCUT Norte	115,8
Beira Interior	SCUTVIAS	177,5
Grande Porto	LUSOS CUT GP	55,2

Fonte: Estradas de Portugal, EPE

4.2- Definição dos indicadores para aplicação de portagens em auto-estradas SCUT

A implementação do Programa de Governo requer a monitorização das concessões de auto-estrada em regime SCUT, acompanhando a evolução dos indicadores sócio – económicos das regiões em causa bem como das alternativas de oferta do sistema rodoviário.

Este acompanhamento permitirá avaliar se a manutenção do regime SCUT se encontra justificada ou se, pelo contrário, foram atingidos os parâmetros que, de acordo com critérios de avaliação do desenvolvimento sócio -económico e de vias alternativas, justificam a introdução de portagens nessas vias.

Neste contexto, entende o Governo que a introdução de portagens nas SCUTs, nos casos em que tal se passe a justificar, não só garantirá uma maior equidade e justiça social como permitirá um incremento das verbas a aplicar noutras áreas fundamentais das infra-estruturas rodoviárias, como sejam a conservação e segurança, bem como o melhoramento da rede de estradas e a ampliação da rede rodoviária nacional, conforme prevista no PRN 2000.

Desta forma, foi identificado um conjunto de indicadores que se considera retratar de forma fidedigna, a realidade socioeconómica das várias regiões servidas pelas SCUTs e as respectivas vias alternativas, permitindo, através da aplicação de determinados critérios, implementar uma discriminação positiva mais justa e eficaz ao longo do tempo. [2]

4.2-1 - Critério 1 – Índices de disparidade do PIB *per capita* regional

-Indicador publicado pelo INE, definido ao nível das NUTs III

-O PIB regional é um indicador económico-financeiro que quantifica o grau de riqueza de uma zona ou região.

- Indicador utilizado pela União Europeia, sob a forma de índice, para identificação das regiões mais desfavorecidas, as quais correspondem àquelas em que o PIB *per capita* representa menos de 75% da média do PIB da região objecto de estudo.

-O indicador correspondente à SCUT é apurado com base na média ponderada dos PIB *per capita* das NUTs III, inseridas nas área de influência da SCUT, tendo por base o número de habitantes das referidas sub-regiões.

- A observação para efeitos de discriminação positiva na tomada de decisão teve em conta um limite mais exigente do que o assumido pela União Europeia sendo neste caso de 80% da média do PIB *per capita* nacional. [2]

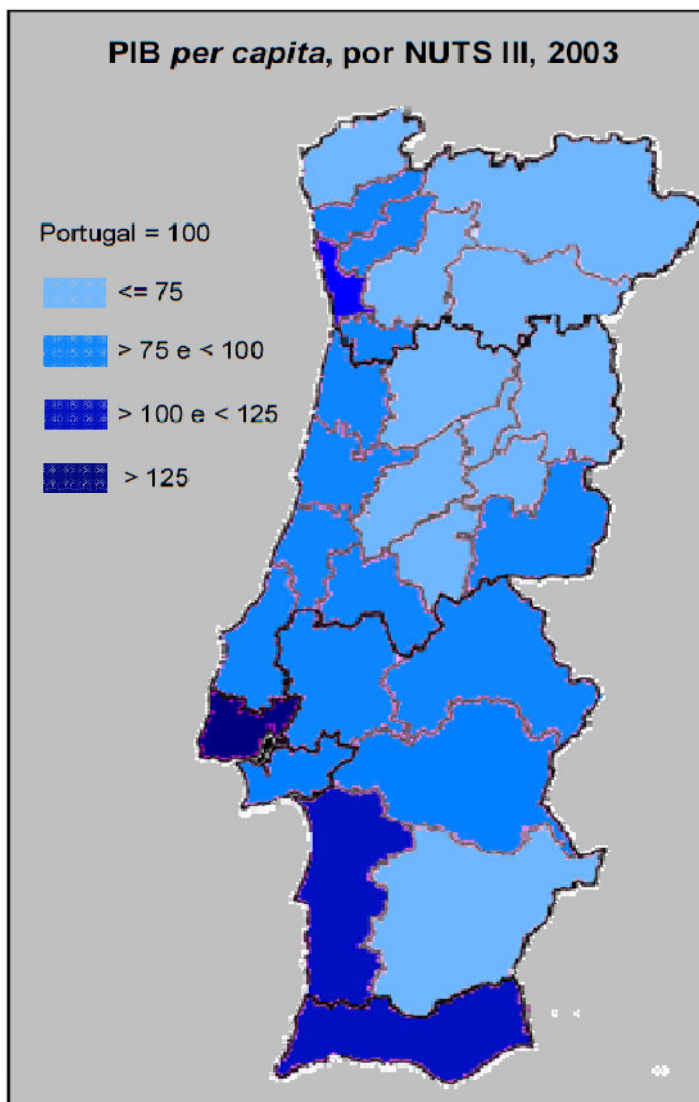


Figura 2 – PIB *per capita* [2]

As NUTs (Nomenclaturas de Unidades Territoriais) designam as sub-regiões estatísticas em que se divide o território dos países da União Europeia, incluindo o território português. As NUTs estão subdivididas em 3 níveis: NUTS I, NUTS II e NUTS III. Os últimos índices disponíveis reportam a 2003 (constam do documento Retratos Territoriais 2004).

4.2-2- Critério 2 – Índice do Poder de Compra Concelhio (IPCC)

Indicador publicado pelo INE, sem periodicidade definida, embora com regularidade (alguma últimos anos publicados correspondem a 1997, 2000, 2002 e 2004).

Deduzido a partir de um conjunto de 18 variáveis, que caracterizar os portugueses visam Concelhos do ponto de vista do poder de compra.

O indicador corresponde ao IPCC médio dos concelhos da área de influência, ponderado pelo número de habitantes de cada concelho da área de influência da SCUT.

A opção em relação a este critério foi, mais uma vez, o de assumir uma posição de maior exigência no limite a partir do qual a infra-estrutura objecto de estudo passa a ser portajada. Este limite foi fixado em 90% da média nacional. [2]

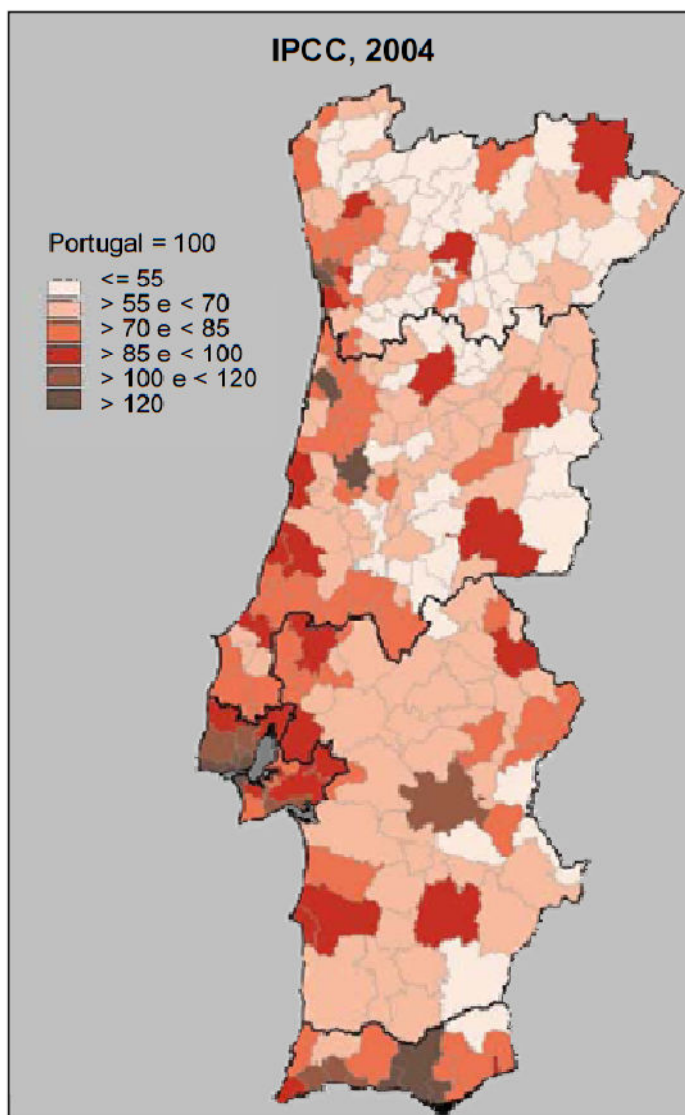


Figura 3 – Índice do Poder de Compra Concelhio (IPCC) [2]

4.2-3- Critério 3 – Tempo de percurso das vias alternativas

- A análise de alternativas de oferta no sistema rodoviário visa dar resposta às preocupações evidenciadas no Programa do Governo. Desta forma, foi tomado em consideração o tempo de percurso associado a cada uma das SCUTs, relacionando-o com o tempo de percurso das vias alternativas que lhe correspondam.
- Procura-se, assim, ter em consideração as fragilidades existentes nas redes viárias regionais e locais, que, em alguns casos, poderão condicionar a implementação de portagens nas concessões SCUT, mesmo que esta seja justificável pela aplicação dos critérios ligados aos indicadores de desenvolvimento sócio - económico das regiões.
- A observação deste critério tem por base um indicador que evidencia, em zonas servidas pelas concessões rodoviárias operadas em regime SCUT, a relação entre tempo de percurso nas vias alternativas e tempo de percurso da SCUT, ou seja, o valor obtido representa o número de vezes em que o tempo de percurso da via alternativa é superior ao tempo de percurso na SCUT.
- Foi assumido um índice de referência de 1,3x, valor a partir do qual se considerou que as vias alternativas à SCUT não constituem uma oferta razoável em termos da rede rodoviária local e regional. [2]

4.3- Aplicação dos indicadores para aplicação de portagens em auto-estradas SCUT de acesso ao Porto

Aplicação dos critérios de discriminação positiva – NORTE LITORAL

Introdução de Portagem ?	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Introdução de portagem?
	PIB per capita ¹ ≥ 80%	IPCC ² ≥ 90%	Tempo de Percurso ³ Via Alter./SCUT ≤ 1,3x	
NORTE LITORAL	✓ 89%	✓ 100%	✓ 0,9x	SIM

¹ Ponderado pela população das NUTs III servidas, e é calculado em função da média nacional (100%) ² Ponderado pela população dos concelhos servidos, e é calculado em função da média nacional (100%) ³ Indicador relativo aos tempos de percurso

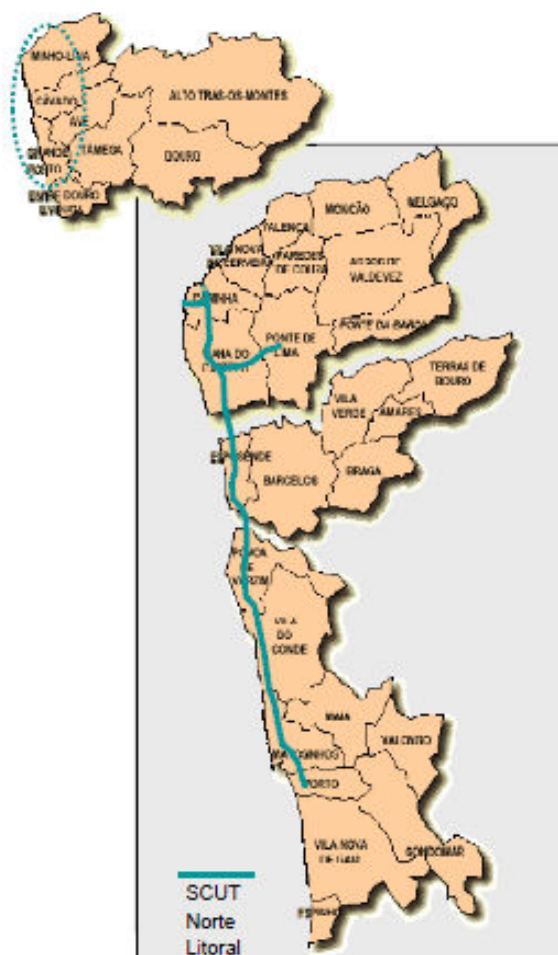


Figura 4 – Scut Norte Litoral [2]

- Foram seleccionados três indicadores e estabelecidos outros tantos critérios, que se considera serem os que melhor reflectem a realidade actual em termos de desenvolvimento sócio - económico das regiões do País e em termos de alternativas de oferta no sistema rodoviário. [2]

- Propõe-se que os três critérios estabelecidos, os quais consubstanciam os princípios definidos no Programa do Governo relativamente à aplicação do regime SCUT, sejam aplicados de forma cumulativa, ou seja, para que uma determinada concessão SCUT seja discriminada positivamente, bastará que não cumpra pelo menos um dos critérios definidos. [2]

- Tendo presente os indicadores utilizados e as conclusões da aplicação dos respectivos critérios, que se encontram resumidas na página anterior, verifica-se que as concessões em regime SCUT que estariam actualmente em condições de passar a ser regidas pelo princípio do utilizador-pagador são as seguintes: SCUT Norte Litoral na zona de influência do Grande Porto, SCUT Costa da Prata e SCUT do Grande Porto. [2]

5- Introdução de portagens nas concessões do Grande Porto, Costa de Prata e Norte Litoral

Toda informação contida neste quinto capítulo é retirada do Portal do Ministério das Obras Publicas, Transportes e telecomunicações e todas afirmações e dados apresentados são da responsabilidade exclusiva do MOPTC.

Tal como anunciado, a partir de dia 1 de Agosto de 2010, as concessões do Grande Porto, Costa de Prata e Norte Litoral passarão a ser portajadas. Contudo, haverá isenções de cobrança em vários lanços, semelhantes às existentes nas restantes Auto-Estradas do país.

O decreto-lei e a portaria, que regulamentam a introdução de portagens nas concessões e a respectiva operacionalização encontram-se resumidos no documento em anexo em Diário da República.

O sistema de Portagens implementado é electrónico, de um modo semelhante ao da Via Verde. Assim, a partir de 1 de Julho todos os carros que andam em auto-estradas sem portagem manual têm de ter um dispositivo de identificação electrónico (identificador).

Os utentes que já possuem Via Verde não precisarão fazer nada. Atempadamente serão informados do processo pela entidade gestora da Via Verde.

Os outros terão de efectuar um pedido de reserva de identificador, podendo aderir livremente a três modalidades de pagamento:

- a) tradicional via verde;
- b) contrato pré-carregamento;
- c) contrato pré-pagamento anónimo.

Os pedidos de reserva podem ser feitos nas Estações dos CTT, nas lojas da Via Verde ou através da internet em sites a anunciar.

O dispositivo de identificação electrónica é gratuito nos primeiros seis meses de entrada em vigor desta medida.

Também os veículos de matrículas estrangeira que, em Portugal, circularem nas Auto-Estradas sem portagens manuais terão que ter um identificador associado a um meio de pagamento, como já acontece em alguns países europeus (República Checa, Áustria).

Todos os carros novos terão já o identificador de matrícula, tendo o comprador apenas de escolher qual o modo de pagamento a que quer aderir.

Quem utilizar as Auto-Estradas sem portagem manual e não tiver o dispositivo de identificação electrónico e/ou o título de reserva, será objecto de processo de contra-ordenação, nos termos da lei em vigor. [3]



Os lanços e sublanços sujeitos a isenções de pagamento de taxas de portagem são os seguintes:

Tabela 4 – Lanços e sublanços sujeitos a isenção de pagamento de taxas de portagens [3]

Concessão Norte Litoral	
LANÇOS	SUBLANÇOS
A28 - Sendim/IC24	Sendim/Matosinhos
	Matosinhos/Leça da Palmeira
	Leça da Palmeira/Exponor
	Exponor/Terminal TIR
	Terminal TIR/Freixieiro
	Freixieiro/Perafita
	Perafita/IC24
A28 - Viana do Castelo/Caminha	Viana do Castelo/Meadela
	Meadela/Outeiro
	Outeiro/EN305
	EN305/Vila Praia de Âncora
	Vila Praia de Âncora / Argela
	Argela/Vilar de Mouros
	Vilar de Mouros/Caminha
Ligação da A28 a Vila Praia de Âncora	Ligação da A28 a Vila Praia de Âncora
A27 - Viana do Castelo/Ponte de Lima	Meadela/Nogueira
	Nogueira/Lanheses
	Lanheses/Estorãos
	Estorãos/Arcozelo
	Arcozelo/Ponte de Lima
Concessão Grande Porto	
LANÇOS	SUBLANÇOS
A4 - Matosinhos/Custóias	Matosinhos - Sendim
	Sendim - Guifões
	Guifões - Custóias
VRI - Aeroporto/Custóias	Aeroporto - S. Bráz
	S. Bráz - VILPL
	VILPL - Custóias
Concessão Costa de Prata	
LANÇOS	SUBLANÇOS
A25 - Barra/Pirâmides	Barra – Zona Industrial (Gafanha da Encarnação)
	ZI - Gafanha da Nazaré
	Gafanha da Nazaré - Pirâmides
A29 - (A29/A44)/A1/IP1 (Freixo)	(A29/A44) - Canelas
	Canelas (Gaia) - IC2
	P IC2 - Hospital
	Hospital - A1/IP1 (Freixo)
A44 - (A29/A44)/Coimbrões	(A29/A44) - Francelos (EN109)
	Francelos (EN109) - Valadares Norte
	Valadares Norte - Madalena
	Madalena - Coimbrões

As portagens electrónicas estão instaladas nos seguintes troços das três concessões:

Tabela 5 – Lanços sem isenção de pagamento de taxas de portagens [3]

Concessão Norte Litoral	
A28	Angeiras – Modivas
	Póvoa do Varzim – Estela
	Esposende – Antas
	Neiva – Darque
Concessão Grande Porto	
A4	Custóias - Via Norte Nascente
	Via Norte Nascente - Ponte da Pedra
A41	Perafita – Aeroporto
	Lipor - EN 13
	EN 13 - EN 14
	EN 14 - EN 107
	Maia (A3) - Alfena
	Alfena - Sto Tirso
	Ermida - IC24/IC25
A42	IC24/IC25 - Seroa
	Paços Ferreira Este - EN 106 Sul
	EN 106 Norte - Lousada (IP9)
Concessão Costa de Prata	
A17	Mira - Ponte de Vagos
	Vagos - Ílhavo
	Aveiro Sul - S. Bernardo
A25	Esgueira - Aveiro Nascente (IC1/IP5)
	Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente
	Angeja (IC1/IP5) - A1
A29	Salreu- Estarreja
	Estarreja - Ovar
	Arada - Maceda
	Granja - Miramar

Os valores das taxas de portagem a praticar nas concessões serão os seguintes:

Tabela 6 - Valores de taxas de portagens nos lanços predeterminados [3]

Concessão Norte Litoral		Taxas de portagem
A28	Pórtico 1 (localizado entre Angeiras – Modivas)	0,95€
	Pórtico 2 (localizado entre Póvoa do Varzim – Estela)	1,20€
	Pórtico 3 (localizado entre Esposende – Antas)	1,15€
	Pórtico 4 (localizado entre Neiva – Darque)	0,75€
Concessão Grande Porto		
A4	Pórtico 1 (localizado entre Custóias - Via Norte Nascente)	0,25€
	Pórtico 2 (localizado entre Via Norte Nascente - Ponte da Pedra)	0,25€
A41	Pórtico 1 (localizado entre Perafita – Aeroporto)	0,20€
	Pórtico 2 (localizado entre Lipor - EN 13)	0,25€
	Pórtico 3 (localizado entre EN 13 - EN 14)	0,15€
	Pórtico 4 (localizado entre EN 14 - EN 107)	0,45€
	Pórtico 5 (localizado entre Maia (A3) – Alfena)	0,20€
	Pórtico 6 (localizado entre Alfena - Sto Tirso)	0,65€
	Pórtico 7 (localizado entre Ermida - IC24/IC25)	0,10€
A42	Pórtico 1 (localizado entre IC24/IC25 – Seroa)	0,55€
	Pórtico 2 (localizado entre Paços Ferreira Este - EN 106 Sul)	0,50€
	Pórtico 3 (localizado entre EN 106 Norte - Lousada (IP9))	0,60€
Concessão Costa de Prata		
A17	Pórtico 1 (localizado entre Mira - Ponte de Vagos)	1,00€
	Pórtico 2 (localizado entre Vagos – Ílhavo)	0,50€
	Pórtico 3 (localizado entre Aveiro Sul - S. Bernardo)	0,65€
A25	Pórtico 1 (localizado entre Esgueira - Aveiro Nascente (IC1/IP5))	0,50€
	Pórtico 2 (localizado entre Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente)	0,65€
	Pórtico 3 (localizado entre Angeja (IC1/IP5) - A1)	0,25€
A29	Pórtico 1 (localizado entre Salreu- Estarreja)	1,00€
	Pórtico 2 (localizado entre Estarreja – Ovar)	0,75€
	Pórtico 3 (localizado entre Arada – Maceda)	0,75€
	Pórtico 4 (localizado entre Miramar – A29/A44)	0,45€

CONCESSÃO COSTA DA PRATA // implementação de portagens

- A44: A29/A44 - Coimbrões
- A29: A29/A44 - A1/IP1 (Freixo)
- A29: Angeja - A29/A44
- A25: Porto de Aveiro - Albergaria
- A17: Mira - Aveiro Nascente






-  Nó de Ligação
-  Ponto de cobrança electrónica de portagens
-  Lanços isentos de portagem
-  Lanços sujeitos a portagem
-  Taxa de portagem aplicada a veículos de classe 1



Figura 8 - Resumo gráfico da implementação das portagens concessão Costa da Prata [3]

CONCESSÃO GRANDE PORTO // implementação de portagens

- A4: Matosinhos - Águas Santas
- A41: Freixo - IC24/IC25
- A42: IC24/IC25 - Felgueiras
- VRI: Aeroporto - Custódias

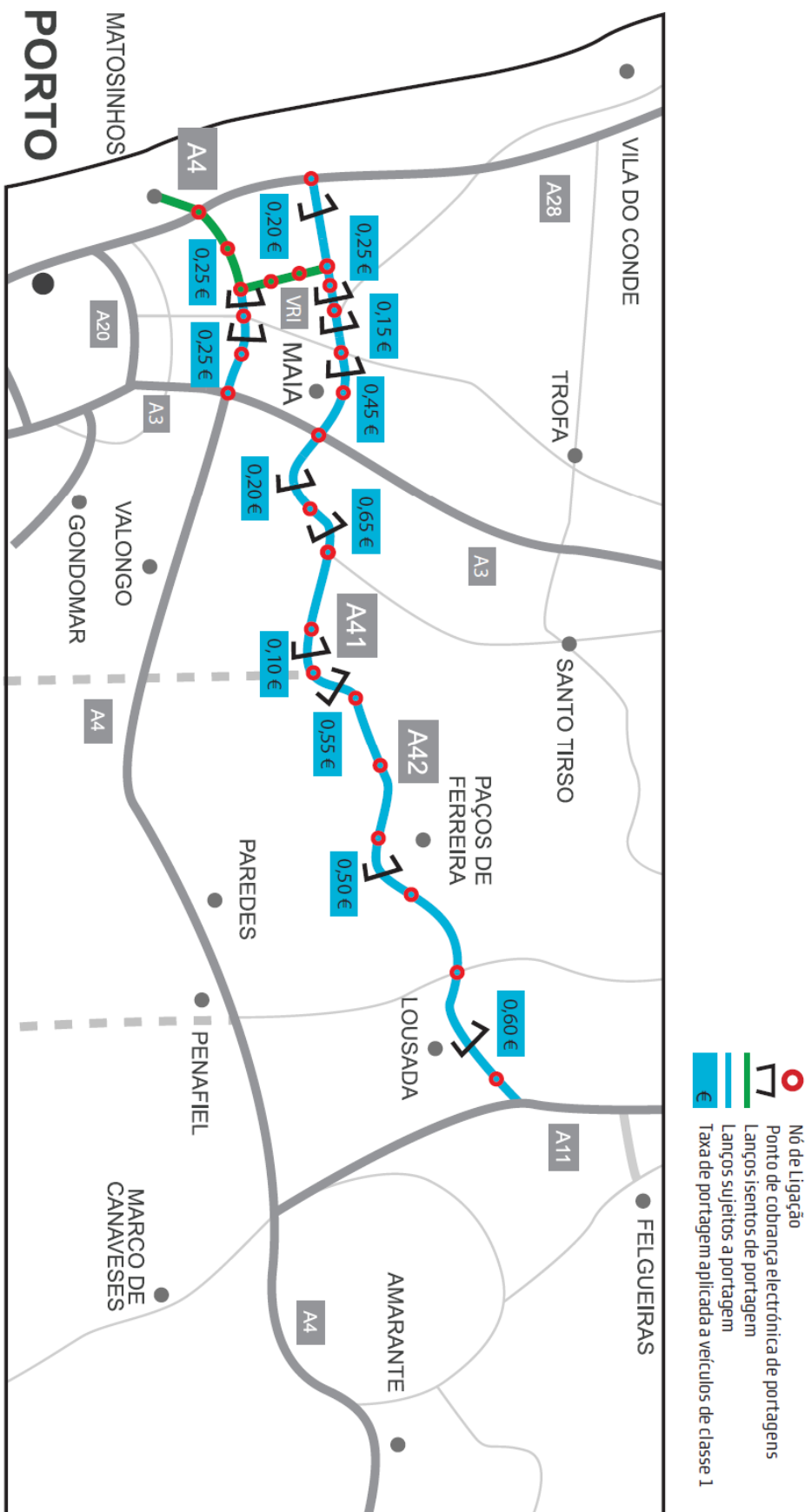


Figura 9 - Resumo gráfico da implementação das portagens concessão Grande Porto [3]

6- Análise comparativa de tempos de percurso nos corredores rodoviários das Concessões SCUT com os trajectos equivalentes na rede viária alternativa de acesso ao Porto.

6.1- Enquadramento do estudo

No seguimento dos estudos já publicados sobre a viabilidade e impacto económico-social das Scut, o presente estudo enquadra-se na análise prática dos de tempos, de velocidades e de emissões gasosas dos percursos ao longo dos corredores rodoviários de concessões SCUT, constituídos pelas vias concessionadas e pelos trajectos equivalentes na rede viária alternativa.

As concessões objecto da análise foram:

- Costa de Prata (43 214 veículos diários) (primeiros 11 meses de 2009)
- Grande Porto (40 426 veículos diários)
- Norte Litoral (33 875 veículos diários)

[15]

A decisão de portajar estas 3 SCUTs foi tomada em Outubro de 2006, mas a sua concretização tem vindo a ser adiada. O ministro das Finanças garantiu, em comunicado, que a cobrança "arranca já neste ano de 2010", estimando uma receita anual entre 120 e 130 milhões de euros.

6.2- Caracterização do automóvel usado no estudo

O Punto Evo alia a preocupação ambiental ao desempenho do motor e à inovação tecnológica. A gama completa de motores Euro 5 do Punto Evo vem equipada com o sistema Start&Stop que desliga automaticamente o motor quando o carro pára, o que reduz do consumo de combustível na cidade ou em engarrafamentos em 10%*. Além disso, graças ao eco:Drive, pode analisar e otimizar o seu estilo de condução com uma simples pen USB, melhorando assim os níveis de consumo.

* Start&Stop no Multiair em condução urbana

A evolução exige uma gama completa de novas motorizações. Melhor desempenho, mais economia e mais preocupação ambiental. A gama de motorizações do Punto Evo tem em conta as futuras directivas comunitárias e oferece, hoje, os níveis padrão de emissões do futuro. Para além dos motores a diesel e gasolina Euro 4, também estão disponíveis motores Euro 5 com filtros de partículas de série e sistema Start&Stop. [4]



Figura 10 – Punto Evo 1.3 MultiJet 16V [4]

Os instrumentos sofisticados juntamente com comandos simples abrem novos mundos. A bordo do Punto Evo, encontra-se a mais recente evolução do Blue&Me™ - o Blue&Me TomTom, o sistema de info-entretenimento totalmente integrado que lhe permite gerir o telemóvel, o navegador e os dados de condução através de um ecrã tátil a cores prático e fácil de utilizar. Este novo dispositivo também oferece o eco:Drive, que regista e interpreta os dados do seu estilo de condução e fornece, em tempo real, sugestões úteis sobre aceleração e troca de velocidades, que lhe permitem otimizar o consumo de combustível e minimizar o impacto ambiental. [4]



Figura 11 – Sistema Blue&Me TomTom

6.2.1- Princípio de funcionamento de um motor Diesel

O motor de combustão interna aproveita o aumento de pressão resultante da combustão da mistura ar/combustível para imprimir um movimento de rotação ao veio motor. O motor é constituído por cilindros, dentro dos quais deslizam pistões ligados a uma manivela (veio motor, denominado cambota) pelas bielas. Se fizermos rodar a cambota, os pistões sobem e descem nos diversos cilindros. Inversamente, o pistão submetido a elevadas pressões, faz rodar a cambota. Para que o motor não pare quando um pistão estiver a comprimir ar num cilindro, ou para que não tenha um andamento muito irregular, uma extremidade da cambota é munida de um volante de inércia, que acumula energia cinética.

Rudolf Diesel concebeu o motor de ignição por compressão. Este utiliza os mesmos componentes que o vulgar motor a gasolina mas o seu funcionamento difere ensivelmente deste último.

No motor de ignição comandada (gasolina), o combustível é geralmente misturado com o ar no exterior do cilindro e toda essa massa se inflama na câmara de combustão, por meio de uma faísca proporcionada pelo sistema de ignição. O motor de ignição por compressão (Diesel) não tem sistema de preparação da mistura exterior nem sistema de ignição.



Figura 12 - Punto Evo 1.3 Multijet



Figura 13 - Motor Origem Fiat 1.3 Multijet

Aspira ar puro que, submetido à elevada pressão atingida no final da compressão, atinge uma temperatura suficiente para garantir a inflamação do combustível (gasóleo) à medida que é injectado no seio do ar.

Como o ar se encontra a elevada pressão, é necessário que o combustível seja introduzido a uma pressão ainda superior, para o qual é indispensável o uso de um sistema de injeção a alta pressão. Este sistema, comprime e fornece o gasóleo a cada cilindro na altura e com a quantidade exacta a fim de permitir uma combustão suave. De seguida apresentam-se as diferentes fases do ciclo. [5]

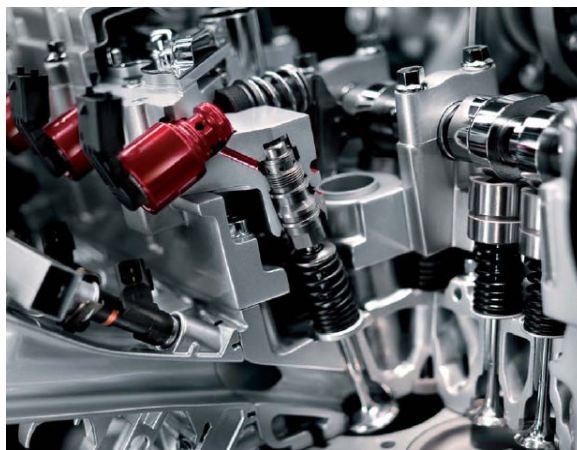


Figura 14 – Promenor Sistema de injeção , válvulas de admissão e escape [4]

Admissão/Compressão/ Combustão-Expansão / Escape ou exaustão

1º Tempo - Admissão.

O pistão começa no PMS (Ponto Morto Superior). A válvula de admissão abre e o pistão desce para o PMI (Ponto Morto Inferior), sugando a mistura ar/combustível devido ao aumento do volume do cilindro e conseqüentemente queda de pressão em seu interior, ao final a válvula de admissão é fechada.

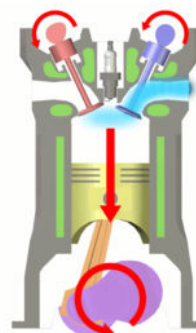


Figura 15 - 1º Tempo – Admissão [16]

2º Tempo - Compressão.

A válvula de admissão fecha, e o pistão sobe do PMI (Ponto Morto Inferior) até ao PMS (Ponto Morto Superior), comprimindo a mistura e aumentando a sua eficiência para a combustão. As válvulas de admissão e escape estão fechadas.

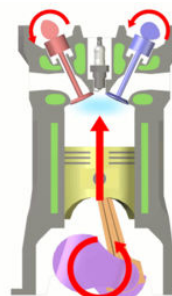


Figura 16 - 2º Tempo – Compressão [16]

3º Tempo - Combustão.

Começando no PMS ou antes, o combustível é injectado no seio do ar quente, inflamando-se espontaneamente no contacto com este. A injeção (e a combustão) continua durante parte da descida do pistão, sendo este o tempo motor.

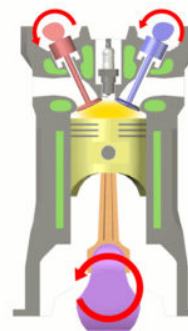


Figura 17 - 3º Tempo – Combustão [16]

4º Tempo - Escape.

Quando o pistão passa pelo PMI (Ponto Morto Inferior), a válvula de escape abre e o pistão sobe, empurrando os gases queimados para fora do ciclo. A válvula de admissão está fechada. Depois dessa "limpeza", o cilindro pode então ser novamente preenchido com mistura nova, recomeçando o ciclo.

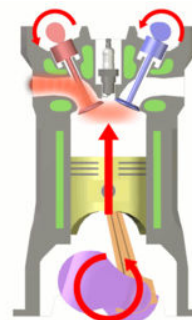


Figura 18 - 4º Tempo – Escape [16]

Este tipo de motores necessita de elevadas temperaturas no final da compressão, pelo que apresenta elevados valores de taxa de compressão, entre 15 e 22, quase o dobro dos motores a gasolina. [5]

Tipo de combustão

A combustão no motor Diesel é detonante. Em virtude deste tipo de combustão, o funcionamento do motor Diesel deveria ser duro e ruidoso e conseqüentemente impróprio para a utilização em automóveis. Nas últimas décadas tem-se dado uma grande evolução deste motor, havendo casos em que é difícil identificar este tipo de motor, pelo seu silêncio e suavidade. Este desenvolvimento deveu-se a modificações ao nível das câmaras de combustão, mas principalmente dos sistemas de injeção. Como a sua combustão é violenta, é fundamental não permitir que se dê em bloco. Para isso deve-se projectar o sistema de injeção de maneira a proporcionar gotas de diâmetros diferentes (que evaporem diferenciadamente) e taxas de injeção variáveis de modo a que a taxa de aumento de pressão seja mantida relativamente baixa. Estes aspectos reduzem a dureza da combustão e com ela o ruído, proporcionando um motor suave. Medidas adicionais serão o uso de pré-injeções e um extenso isolamento do compartimento do motor. [5]

6.2.2- Características técnicas do Veículo Diesel

Tabela 7 - Dados Técnicos Veículo [4]

	1.3 16v Multijet 95 CV Euro 5 - Start&Stop - DPF
MOTOR	
N.º de cilindros, disposição	4, em linha, transversal dianteiro
Diâmetro x curso (mm)	69,6 x 82,0
Cilindrada (cm³)	1248
Norma ecológica	Euro 5
Taxa de compressão	16,8 : 1
Potência máx. CE: kW (CV) às rpm	70 (95) 4000
Binário máx. CE: Nm (kgm) às rpm	200 (20,4) 1500
Distribuição	2 ACT (com tuchos hidráulicas)
Alimentação	Injecção directa Multijet tipo "Common Rail" com Turbo de geometria fixa e intercooler
Ignição	por compressão
TRANSMISSÃO	
Tracção	dianteira
Comando da embalagem	hidráulica
Caixa, n.º de velocidades	5 + MA
Caixa manual	Dualogic™, robotizada 6 + MA
DIRECÇÃO	
De tipo cremalheira	direcção assistida eléctrica Dualdrive™
Diâmetro de viragem (m)	10,9
TRAVÕES - D (disco) - T (tambor)	
Dianteiros: Ø mm	com ABS + ESP D 284 (auto-ventilados)
Traseiros: Ø mm	T 228
SUSPENSÃO	
Dianteira	de rodas independentes tipo McPherson, amortecedores telescópicos, barra estabilizadora
Traseira	de rodas interligadas com eixo e travessa de torção. Amortecedores hidráulicos
DIMENSÕES*	
Distância entre eixos (mm)	2510
Via dianteira/traseira (mm)	1473 / 1466
Comprimento	4065
largura/altura em vazio (mm)	1687 / 1490
Capacidade da bagageira VDA (dm³) mín.	275
Capacidade da bagageira com encosto e banco traseiro rebatido VDA (dm³) máx.	1030
RODAS	
Pneus	185/65 R 15 - 195/55 R 16 - 205/45 R 17
PESOS - ABASTECIMENTO	
Peso em ordem de marcha DIN (kg)	1130 (3p) - 1145 (5p)
Peso máximo rebocável sem travão / com travão (kg)	400 / 100
Capacidade do depósito de combustível (litros)	45
PRESTAÇÕES	
Velocidade máxima (km/h)	178
Aceleração (seg.): 0 ÷ 100 km/h	11,7
CONSUMOS	
(Directiva 2004/3/CE) ciclo urbano (l/100 km)	5,3/5,0 com Dualogic™
ciclo extra-urbano (l/100 km)	3,5/3,5 com Dualogic™
ciclo misto (l/100 km)	4,2/4,1 com Dualogic™
Emissões de CO ₂ combinadas (g/km)	110/107 com Dualogic™

6.2.3- Fiat | EcoDrive

O eco: drive é uma aplicação informática inovadora e fácil de utilizar que auxilia o condutor a melhorar a eficiência da sua condução permitindo reduzir consumos e emissões de CO₂.

É um conceito industrial importante que evoluirá e desenvolver-se-á, graças ao retorno de todos os eco:Drivers. À medida que o seu número cresce, automaticamente a aplicação é actualizada e melhorada. [6]



Figura 19 – Logótipo Fiat EcoDrive [6]

eco:Index

É a medida da sua eficiência de condução. É analisada a sua aceleração, desaceleração, mudanças e velocidade, de modo a que independentemente da situação, onde, como, a que distância e em que condições conduzir, receberá uma pontuação (o seu eco:Index) permitindo que qualquer pessoa possa ser avaliada.

É gerado um eco:Index por cada viagem que efectua, mas o seu eco:Index geral (a pontuação no canto superior esquerdo do ecrã) é composto pela média das últimas cinco viagens. Então, à medida que os seus hábitos de condução forem-se tornando mais amigos do ambiente, o eco:Index irá melhorar. O eco:Index irá avaliar tudo entre 0 e 100 – quanto mais alta for a pontuação, menor impacto terão os seus hábitos de condução no ambiente e mais dinheiro poupa. [6]



Figura 20 – Programa Fiat EcoDrive desenvolvido em conjunto com a Microsoft [6]

Como é calculado o eco:Index

Os dados recolhidos em cada uma das suas viagens são passados para o nosso servidor e processados pela nossa tecnologia de ponta. O resultado do eco:Index é calculado e fica disponível no ecrã do computador.

É importante salientar que embora a sua informação seja processada pelos nossos servidores (o que requiere uma ligação à internet), o processo é completamente anónimo. Os dados não estão associados às suas informações pessoais. Deste modo, não sabemos a origem dos dados ou a quem pertencem, não podendo passar essa informação a terceiros. Resumindo, a sua informação está completamente segura. [6]

Como é calculada a previsão de redução de CO2

Eco:Drive compara o eco:Index actual com o eco:Index inicial (a pontuação que obteve após os cinco dias de condução). Ele calcula as reduções efectuadas a partir da análise dos dois elementos e projecta de seguida os resultados nos próximos doze meses. Prevemos a distância que o automóvel irá percorrer durante esse tempo a partir dos dados recolhidos do automóvel. Quanto mais usar o eco:Drive, mais dados serão recolhidos e mais precisas serão as suas projecções anuais. [6]

Como são calculadas as poupanças financeiras

Com as projecções da redução de CO2, eco:Drive compara o eco:Index actual com o eco:Index inicial (a pontuação que obteve após os cinco dias de condução). Ele calcula as reduções efectuadas a partir da análise dos dois elementos e projecta de seguida os resultados nos próximos doze meses. Prevemos a distância que o automóvel irá percorrer durante esse tempo a partir dos dados recolhidos do automóvel. Quanto mais usar o eco:Drive, mais dados serão recolhidos e mais precisas serão as suas projecções anuais. A nossa tecnologia (a parte inteligente que faz os cálculos) é actualizada semanalmente com os preços mais recentes dos combustíveis, para assim se poder dar estimativas mais precisas [6]

Como é calculado o preço do combustível

É recebido a partir do servidor Fiat eco:Drive, que é actualizado todas as semanas com o preço médio do combustível para o seu país e tipo de combustível. [6]

6.3- Definição dos percursos em estudo

Os percursos escolhidos utilizando a SCUT e as vias alternativas foram previamente definidos tendo presente o objectivo de verificar de uma forma correcta e isenta os tempos dos diferentes percursos e respectivas emissões de CO₂.

Procedeu-se a uma análise, para cada uma das Concessões SCUT, dos tempos de percurso associados e viagens equivalentes, através de percursos alternativos, com recurso à rede nacional de estradas.

O cálculo prévio dos tempos de percurso através dos itinerários alternativos e concessões Scut foi feito com recurso a softwares de cálculo de rotas, Google Maps, posteriormente calibrados a partir do conhecimento empírico da rede rodoviária e dos pontos de constrangimento existentes nessa mesma rede procurando assim ter em consideração as fragilidades existentes nas redes viárias regionais e locais.

Foram tidos em conta na escolha destinos o facto de se encontrarem fora do centro das cidades de forma a não comprometer os tempos, com o tráfego citadino, que iria afectar a comparação entre os percursos Scut e alternativa.

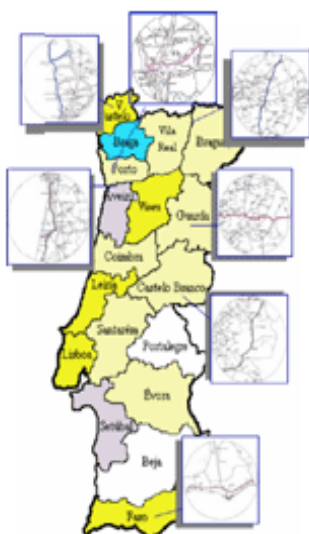


Figura 21 – Mapa Nacional Scuts [1]



Figura 22 - Fotos veículo usado para percorrer percursos estabelecidos

6.3-1. Percurso Porto - Viana do Castelo (A28/N13)

Porto - Viana do Castelo (A28)

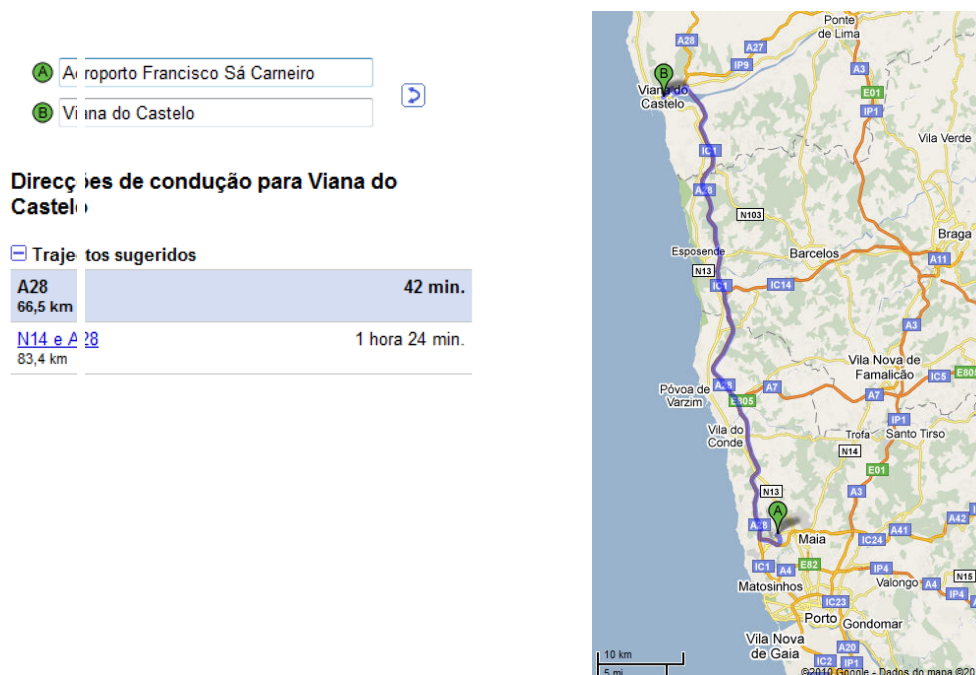


Figura 23 - Mapa percurso Porto - Viana Castelo A28 [17]

Tabela 8 – Descrição percurso Porto - Viana Castelo A28 [17]

 A Aeroporto Francisco Sá Carneiro Pedras Rubras, 4470-558 Maia - 229 432 400	
1. Seguir norte	ir 88 m total de 88 m
 2. Seguir pela 1ª à direita Acerca de 1 min.	ir 280 m total de 350 m
 3. Curva ligeira à esquerda	ir 190 m total de 550 m
 4. Curva ligeira à direita em direcção a Travessa do Barreiro Acerca de 2 min.	ir 1,0 km total de 1,5 km
5. Continuar em frente para Travessa do Barreiro	ir 500 m total de 2,0 km
6. Seguir pela rampa para Viana do Castelo/Vila do Conde/Perafita	ir 400 m total de 2,4 km
7. Convergir com A41 Acerca de 1 min.	ir 1,9 km total de 4,3 km
8. Seguir pela saída para A28 em direcção a Viana do Castelo/Vila do Conde Acerca de 29 min.	ir 58,0 km total de 62,3 km
 9. Seguir pela N202 saída em direcção a Valença/Ponte de Lima/Viana do Castelo Acerca de 1 min.	ir 750 m total de 63,1 km
 10. Curva ligeira à esquerda em direcção a Av. Cap. Gaspar de Castro Acerca de 2 min.	ir 1,8 km total de 64,9 km
11. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída	ir 130 m total de 65,1 km
12. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída para Av. Cap. Gaspar de Castro Acerca de 2 min.	ir 1,0 km total de 66,0 km
13. Continue até Viaduto de Santo António	ir 200 m total de 66,2 km
14. Continue até R. Emídio Navarro/N13 Continuar a seguir N13	ir 280 m total de 66,5 km
 B Viana do Castelo	

Estas direcções destinam-se apenas para fins de planeamento. Pode encontrar obras de construção, trânsito, condições climáticas ou outros eventos que façam com que as condições sejam diferentes dos resultados do mapa, pelo que deverá planear o seu trajecto em conformidade. Deve seguir todas as indicações ou instruções referentes ao seu trajecto.

Dados do mapa ©2010 Tele Atlas

Porto - Viana do Castelo (N13)

- A Aeroporto Francisco Sá Carneiro
- B Viana do Castelo

Direcções de condução para Viana do Castelo

61,9 km - cerca de 1 hora 28 min.

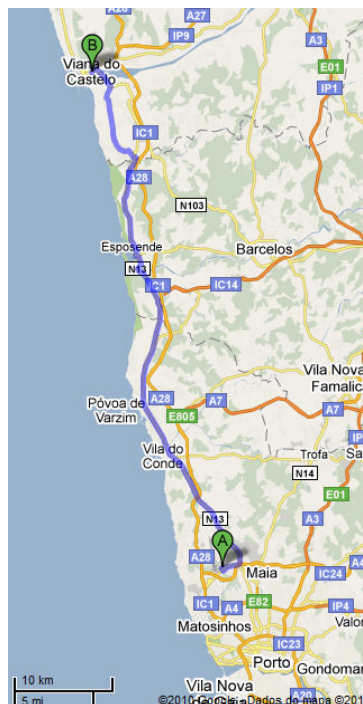








Figura 24 - Mapa percurso Porto - Viana Castelo N13 [17]

Tabela 9 - Descrição percurso Porto-Viana Castelo N13 [17]

A Aeroporto Francisco Sá Carneiro
Pedras Rubras, 4470-558 Maia - 229 432 400

	1. Seguir norte	ir 88 m total de 88 m
	2. Seguir pela 1. ^a à direita em direcção a Estr. EN107/N107 Acerca de 1 min.	ir 400 m total de 450 m
	3. Na rotunda, seguir pela 3. ^a saída para Estr. EN107/N107 Continuar a seguir N107 Passar 1 rotunda Acerca de 4 min.	ir 2,3 km total de 2,8 km
	4. Na rotunda, seguir pela 2. ^a saída para R. do Conselheiro Luís Magalhães/N13 Continuar a seguir N13 Passar 8 rotundas Acerca de 31 min.	ir 22,4 km total de 25,1 km
	5. Virar à esquerda na R. Gomes Amorim/N13 Continuar a seguir N13 Passar 2 rotundas Acerca de 17 min.	ir 13,6 km total de 38,7 km
	6. Na rotunda, seguir pela 2. ^a saída e continuar na N13 Acerca de 1 min.	ir 400 m total de 39,1 km
	7. Na rotunda, seguir pela 1. ^a saída para Estr. Nacional 13/N13 Continuar a seguir N13 Passar 2 rotundas Acerca de 14 min.	ir 10,2 km total de 49,3 km
	8. Virar à esquerda para continuar na N13 Acerca de 1 min.	ir 600 m total de 49,9 km
	9. Virar à esquerda na Av. Central/N13-3 Continuar a seguir N13-3 Passar 3 rotundas Acerca de 14 min.	ir 9,0 km total de 58,9 km
	10. Virar à esquerda na Av. Paulo VI/N13 Continuar a seguir N13 Passar 1 rotunda Acerca de 4 min.	ir 2,6 km total de 61,5 km
	11. Seguir pela rampa para R. Emidio Navarro/N13 Continuar a seguir N13	ir 400 m total de 61,9 km

B Viana do Castelo

6.3-2. Percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)

V.N.Gaia-Estarreja (A29)

Direcções de condução para Estarreja

Trajectos sugeridos

A29 45,5 km	38 min.
A1 e A29 50,3 km	40 min.

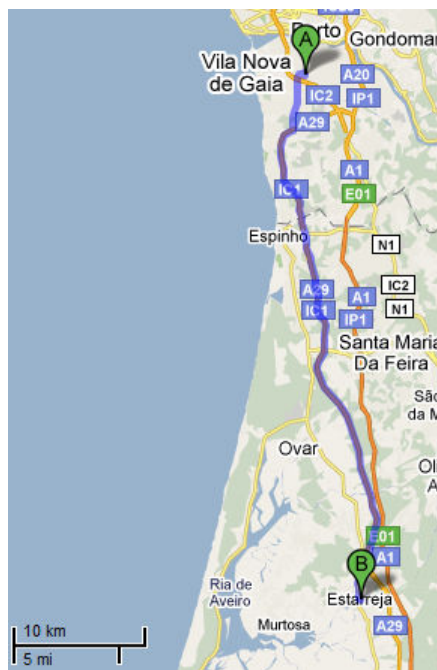









Figura 25 - Mapa percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29) [17]

Tabela 10 - Descrição percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29) [17]

 GaiaShopping Av. dos Descobrimentos 549, 4405 Vila Nova de Gaia	
1. Seguir noroeste <i>Acerca de 1 min.</i>	ir 300 m total de 300 m
 2. Virar à direita em direcção a Av. dos Descobrimentos	ir 100 m total de 400 m
 3. Seguir pela 1.ª à direita em direcção a Av. dos Descobrimentos	ir 220 m total de 650 m
 4. Virar à direita na Av. dos Descobrimentos	ir 250 m total de 900 m
5. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída para a rampa IC23	ir 230 m total de 1,1 km
6. Convergir com IC23	ir 350 m total de 1,5 km
7. Continue até A44 <i>Acerca de 5 min.</i>	ir 3,8 km total de 5,3 km
8. Seguir pela rampa para Aveiro/Espinho	ir 300 m total de 5,6 km
9. Convergir com A29 <i>Acerca de 21 min.</i>	ir 35,5 km total de 41,1 km
 10. Seguir pela saída <i>Acerca de 1 min.</i>	ir 700 m total de 41,7 km
11. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída para N224 em direcção a N109/Estarreja/Avanca/N109-5/ Murto <i>Acerca de 1 min.</i>	ir 500 m total de 42,2 km
12. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída para R. Dr. Manuel Ferreira Silva/N109 Continuar a seguir R. Dr. Manuel Ferreira Silva Passar 2 rotundas <i>Acerca de 4 min.</i>	ir 2,3 km total de 44,5 km
13. Continue até R. Egas Moniz/N109 Continuar a seguir N109 <i>Acerca de 1 min.</i>	ir 1,0 km total de 45,5 km
 14. Virar à esquerda na R. do Jornal Estarreja/N224-3 <i>Acerca de 1 min.</i>	ir 13 m total de 45,5 km
 Estarreja	

V.N.Gaia-Estarreja (N109)

- A Vila Nova de Gaia (GaiaShopping)
- B Estarreja

Direcções de condução para Estarreja
47,2 km – acerca do 1 hora 12 min.

Tabela 11 - Descrição percurso V.N.Gaia-Estarreja (N109) [17]

A GaiaShopping Vila Nova de Gaia	
1. Seguir norte em frente R. Camilo Castelo Branco em direcção a R. 28 de Janeiro	ir 110 m total de 110 m
↗ 2. Seguir pela 1ª à direita em direcção a R. 28 de Janeiro	ir 260 m total de 350 m
↗ 3. Curva ligeira à direita na Alameda da Empresa	ir 170 m total de 550 m
↗ 4. Seguir pela 2ª à direita em direcção a Via Eng. Edgar Cardoso Acerca de 1 min.	ir 600 m total de 1,1 km
↗ 5. Virar à direita em direcção a Via Eng. Edgar Cardoso	ir 270 m total de 1,4 km
↗ 6. Virar à direita na Via Eng. Edgar Cardoso Acerca de 1 min.	ir 750 m total de 2,1 km
7. Seguir pela rampa para IC23 Acerca de 1 min.	ir 1,1 km total de 3,2 km
8. Continue até A44 Acerca de 4 min.	ir 3,0 km total de 6,2 km
↗ 9. Seguir pela rampa	ir 170 m total de 6,4 km
10. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída Acerca de 1 min.	ir 500 m total de 6,9 km
11. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída Acerca de 2 min.	ir 600 m total de 7,5 km
12. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída para R. Salvador Brandão Acerca de 4 min.	ir 1,7 km total de 9,2 km
13. Continue até R. da Boavista da Estrada Acerca de 1 min.	ir 700 m total de 9,9 km
14. Continue até R. do Espírito Santo Acerca de 1 min.	ir 400 m total de 10,3 km
↖ 15. Curva ligeira à esquerda para continuar na R. do Espírito Santo Acerca de 1 min.	ir 800 m total de 11,1 km
16. Continue até R. do Corvo Acerca de 1 min.	ir 550 m total de 11,6 km
17. Continue até R. Dr. Milheiro Acerca de 2 min.	ir 750 m total de 12,4 km
18. Continue até R. dos Combatentes do Ultramar Acerca de 1 min.	ir 750 m total de 13,1 km
19. Continue até R. da Bela Acerca de 2 min.	ir 1,0 km total de 14,2 km
20. Continue até R. do Juncal	ir 76 m total de 14,2 km
21. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída para R. do Juncal/N109 Continuar a seguir N109 Acerca de 21 min.	ir 13,8 km total de 28,0 km
↗ 22. Virar à direita para continuar na N109 Passar 4 rotundas Acerca de 20 min.	ir 16,8 km total de 44,8 km
23. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída para R. Dr. Manuel Ferreira Silva/N109 Continuar a seguir R. Dr. Manuel Ferreira Silva Passar 1 rotunda Acerca de 3 min.	ir 1,4 km total de 46,2 km
24. Continue até R. Egas Moniz/N109 Continuar a seguir N109 Acerca de 1 min.	ir 1,0 km total de 47,2 km
↖ 25. Virar à esquerda na R. do Jornal Estarreja/N224-3 Acerca de 1 min.	ir 13 m total de 47,2 km
B Estarreja	

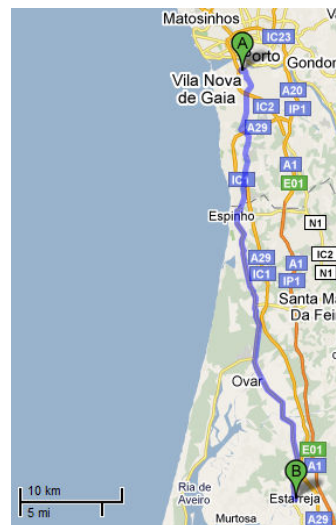


Figura 26 - Mapa percurso V.N.Gaia-Estarreja (N109) [17]

6.3-3. Percurso Alfena-Lousada (A41/A42/N207)

Alfena-Lousada (A41/A42)

A Alfena

B Lousada

Direcções de condução para Lousada
30,7 km – acerca do 23 min.

Tabela 12 - Descrição percurso Alfena-Lousada (A41/A42) [17]

A R. Primeiro de Maio/N105	
1. Seguir nordeste em frente R. Primeiro de Maio/N105 em direcção a Av. Sousa Martins	ir 67 m total de 67 m
2. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída para a rampa da A41 para A11/Felgueiras/A42/Paços de Ferreira	ir 300 m total de 350 m
3. Convergir com A41 Acerca de 5 min.	ir 7,9 km total de 8,2 km
4. Continue até A42 (indicações para Paços de Ferreira) Acerca de 13 min.	ir 20,0 km total de 28,2 km
5. Seguir pela saída 7 em direcção a Lousada/Alvarenga/Silvares	ir 300 m total de 28,5 km
6. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída em direcção a Lousada/Silvares Passar 1 rotunda Acerca de 3 min.	ir 1,6 km total de 30,1 km
7. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída para R. Adelino Amaro da Costa Acerca de 1 min.	ir 500 m total de 30,6 km
8. Continue até Av. Sr. dos Aflitos	ir 73 m total de 30,7 km
9. Virar à direita	ir 56 m total de 30,7 km
10. Seguir pela 1ª à direita	ir 26 m total de 30,7 km
B Lousada	

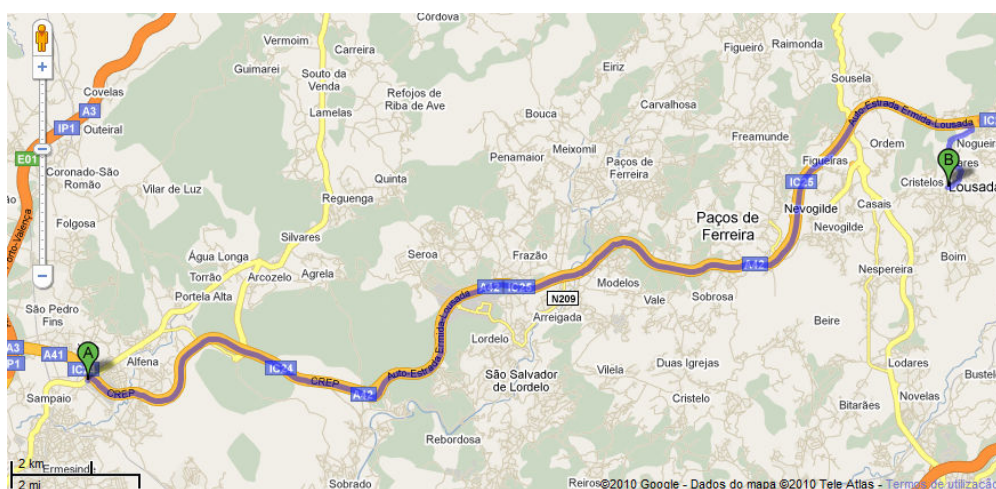


Figura 27 - Mapa percurso Alfena-Lousada (A41/A42) [17]

Alfena-Lousada (N207)

Tabela 13 - Descrição percurso Alfena-Lousada (N207) [17]

Direções de condução para Lousada

Trajectos sugeridos	
N207 29,3 km	52 min.
N15 36,3 km	57 min.

R. Primeiro de Maio/N105	
1. Seguir nordeste em frente R. Primeiro de Maio/N105 em direcção a Av. Sousa Martins Continuar a seguir N105 Passar 3 rotundas Acerca de 9 min.	ir 6,1 km total de 6,1 km
2. Curva ligeira à direita na R. do São Pedro Acerca de 2 min.	ir 1,4 km total de 7,5 km
3. Curva ligeira à direita na R. do São Pedro/N207 Acerca de 1 min.	ir 550 m total de 8,1 km
4. Curva ligeira à direita para continuar na R. do São Pedro/N207	ir 300 m total de 8,4 km
5. Curva ligeira à direita para continuar na R. do São Pedro/N207 Continuar a seguir N207 Acerca de 3 min.	ir 3,1 km total de 11,4 km
6. Virar à direita para continuar na N207	ir 38 m total de 11,5 km
7. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída para Av. Central de Serôa/N207 Acerca de 2 min.	ir 1,2 km total de 12,6 km
8. Virar à direita na R. de São Mamede de Seroa/N207 Continuar a seguir N207 Acerca de 10 min.	ir 5,0 km total de 17,6 km
9. Virar à direita na R. Luís de Camões/N207 Continuar a seguir N207 Acerca de 1 min.	ir 400 m total de 18,0 km
10. Curva ligeira à direita na Av. dos Templários/N207 Acerca de 1 min.	ir 350 m total de 18,4 km
11. Virar à direita na R. do Mosteiro de Ferreira Acerca de 2 min.	ir 800 m total de 19,1 km
12. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída para Via do Poder Local Acerca de 1 min.	ir 850 m total de 20,0 km
13. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída	ir 1,8 km total de 21,7 km
14. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída para Via do Poder Local Acerca de 1 min.	ir 550 m total de 22,3 km
15. Na rotunda, seguir pela 1.ª saída Acerca de 1 min.	ir 270 m total de 22,6 km
16. Virar à direita na R. Alexandrino Chaves Velho/N207 Continuar a seguir N207 Acerca de 11 min.	ir 5,9 km total de 28,5 km
17. Curva ligeira à esquerda na Av. Combatentes da Grande Guerra/N207 Acerca de 1 min.	ir 500 m total de 29,0 km
18. Curva ligeira à direita na Praça da República	ir 210 m total de 29,2 km
19. Virar à esquerda para continuar na Praça da República	ir 39 m total de 29,2 km
20. Virar à direita	ir 55 m total de 29,3 km
21. Seguir pela 1ª à esquerda	ir 26 m total de 29,3 km

Lousada

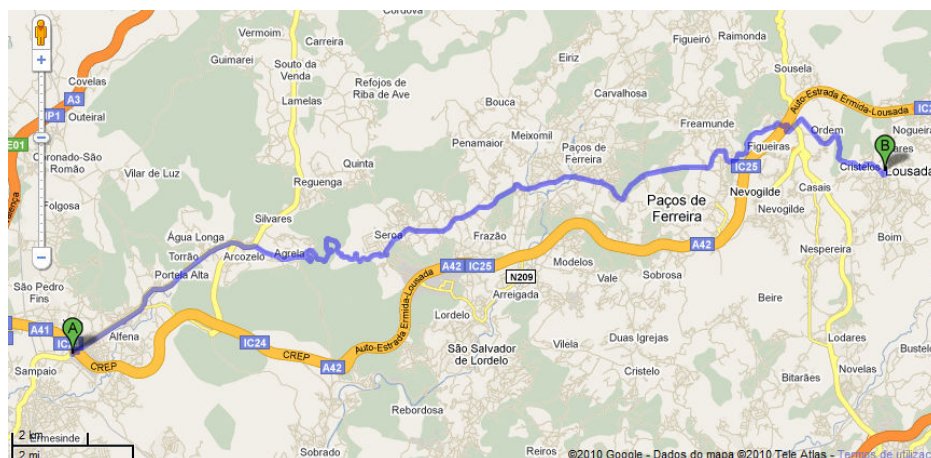


Figura 28 - Mapa percurso Alfena-Lousada (N207) [17]

6.3-4. Percurso Ermesinde-Matosinhos (A4/N105-N12)

Ermesinde-Matosinhos (A4)

Direcções de condução para Hospital Pedro Hispano

Trajectos sugeridos

A4 14,7 km	14 min.
A20 14,1 km	14 min.
Estr. da Circunvalação/N12 13,0 km	17 min.

Tabela 14 – Descrição percurso Ermesinde-Matosinhos (A4) [17]

A R. das Presas de Sá

1. Seguir sudoeste em frente R. das Presas de Sá	ir 38 m total de 38 m
2. Na rotunda, seguir pela 2.ª saída para a rampa da N208 para Porto/Vila Real/A4 Acerca de 1 min.	ir 220 m total de 260 m
3. Convergir com N208	ir 61 m total de 300 m
4. Seguir pela rampa para A3/Porto/Braga	ir 550 m total de 850 m
5. Convergir com A4 Acerca de 8 min.	ir 11,3 km total de 12,2 km
6. Continue até Av. Liberdade Acerca de 2 min.	ir 950 m total de 13,1 km
7. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída para Av. Dom Afonso Henriques	ir 250 m total de 13,3 km
8. Na rotunda, seguir pela 3.ª saída para Av. Villagarcia de Arosa Acerca de 1 min.	ir 550 m total de 13,9 km
9. Continuar em frente para continuar na Av. Villagarcia de Arosa	ir 210 m total de 14,1 km
10. Continue até Av. de Merignac Passar 1 rotunda O destino encontra-se à direita Acerca de 1 min.	ir 600 m total de 14,7 km

B Hospital Pedro Hispano

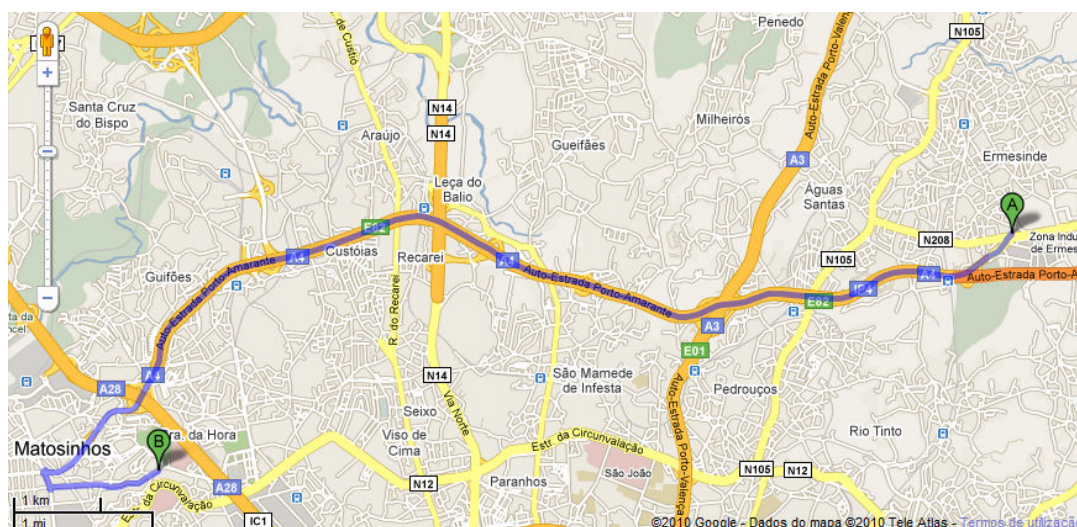


Figura 29 – Mapa percurso Ermesinde-Matosinhos (A4) [17]

Ermesinde-Matosinhos (N105-N12)

A R. das Presas de Sá

B Hospital Pedro Hispano

Direcções de condução para Hospital Pedro Hispano
 13,1 km – acerca do 22 min.

Tabela 15 - Descrição percurso Ermesinde-Matosinhos (N105-N12) [17]

A R. das Presas de Sá	
1. Seguir sudoeste em frente R. das Presas de Sá	ir 38 m total de 38 m
2. Na rotunda, seguir pela 1. ^a saída para Av. Eng. Duarte Pacheco/N208 em direcção a Porto/ Maia Continuar a seguir N208 Acerca de 3 min.	ir 1,6 km total de 1,7 km
3. Virar à esquerda na R. de Dom Afonso Henriques/N105 Acerca de 5 min.	ir 3,3 km total de 4,9 km
4. Virar à direita na Estr. da Circunvalação Acerca de 11 min.	ir 6,7 km total de 11,7 km
5. Em Rotunda AIP , sair na 2. ^a saída para Estr. da Circunvalação/N12 em direcção a matosinhos Sul Continuar a seguir N12	ir 240 m total de 11,9 km
6. Virar à direita na R. Dr. Eduardo Torres	ir 350 m total de 12,2 km
7. Curva ligeira à esquerda para continuar na R. Dr. Eduardo Torres Acerca de 1 min.	ir 500 m total de 12,7 km
8. Na rotunda, seguir pela 2. ^a saída para Av. de Merignac	ir 240 m total de 13,0 km
9. Na rotunda, seguir pela 3. ^a saída e continuar na Av. de Merignac O destino encontra-se à direita	ir 190 m total de 13,1 km

B Hospital Pedro Hispano

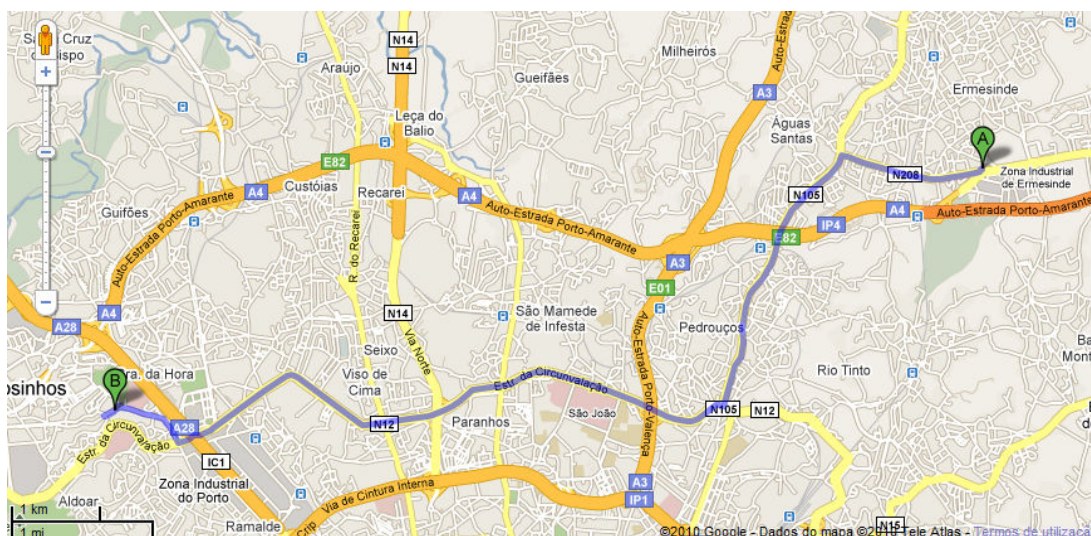


Figura 30 – Mapa percurso Ermesinde-Matosinhos (N105-N12) [17]

6.4- Trabalho de Campo

6.4-1. Metodologia

Os trabalhos de campo realizados consistiram na medição das distâncias, com recurso ao computador de bordo do veículo utilizado e ao sistema Blue&Me EcoDrive com que o automóvel vinha equipado, e de tempos de percurso entre cada s origem e cada um dos destinos considerados, assim como o cálculo das emissões que é feita automaticamente pelo sistema Blue&Me EcoDrive.



Figura 31 - Informação em tempo real fornecida pelo sistema Blue&Me TomTom

Para regular o tipo de condução e garantir que o tipo de condução era igual ao percorrer os diferentes percursos foi usado como ferramenta para qualificar o tipo de condução o eco:Index que é calculado em cada viagem pelo sistema Blue&Me EcoDrive e que consiste numa forma de qualificar a eficiência de condução. Para obter este índice é analisada a aceleração, desaceleração, mudanças e velocidade, de modo a que independentemente da situação, onde, como, a que distância e em que condições conduzir, receberá uma pontuação (o seu eco:Index) permitindo que qualquer pessoa possa ser avaliada.



Figura 32 – Logótipo Fiat EcoDrive [6]

É gerado um eco:Index por cada viagem que efectua. O eco:Index irá avaliar a condução atribuindo um índice entre 0 e 100 – quanto mais alta for a pontuação, menor impacto terão os seus hábitos de condução no ambiente e mais combustível poupa.

Os dados recolhidos em cada uma das suas viagens são passados para o servidor da Fiat e processados.

O resultado do eco:Index é calculado e fica disponível no ecrã do computador.

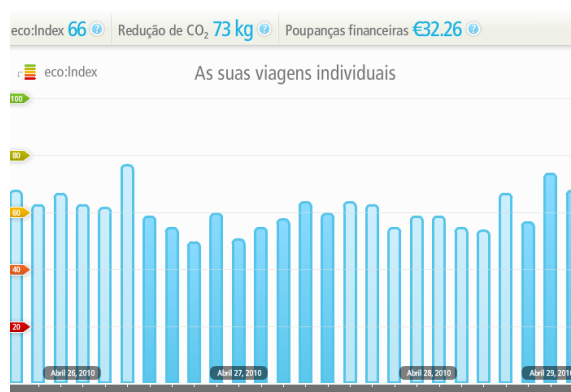


Figura 33 – Eco:Index de diferentes viagens gerado pelo programa Fiat EcoDrive[6]

É importante salientar que embora a sua informação seja processada pelos servidores Fiat (o que requer uma ligação à internet), o processo é completamente anónimo. Os dados não estão associados às suas informações pessoais. Deste modo, não há forma de saber a origem dos dados ou a quem pertencem, não podendo passar essa informação a terceiros. Resumindo, a informação está completamente segura.



Figura 34 – Socket Usb situado em frente alavanca de velocidades

Para a recolha destes dados o automóvel vem equipado com uma ligação usb assim como a respectiva Pen para a recolha dos mesmos.



Figura 36 – Socket Usb



Figura 35 – Pen Usb usada para recolher os dados

Com uma Pen normal, basta activar o Ecodrive e recolher os dados para inserir posteriormente no computador e enviar os dados para os servidores da Fiat.



Figura 38 – Comando por voz para activação do Sistema EcoDrive



Figura 37 – Activação do Sistema EcoDrive

De forma a poder a garantir que o tipo de condução e a eficiência era igual em todos os percursos, só foram validados os percursos com um eco:Index superior a 60 calculados pelo sistema Blue&Me EcoDrive.

Os caminhos percorridos utilizando a SCUT e as vias alternativas foram previamente definidos no ponto 6.3, sendo que os critérios utilizados para escolha dos percursos fora das SCUT's foram o do caminho mais curto e mais aproximado do traçado da Scut.

Os trabalhos de campo decorreram entre os dias 7 de Abril e 16 de Maio e os percursos foram percorridos durante os dias da semana (Segunda a Sexta).

Foram feitas medições nos dois sentidos de tráfego, em 3 períodos distintos do dia: 7h00-10h00, 13h00-16h00 e 17h00-20h00, com o intuito de abranger o máximo de horários possível.

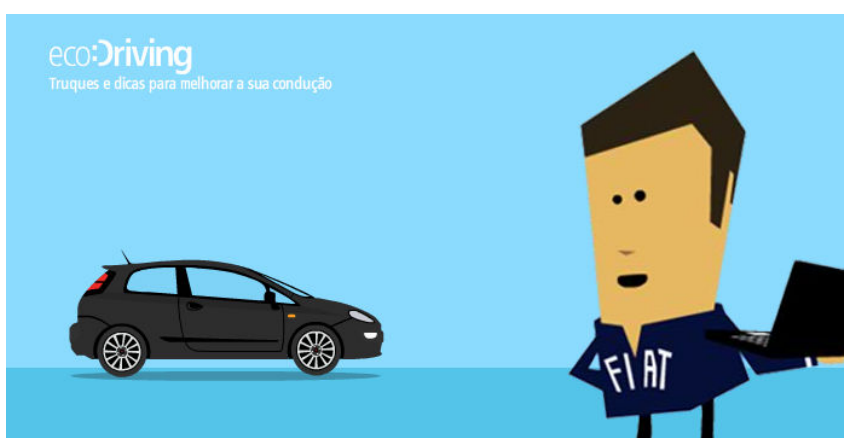


Figura 39 – Orientador da condução do programa Fiat EcoDrive [6]



Tabela 16- Resumo dados do total das viagens percorridas na realização do estudo [6]

Abril 07 - Maio 16 2010	
Média eco:Index	63
Viagens efectuadas:	181
Distância total:	3,350.0 km
Consumo médio gasolina:	5.4 l/100km
Combustível utilizado:	184.1 l
Custo combustivel:	€213.07
Emissões CO2:	490 kg
Start&Stop	
Gasolina:	2.0 l
CO ₂ poupado:	5 kg
Dinheiro poupado:	€2.36



Figura 40 – Ajudas para uma condução económica fornecidas pelo programa Fiat EcoDrive [6]

6.4-2. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13)

Viagem Porto-Viana do Castelo		
Ponto de partida:	C.M.Viana Do Castelo	Aeroporto
Ponto de Chegada:	Aeroporto	C.M.Viana Do Castelo

1º Período entre as 7h00-10h00

Tabela 17 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) Período entre as 7h00-10h00

	Precurso Alternativo N13	Precurso Alternativo N13		SCUT do Norte Litoral (A28)	SCUT do Norte Litoral (A28)
Eco Index	69	72	Eco Index	73	70
Distancia Total	60,8 km	61 km	Distancia Total	66,3 Km	62,9 km
Velocidade Média	40 Km/h	47 km/h	Velocidade Média	99 Km/h	86 Km/h
Tempo	1h 31min	1h 12min	Tempo	40 min	49 min
Consumo Médio	4,4 l/100km	3,9 l/100 km	Consumo Médio	6,2 l/100km	6 l/100km
Combustível Utilizado	2,6 l	2,2 l	Combustível Utilizado	4,1 l	4 l
Custo Combustível	3,10 €	2.60 €	Custo Combustível	4,79 €	4,49 €
Emissões de CO2	7 kg	6 kg	Emissões de CO2	11 kg	10 kg
Hora:	8h08m AM - 9h39m AM	7h20m AM - 8h51m AM	Hora:	7h07m AM - 7h47m AM	9h00m AM - 9h49m AM

2º Período entre as 13h00-16h00

Tabela 18 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) Período entre as 13h00-16h00

	Precurso Alternativo N13	Precurso Alternativo N13		SCUT do Norte Litoral (A28)	SCUT do Norte Litoral (A28)
Eco Index	79	81	Eco Index	86	80
Distancia Total	60,4 km	60.7 km	Distancia Total	65,1 km	65,7 km
Velocidade Média	44 Km/h	46 km/h	Velocidade Média	109 Km/h	101 Km/h
Tempo	1h 22min	1h 19min	Tempo	35 min	39 min
Consumo Médio	4,1 l/100km	4l/100 km	Consumo Médio	6 l/100km	6,7 l/100km
Combustível Utilizado	2,5 l	2,2 l	Combustível Utilizado	4 l	4,4 l
Custo Combustível	2,96 €	2.60 €	Custo Combustível	4,60 €	5,28 €
Emissões de CO2	7 kg	6 kg	Emissões de CO2	11 kg	11 kg
Hora:	14h12m PM - 15h34m PM	13h10m PM - 14h29m PM	Hora:	13h21m PM - 13h56m PM	14h40m PM - 15h19m PM

3º Período entre as 17h00-20h00

Tabela 19 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) Período entre as 17h00-20h00

	Precurso Alternativo N13	Precurso Alternativo N13		SCUT do Norte Litoral (A28)	SCUT do Norte Litoral (A28)
Eco Index	69	77	Eco Index	60	60
Distancia Total	61,2 km	62 km	Distancia Total	67,1 Km	66,7 Km
Velocidade Média	47 Km/h	42 Km/h	Velocidade Média	97 Km/h	72 Km/h
Tempo	1h 17min	1h 28min	Tempo	41 min	56 min
Consumo Médio	4,2 l/100km	4,1 l/100km	Consumo Médio	5,5 l/100km	5,9l/100km
Combustível Utilizado	2,6 l	2,6 l	Combustível Utilizado	3,7 l	3,9 l
Custo Combustível	3,00 €	3,11 €	Custo Combustível	4,33 €	4,72 €
Emissões de CO2	7 kg	7 kg	Emissões de CO2	9 kg	10 kg
Hora:	19h32m PM - 20h49m PM	17h02m PM - 18h30m PM	Hora:	18h48m PM - 19h29m PM	18h38m PM - 19h34m PM

6.4-3. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)

Viagem Gaia-Estarreja		
Ponto de partida:	GaiaShooping	C.M. Estarreja
Ponto de chegada:	C.M. Estarreja	GaiaShooping

1º Período entre as 7h00-10h00

Tabela 20 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N. Gaia – Estarreja (A29/N109) Período entre as 7h00-10h00

	Precurso Alternativo N109	Precurso Alternativo N109	SCUT Costa da Prata (A29)	SCUT Costa da Prata (A29)
Eco Index	73	66	71	68
Distancia Total	43,7 Km	44,8 Km	45 Km	45,4 Km
Velocidade Média	46 Km/h	37 Km/h	69 Km/h	91 Km/h
Tempo	57 min	1h 12min	39 min	30 min
Consumo Médio	4,6 l/100km	5,8 l/100km	5,7 l/100km	4,9 l/100km
Combustível Utilizado	2 l	2,6 l	2,6 l	2,2 l
Custo Combustível	2,39 €	3,11 €	3,11 €	2,64 €
Emissões de CO2	5 kg	5 kg	6 kg	6 kg
Hora:	7h07m AM - 8h04m AM	7h55m AM - 9h07m AM	8h07m AM - 8h46m AM	7h17m AM - 7h47m AM

2º Período entre as 13h00-16h00

Tabela 21 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N. Gaia – Estarreja (A29/N109) Período entre as 13h00-16h00

	Precurso Alternativo N109	Precurso Alternativo N109	SCUT Costa da Prata (A29)	SCUT Costa da Prata (A29)
Eco Index	65	64	63	65
Distancia Total	44 Km	44,8 Km	45,2 Km	45,2 Km
Velocidade Média	47 Km/h	44 Km/h	83 Km/h	98 Km/h
Tempo	56 min	60 min	32 min	27 min
Consumo Médio	4,7 l/100km	4,7 l/100km	4,9 l/100km	6,3 l/100km
Combustível Utilizado	2 l	2 l	2,2 l	2,9 l
Custo Combustível	2,28 €	2,16 €	2,58 €	3,31 €
Emissões de CO2	5 kg	5 kg	6 kg	7 kg
Hora:	15h03m PM - 15h59m PM	13h17m PM - 14h17m PM	14h27m PM - 14h59m PM	15h10m PM - 15h37m PM

3º Período entre as 17h00-20h00

Tabela 22- Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre V.N. Gaia – Estarreja (A29/N109) Período entre as 17h00-20h00

	Precurso Alternativo N109	Precurso Alternativo N109	SCUT Costa da Prata (A29)	SCUT Costa da Prata (A29)
Eco Index	63	63	72	65
Distancia Total	44 Km	44 Km	45,3 Km	45,2 Km
Velocidade Média	45 Km/h	47 Km/h	81 Km/h	94 Km/h
Tempo	59 min	56 min	33 min	28 min
Consumo Médio	4,9 l/100km	4,9 l/100km	5,1 l/100km	5,2 l/100km
Combustível Utilizado	2,2 l	2,2 l	2,3 l	2,3 l
Custo Combustível	2,58 €	2,58 €	2,71 €	2,76 €
Emissões de CO2	5 kg	5 kg	6 kg	6 kg
Hora:	18h04m PM - 19h03m PM	17h04m PM - 18h00m PM	19h10m PM - 19h43m PM	18h08m PM - 18h36m PM

6.4-4. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207)

Viagem Alfena-Lousada		
Ponto de partida:	Alfena	C.M. Lousada
Ponto de chegada:	C.M. Lousada	Alfena

1º Período entre as 7h00-10h00

Tabela 23 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 7h00-10h00

	Precurso Alternativo N105/N207	Precurso Alternativo N105/N207		SCUT Grande Porto (A41/A42)	SCUT Grande Porto (A41/A42)
Eco Index	60	63	Eco Index	81	77
Distancia Total	29,4 km	30,6 km	Distancia Total	32,3 Km	31,4 Km
Velocidade Média	46 Km/h	39 Km/h	Velocidade Média	85 Km/h	91 Km/h
Tempo	38min	47 min	Tempo	22 min	20 min
Consumo Médio	5,5 l/100km	5,2 l/100km	Consumo Médio	7,1 l/100km	6,2 l/100km
Combustível Utilizado	1,6 l	1,6 l	Combustível Utilizado	2,3 l	1,9 l
Custo Combustível	1,85 €	1,84 €	Custo Combustível	2,66 €	2,24 €
Emissões de CO2	4 kg	4 kg	Emissões de CO2	6 kg	5 kg
Hora:	7h58m AM - 8h39m AM	7h51m AM - 8h38m AM	Hora:	8h48m AM - 9h11m AM	7h27m AM - 7h47m AM

2º Período entre as 13h00-16h00

Tabela 24 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 13h00-16h00

	Precurso Alternativo N105/N207	Precurso Alternativo N105/N207		SCUT Grande Porto (A41/A42)	SCUT Grande Porto (A41/A42)
Eco Index	70	71	Eco Index	67	65
Distancia Total	30,3 km	30,3 km	Distancia Total	30,3 Km	30,8 Km
Velocidade Média	36 Km/h	47 Km/h	Velocidade Média	99 Km/h	91 Km/h
Tempo	50 min	39 min	Tempo	18 min	20 min
Consumo Médio	4,7 l/100km	4,6 l/100km	Consumo Médio	5,2 l/100km	5,9 l/100km
Combustível Utilizado	1,4 l	1,3 l	Combustível Utilizado	1,5 l	1,8 l
Custo Combustível	1,70 €	1,60 €	Custo Combustível	1,82 €	2,13 €
Emissões de CO2	4 kg	4 kg	Emissões de CO2	4 kg	5 kg
Hora:	13h17m PM - 14h07m PM	14h36m PM - 15h15m PM	Hora:	14h17m PM - 14h35m PM	14h10m PM - 14h30m PM

3º Período entre as 17h00-20h00

Tabela 25- Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) Período entre as 17h00-20h00

	Precurso Alternativo N105/N207	Precurso Alternativo N105/N207		SCUT Grande Porto (A41/A42)	SCUT Grande Porto (A41/A42)
Eco Index	68	62	Eco Index	69	71
Distancia Total	30,5 km	30,3 km	Distancia Total	31,5 Km	31,5 Km
Velocidade Média	38 Km/h	44 Km/h	Velocidade Média	70 Km/h	92 Km/h
Tempo	48 min	41 min	Tempo	27 min	20 min
Consumo Médio	4,8 l/100km	4,6 l/100km	Consumo Médio	6,0 l/100km	7 l/100km
Combustível Utilizado	1,5 l	1,3 l	Combustível Utilizado	1,9 l	2,2 l
Custo Combustível	1,79 €	1,60 €	Custo Combustível	2,27 €	2,55 €
Emissões de CO2	4 kg	4 kg	Emissões de CO2	5 kg	6 kg
Hora:	17h18m PM - 18h06m PM	17h28m PM - 18h09m PM	Hora:	18h10m PM - 18h37m PM	17h03m PM - 17h23m PM

6.4-5. Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12)

Viagem Ermesinde-Matosinhos		
Ponto de partida:	Rotunda Repsol/McDonalds	Hospital Pedro Hispano
Ponto de Chegada:	Hospital Pedro Hispano	Rotunda Repsol/McDonalds

1º Período entre as 7h00-10h00

Tabela 26 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) Período entre as 7h00-10h00

	Precurso Alternativo N105	Precurso Alternativo N105	A4	A4
Eco Index	66	68	69	79
Distancia Total	12,1 Km	12,1 Km	14 Km	14,2 Km
Velocidade Média	20 Km/h	25 Km/h	52 Km/h	47 Km/h
Tempo	37 min	29 min	16 min	18 min
Consumo Médio	7,7 l/100km	7,2 l/100km	6 l/100km	6,2 l/100km
Combustivel Utilizado	0,9 l	0,9 l	0,8 l	0,8 l
Custo Combustivel	1,05 €	1,05 €	0,89 €	0,92 €
Emissoes de CO2	3 kg	3 kg	2 kg	2 kg
Hora:	7h28m AM - 8h05m AM	7h30m AM - 7h59m AM	7h05m AM - 7h21m AM	7h05m AM - 7h21m AM

2º Período entre as 13h00-16h00

Tabela 27 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) Período entre as 13h00-16h00

	Precurso Alternativo N105	Precurso Alternativo N105	A4	A4
Eco Index	60	59	64	64
Distancia Total	12,1 Km	13 Km	13,9 Km	13,9 Km
Velocidade Média	22 Km/h	35 Km/h	64 Km/h	81 Km/h
Tempo	32 min	22 min	13 min	10 min
Consumo Médio	8,5 l/100km	5,5 l/100km	5,8 l/100km	5,4 l/100km
Combustivel Utilizado	1 l	0,7 l	0,8 l	0,7 l
Custo Combustivel	1,16 €	0,83 €	0,89 €	0,86 €
Emissoes de CO2	3 kg	2 kg	2 kg	2 kg
Hora:	14h48m PM - 15h20m PM	14h13m PM - 14h35m PM	15h31m PM - 15h44m PM	13h59m PM - 14h09m PM

3º Período entre as 17h00-20h00

Tabela 28 - Tabelas Resumo dados recolhidos dos percursos entre Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) Período entre as 17h00-20h00

	Precurso Alternativo N105	Precurso Alternativo N105	A4	A4
Eco Index	61	61	65	68
Distancia Total	12,2 Km	12,2 Km	14 Km	13,8 Km
Velocidade Média	19 Km/h	20 Km/h	47 Km/h	44 Km/h
Tempo	41 min	37 min	18 min	19 min
Consumo Médio	8,1 l/100km	7,6 l/100km	6,3 l/100km	6,9 l/100km
Combustivel Utilizado	1 l	0,92 l	0,9 l	0,96 l
Custo Combustivel	1,16 €	1,16 €	1,04 €	1,14 €
Emissoes de CO2	3 kg	3 kg	2 kg	3 kg
Hora:	17h50m PM - 18h31m PM	17h49m PM - 18h26m PM	18h40m PM - 18h58m PM	17h22m PM - 17h41m PM

6.5- Tempos dos percursos

6.5-1. Tempos do percurso Porto-Viana do Castelo (A28/N13)

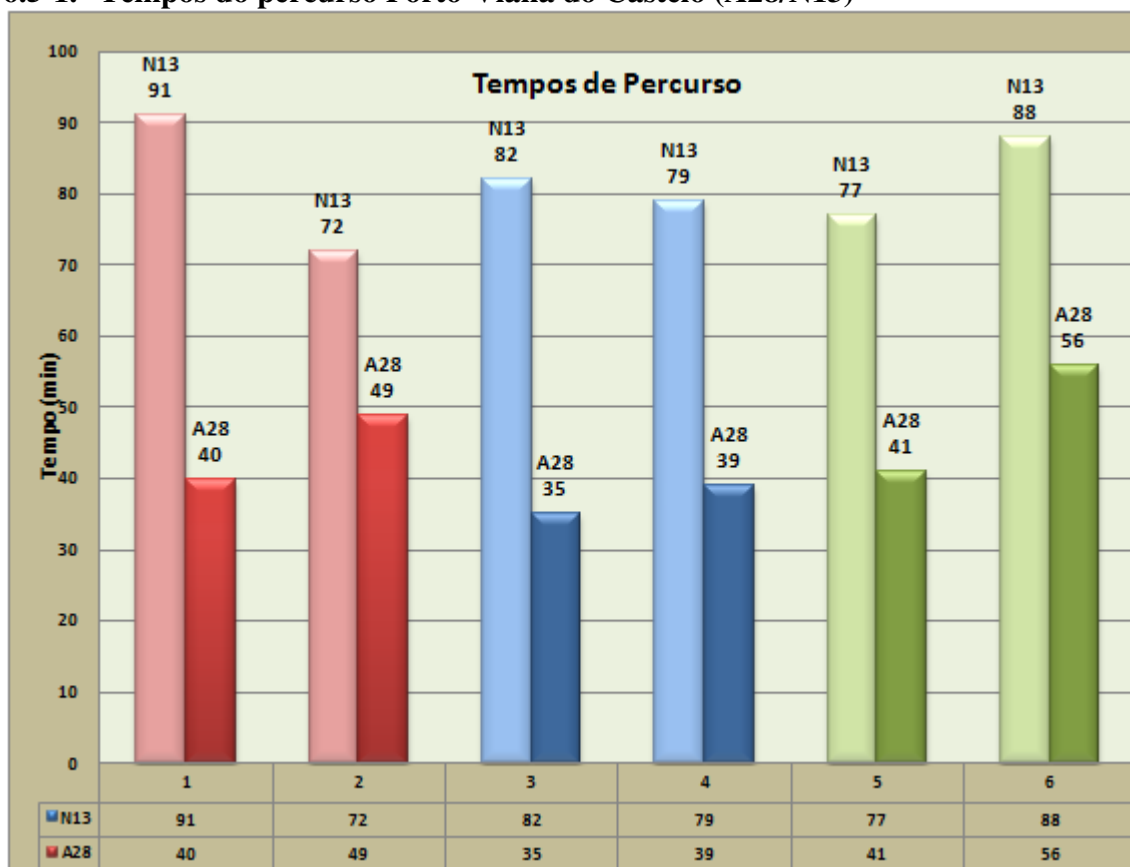


Gráfico 4 - Tempos recolhidos dos percursos entre Porto-Viana do Castelo (A28/N13) nos 3 Períodos

6.5-2. Tempos do percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)

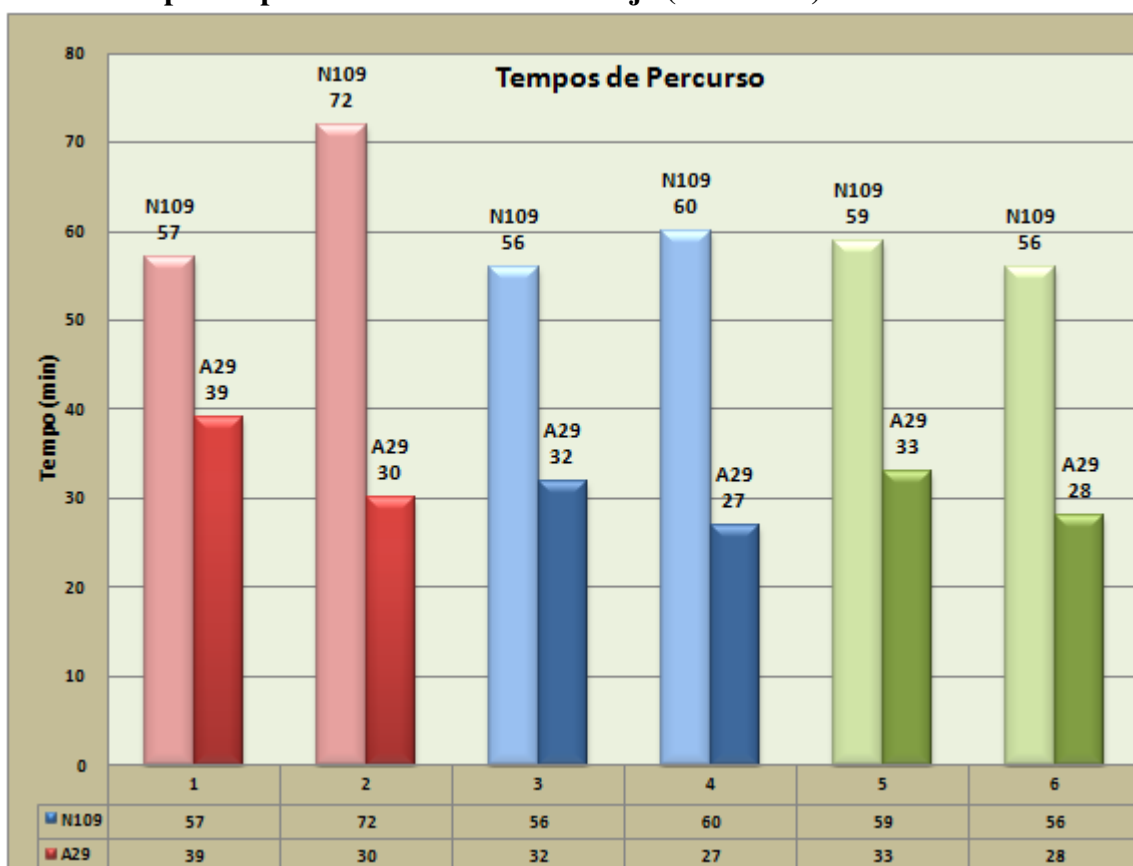


Gráfico 5- Tempos recolhidos dos percursos entre V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109) nos 3

6.5-3. Tempos do percurso Alfena-Lousada (A41/A42/N207)

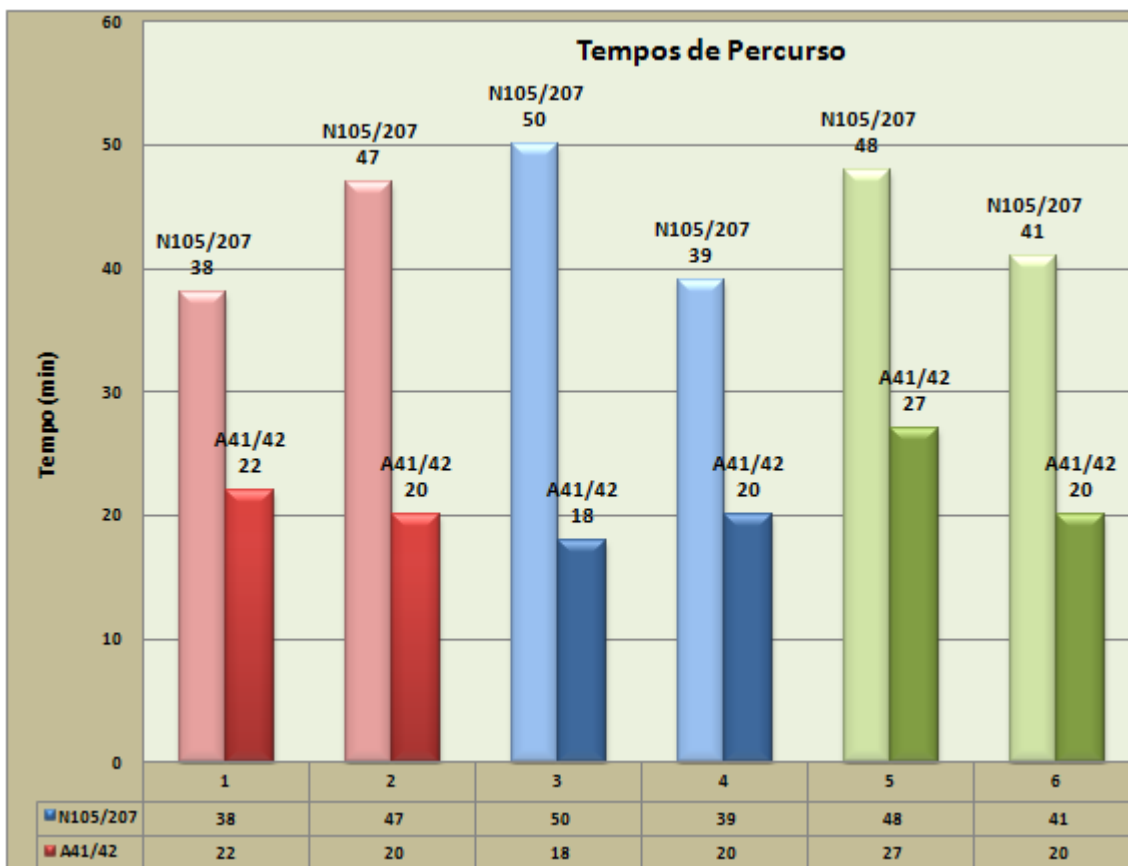


Gráfico 6 - Tempos recolhidos dos percursos entre Alfena-Lousada (A41/A42/N207) nos 3 Períodos

6.5-4. Tempos do percurso Ermesinde-Matosinhos (A4/N12)

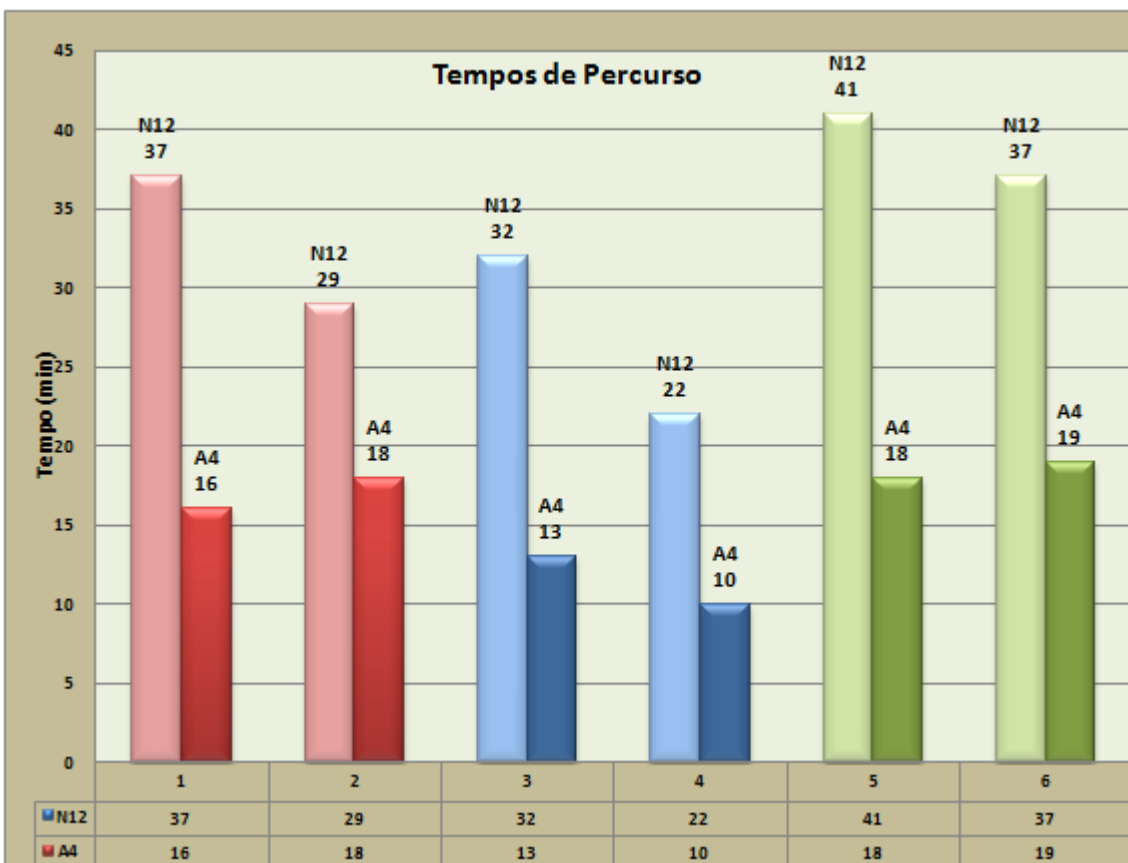


Gráfico 7 - Tempos recolhidos dos percursos Ermesinde-Matosinhos (A4/N12) nos 3 Períodos

6.6- Emissões gasosas

6.6-1. Emissões gasosas em motores diesel

A energia necessária para mover o automóvel é gerada através da queima de um combustível. A poluição produzida pelos automóveis é uma consequência do processo de combustão inerente ao uso de motores de combustão interna. Os combustíveis fósseis são uma mistura de hidrocarbonetos, compostos estes que possuem átomos de carbono. Num motor perfeito, o oxigénio presente no ar iria converter todo o hidrogénio presente no combustível em água e todo o carbono em dióxido de carbono. O azoto presente no ar não seria afectado. Na realidade o processo de combustão não é perfeito e, desta forma, os automóveis emitem vários tipos de poluentes [5,7,8]

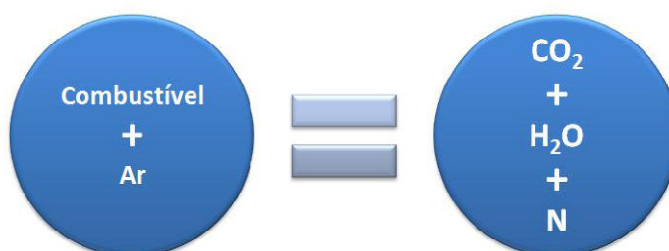


Figura 41 - Processo de combustão ideal num motor de combustão interna. [18]

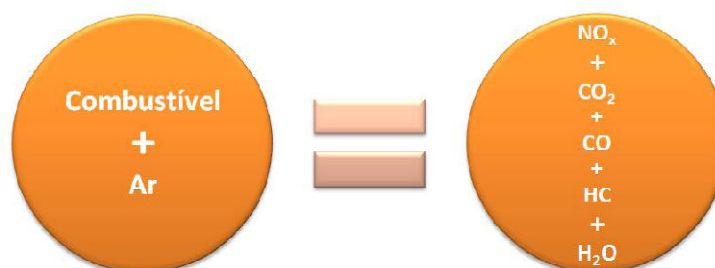


Figura 42 - Processo de combustão real num motor de combustão interna [18]

Desde os anos 70 que os governos a nível Mundial e a própria indústria têm dado especial atenção à redução das emissões dos veículos motorizados em geral. Além de mudanças a nível do design dos motores, foram introduzidos sistemas destinados a efectuar a recolha de vapores de hidrocarbonetos e sistemas de válvulas de recirculação de gases de escape para reduzirem os níveis de NO_x. A introdução do conversor catalítico nos anos setenta bem como a gasolina sem chumbo veio reforçar o combate às emissões gasosas [7]

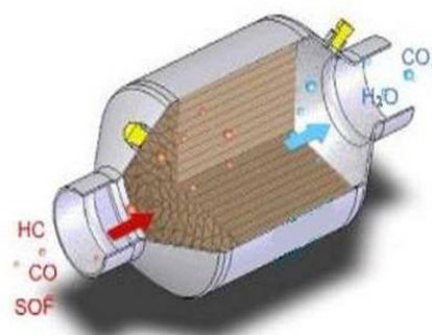


Figura 43 - Conversor catalítico em corte [18]

Contudo, ao longo dos anos, o número de quilómetros percorridos com estes veículos aumentou drasticamente, conseqüentemente, apesar das reduções impostas nas emissões, o processo de redução não foi controlado devidamente. O resultado foi uma redução modesta do volume de emissões de cada veículo sendo que a única redução significativa (cerca de 95%) se deve ao chumbo que foi banido dos combustíveis fósseis no final do século passado.

Com a camada de ozono a apresentar cada vez mais preocupações a nível ambiental estima-se que os programas de redução de emissões vão reduzir ainda mais os hidrocarbonetos e óxidos de azoto permitidos.

As normas Europeias de emissões são um conjunto de requisitos que definem os níveis limite aceitáveis para as emissões de veículos novos vendidos nos países membros da União Europeia. Estas normas estão definidas num conjunto de directivas da União Europeia que visam uma introdução progressiva de normas cada vez mais rigorosas. Actualmente, as emissões de NO_x, HC, CO e fuligem estão regulamentadas para a maior parte dos veículos, incluindo automóveis, camiões, comboios, tractores, maquinaria diversa, barcos de pequena dimensão, mas excluindo navios e aviões. Para cada categoria de veículo existem diferentes normas limite. [5,8,9,10,11]

A concordância do veículo é testada através de ciclos de testes realizados ao motor. Os veículos que ultrapassam os valores máximos normalizados não podem ser vendidos na União Europeia, mas as normas não se aplicam a veículos que já se encontrem em circulação, portanto os veículos novos têm de obedecer à norma em vigor na altura da sua introdução no mercado. As emissões normalizadas para veículos ligeiros de passageiros com motorização Diesel estão sumarizadas na tabela seguinte:

Tabela 29 - Normas europeias de emissão de gases para veículos ligeiros de passageiros [12]

Norma	Data	CO	HC	HC + NO _x	NO _x	Partículas
Euro I	Julho, 1992	2,72	-	0,97	-	0,14
Euro II, idi	Janeiro, 1996	1,00	-	0,70	-	0,08
Euro II, Di	Janeiro, 1996	1,00	-	0,90	-	0,10
Euro III	Janeiro, 2000	0,64	-	0,56	0,50	0,05
Euro IV	Janeiro, 2005	0,50	-	0,30	0,25	0,025
Euro V	Setembro, 2009	0,50	-	0,23	0,18	0,005
Euro VI	Setembro, 2014	0,50	-	0,17	0,08	0,005

Desde o estágio EURO2, os regulamentos da UE introduziram diferentes limites de emissão para os veículos a gasolina e a diesel. Os veículos a Diesel estão sujeitos a níveis de CO mais rigorosos mas o nível de NO_x permitido é superior aos movidos a gasolina devido às diferenças entre os dois ciclos motores. [2]

Neste momento ainda não existem limites impostos pela União Europeia para a emissão de CO₂, estes limites são impostos apenas pelos fabricantes de automóveis mas no futuro deverá ser regulamentado um limite para estas emissões. Actualmente o objectivo dos fabricantes é atingir emissões de CO₂ de 140 g/km até ao final de 2008 com uma redução até às 120 g/km nos próximos cinco anos. Esta emissão de CO₂ é directamente proporcional à cilindrada dos veículos, assim sendo, a União Europeia espera que esta regulamentação favoreça a produção de automóveis mais pequenos e económicos, apesar da discórdia dos construtores de automóveis de grande cilindrada.

Seguidamente apresentem-se as principais emissões gasosas poluentes inerentes à utilização de motores diesel:

CO₂

O dióxido de carbono (CO₂) existe livre na atmosfera e é um produto da combustão. Idealmente o fenómeno de combustão deveria produzir apenas dióxido de carbono e água (H₂O). A proporção relativa destes dois depende da razão carbono/hidrogénio do combustível, cerca de 1:1,75 para o gasóleo tradicional. As emissões de CO₂ de um motor Diesel podem ser reduzidas ao reduzir o conteúdo de carbono por unidade de energia ou melhorando a eficiência de combustível do motor. A elevada eficiência do combustível nos motores Diesel confere uma vantagem ambiental em relação aos outros combustíveis fósseis como a gasolina, apesar do facto do processamento de crude em Diesel apresentar elevadas emissões de CO₂.

Apesar de ser considerada benigna, a emissão de CO₂, derivada do uso de combustíveis fósseis, tem despertado a atenção nos últimos anos. O vapor de água e o CO₂ juntamente com outros gases) permitem que a energia solar chegue à terra, mas isolam alguma radiação térmica emitida pela terra. Este efeito de estufa torna a terra mais quente e é vital para a sobrevivência na terra. No entanto os níveis atmosféricos de CO₂ têm vindo a aumentar desde o início da Revolução Industrial, aparentemente devido ao uso intensivo e crescente de combustíveis fósseis. Ao observar as medições da temperatura média na terra existem indícios que o clima global está a ser afectado e a temperatura tem vindo a subir de uma forma constante, é o fenómeno de aquecimento global.[5,7,8,13,14]

CO

O monóxido de carbono (CO) é tóxico. É um produto intermédio na combustão de combustíveis à base de hidrocarbonetos, desta forma a sua emissão resulta de uma combustão incompleta. Desta forma a emissão de CO depende directamente da razão ar/combustível em relação à proporção estequiométrica. Uma combustão rica em combustível irá produzir CO e a sua emissão aumenta quase linearmente com o desvio da razão estequiométrica. Visto que os motores Diesel operam com misturas pobres, as emissões de CO estão normalmente abaixo dos valores limite legislados, não sendo motivo de atenção especial. Todo o CO emitido por um motor Diesel provém de mistura incompleta: a combustão toma lugar em condições locais ricas. Um catalisador de oxidação colocado na linha de escape poderá baixar os níveis de emissão de CO e hidrocarbonetos não queimados. Este processo é melhorado com o excesso de ar nos gases de escape. [5,7,8,13,14]

Hidrocarbonetos não queimados (HC)

A emissão de hidrocarbonetos não queimados (HC) consiste em combustível que não foi queimado ou apenas queimado parcialmente durante a combustão. O termo HC representa compostos orgânicos no estado gasoso, os hidrocarbonetos no estado sólido fazem parte das partículas em suspensão. Visto que a combustão, nos motores Diesel, não é homogénea, a emissão de HC resulta de problemas na mistura ar/combustível. A emissão de HC não é afectada pela razão ar/combustível. Existem dois mecanismos principais pelos quais o combustível se escapa da combustão principal: o facto de se formarem regiões mais ricas e regiões mais pobres antes da ignição e o combustível que sofre uma mistura deficiente injectado a velocidade baixa perto do final da combustão.

No ciclo Diesel o combustível é injectado no ar quente e comprimido durante a fase final de subida do pistão (perto do ponto morto superior). Após um curto período de atraso (durante o qual o combustível e o ar se misturam, o combustível é aquecido pelo ar e iniciam-se reacções químicas), dá-se a ignição espontânea do combustível. Apenas as misturas ar/combustível dentro de certos limites irão ser queimadas, o que implica que o combustível injectado mais recentemente que ainda está demasiado rico (defeito de ar) terá de se misturar com ar suficiente para se poder dar a sua combustão. No entanto, algum combustível injectado antes de se dar a ignição já se misturou com excesso de ar (mistura pobre) e não será queimado. Mesmo com o facto de se darem, constantemente, misturas dentro do cilindro estas não conseguem inverter o facto de algum combustível já ter excesso de ar, facto pelo qual não será queimado.

O combustível injectado após a ignição não poderá ter excesso de ar pois a mistura a passar pela razão ar/combustível ideal irá queimar. Assim as misturas de combustível injectado durante o período de atraso da ignição são uma fonte significativa de combustível não queimado. Qualquer factor que aumente o atraso da ignição vai naturalmente aumentar as emissões de HC.

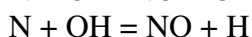
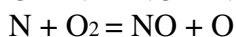
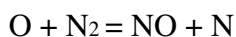
A segunda maior fonte de emissões de HC nos motores Diesel é a mistura deficiente injectada perto do final da combustão. À medida que a injeção de combustível ocorre, a sua taxa de mistura com o ar depende do movimento relativo dos dois. Após o final da injeção podem ocorrer injeções secundárias, ou o combustível residual na ponta do injector pode entrar na câmara de combustão. Em qualquer uma das duas hipóteses acima o combustível entra na câmara de combustão, que se encontra em fase de arrefecimento rápido, a uma velocidade relativamente baixa. Este combustível não se mistura eficientemente com o ar e algum dele deixa o cilindro sem ser queimado ou apenas queimado parcialmente. Esta fonte de HC pode ser controlada desenhando sistemas de injeção que possuam finais do ciclo rápidos e limpos (à prova de salpicos) bem como criando injectores que não possuam zonas onde criem reservas indesejáveis de combustível (por exemplo num injector tipo VCO a agulha fecha por cima dos furos, eliminando assim em grande parte este problema).

[5,7,8,13,14]

NO_x

Os óxidos de azoto (NO_x) podem ser divididos em dois tipos, o óxido nítrico (NO) e o dióxido de nitrogénio (NO₂), sendo o NO responsável por 70-90% das emissões de NO_x provenientes do ciclo Diesel.

O NO_x, ao contrário de outros poluentes, é um efeito colateral da combustão e não uma consequência directa desta. O azoto (N) atmosférico representa praticamente todo o azoto presente no NO_x pois os combustíveis possuem níveis de azoto desprezáveis relativamente ao ar (79%). A formação de NO dá-se através do mecanismo de *Zeldovich*:



O dióxido de azoto (NO₂) forma-se a partir do NO. A formação de NO depende da quantidade de oxigénio disponível e da temperatura. Combustíveis que queimam antes de ser atingida a pressão máxima no cilindro são problemáticos. Após queimarem a sua pressão é elevada, bem como a sua temperatura. Desta forma a fase inicial da combustão é importante para o NO_x, quase todo o NO_x é formado durante os primeiros 20 graus de rotação da cambota após o início da combustão. As técnicas de controlo de NO_x operam neste estágio do ciclo de combustão. A maioria das técnicas reduz a temperatura da combustão obtendo desvantagens na emissão de hidrocarbonetos, emissão de partículas e consumo de combustível. É portanto necessário encontrar um compromisso entre as emissões de NO_x e a emissão de partículas bem como o consumo de combustível.

Os factores que influenciam a libertação de calor vão, inevitavelmente, influenciar a formação de NO_x. A quantidade de combustível queimado durante a fase de queima da prémistura pode ser reduzida recorrendo a uma menor taxa de injeção durante o período inicial de injeção ou recorrendo a uma injeção piloto, na qual é usada uma injeção de combustível separada para iniciar a combustão, usando uma quantidade de combustível mínima. [5,7,8,13,14]

Partículas

As partículas em suspensão são uma das emissões mais preocupantes nos motores diesel. Estas são compostas por fuligem e compostos inorgânicos (sulfatos, água e cinzas). A fuligem forma-se no cilindro, deriva dos HC's na fase gasosa que condensam em regiões com deficiência de oxigénio. A fuligem forma-se através de reacções de pirólise, estas dão-se em condições de temperatura elevada e de mistura rica (excesso de combustível). Ajustando a relação entre a mistura combustível/ar e o aumento de temperatura é possível interferir na formação de fuligem. Uma mistura mais rápida a temperaturas mais baixas irá inevitavelmente baixar os níveis de fuligem emitidos. Após a sua formação, a fuligem mistura-se com oxigénio e é queimada se a temperatura for suficientemente alta. O pico de fuligem dentro do cilindro é consideravelmente mais elevado do que a fuligem apresentada nos gases de escape. Cerca de 90% é oxidado dentro do cilindro. As principais estratégias de redução das fuligens num motor Diesel passam pelo aumento da taxa de mistura ar/combustível requerendo sistemas de injeção mais evoluídos, e pela optimização das câmaras de combustão. [5,7,8,13,14]

6.6-2. Equipamento de análise de gases

O Stargas 898 é o primeiro analisador de gases de descarga homologado OIML (International Organization of Legal Metrology) Classe 0. A tecnologia aplicada permite-lhe estar preparado para as mudanças que prevêem vir a ser introduzidas no futuro pelas normas Europeias. Este aparelho efectua medições de:



Figura 44 - Equipamento de análise de gases Stargas 898

- CO, CO₂, HC, NO_x, Lambda, RPM, Temperatura do motor;
- Leitura das rotações do motor por bateria;
- Medição das condições ambientais: temperatura, pressão atmosférica, humidade relativa;
- Teste de funcionamento da sonda Lambda (1V/5V).

O Stargas 898 é uma estação multi-operativa, modular, que não necessita de ser ligada a um PC. De facto, a sua unidade central, facilmente muda o teste de gases de escape de motores a gasolina, para as funções de opacímetro, autodiagnóstico, osciloscópio e base de dados técnica.

6.6-3. Caracterização das emissões dos veículos de estudo

Dados recolhidos utilizando Diesel convencional Repsol no Punto Evo .1.3 Multijet 95CV com o equipamento análise de gases Stargas 898.

Condições de ensaio: motor em vazio (sem carga) estabilizado à rotação de análise.

Tabela 30 - Emissões Fiat Punto Evo sem carga a diferentes RPM

RPM	CO (% Vol.)	CO ₂ (% Vol.)	HC (ppm Vol.)	O ₂ (% Vol.)	NO _x (ppm)
1000	0.055	2.58	10	16.95	622
1500	0.055	2.49	10	17.05	537
2000	0.071	2.40	11	17.21	492
2500	0.072	2.14	12	17.42	423
3000	0.083	2.11	13	17.59	308
3500	0.103	2.15	17	17.27	299
4000	0.124	2.45	21	17.05	347

6.6-4. Emissões do percurso Porto-Viana do Castelo (A28/N13)

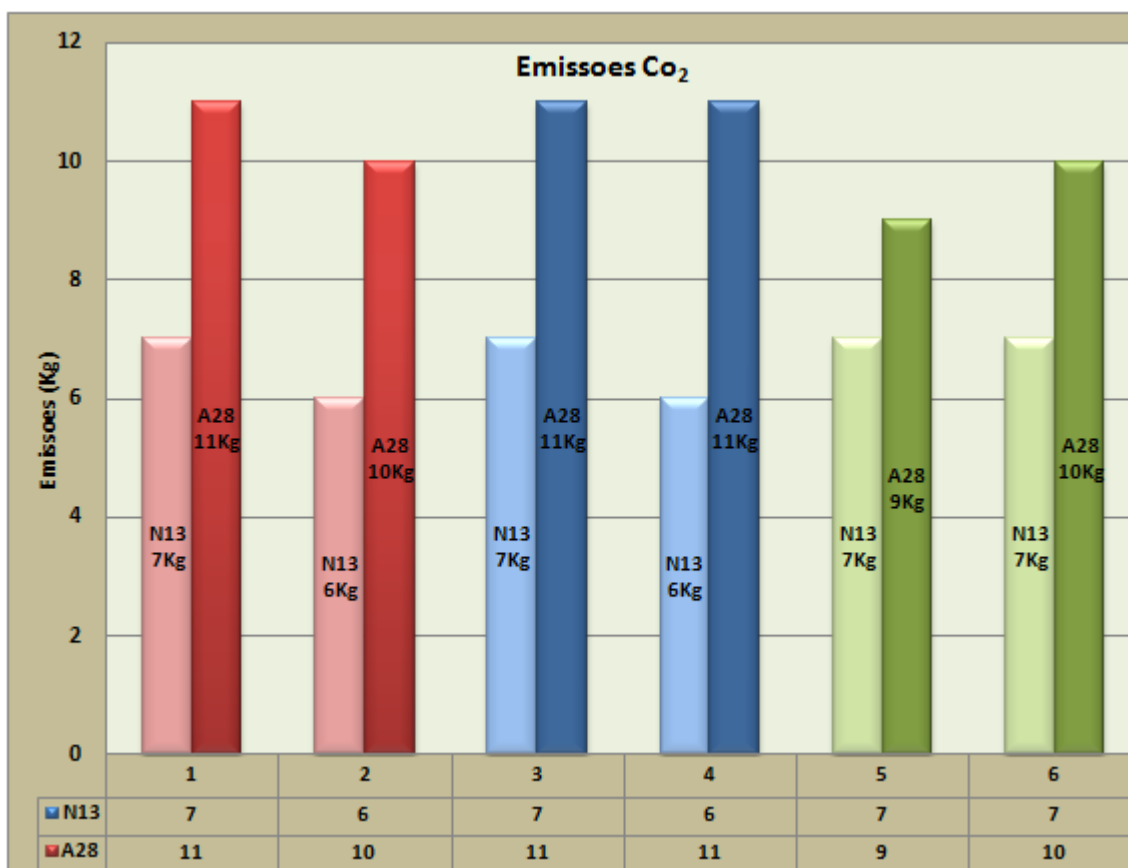


Gráfico 8 - Emissões do percurso Porto-Viana do Castelo (A28/N13) nos 3 períodos

6.6-5. Emissões do percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109)

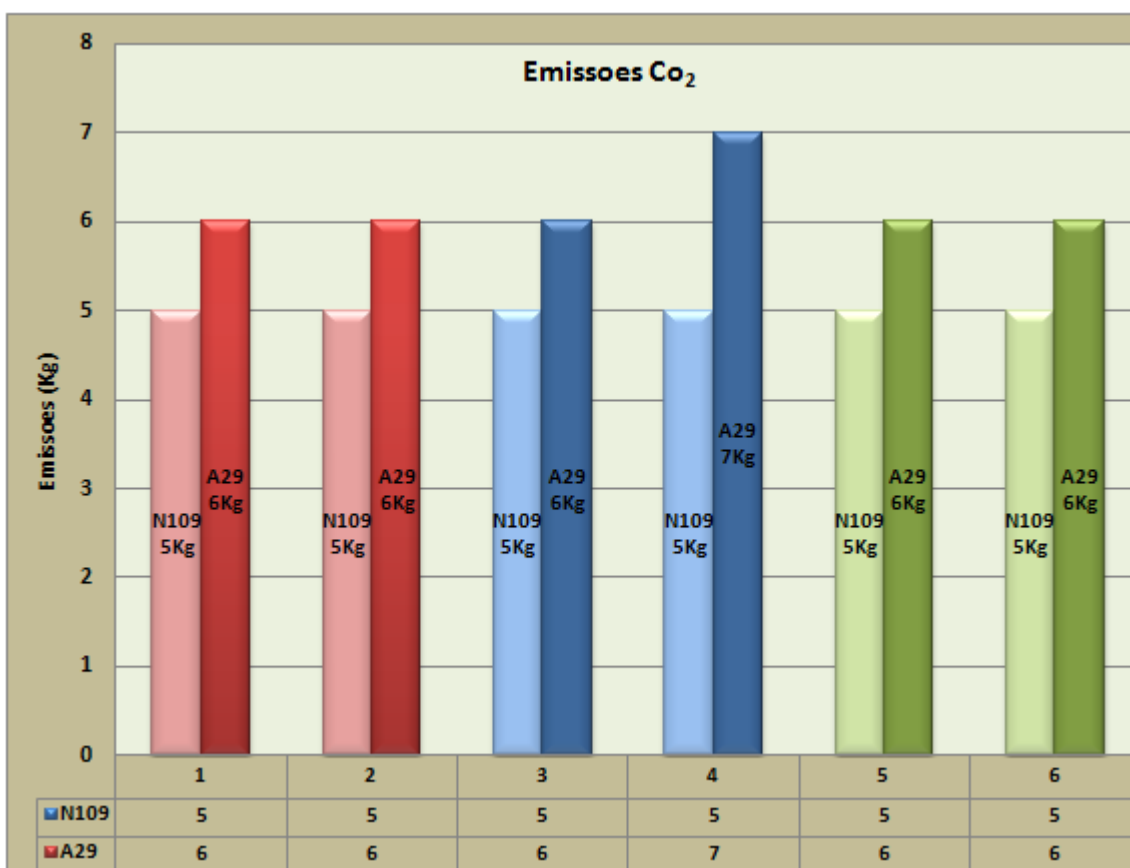


Gráfico 9 - Emissões do percurso V.N.Gaia-Estarreja (A29/N109) nos 3 períodos

6.6-6. Emissões do percurso Alfena-Lousada (A41/A42/N207)

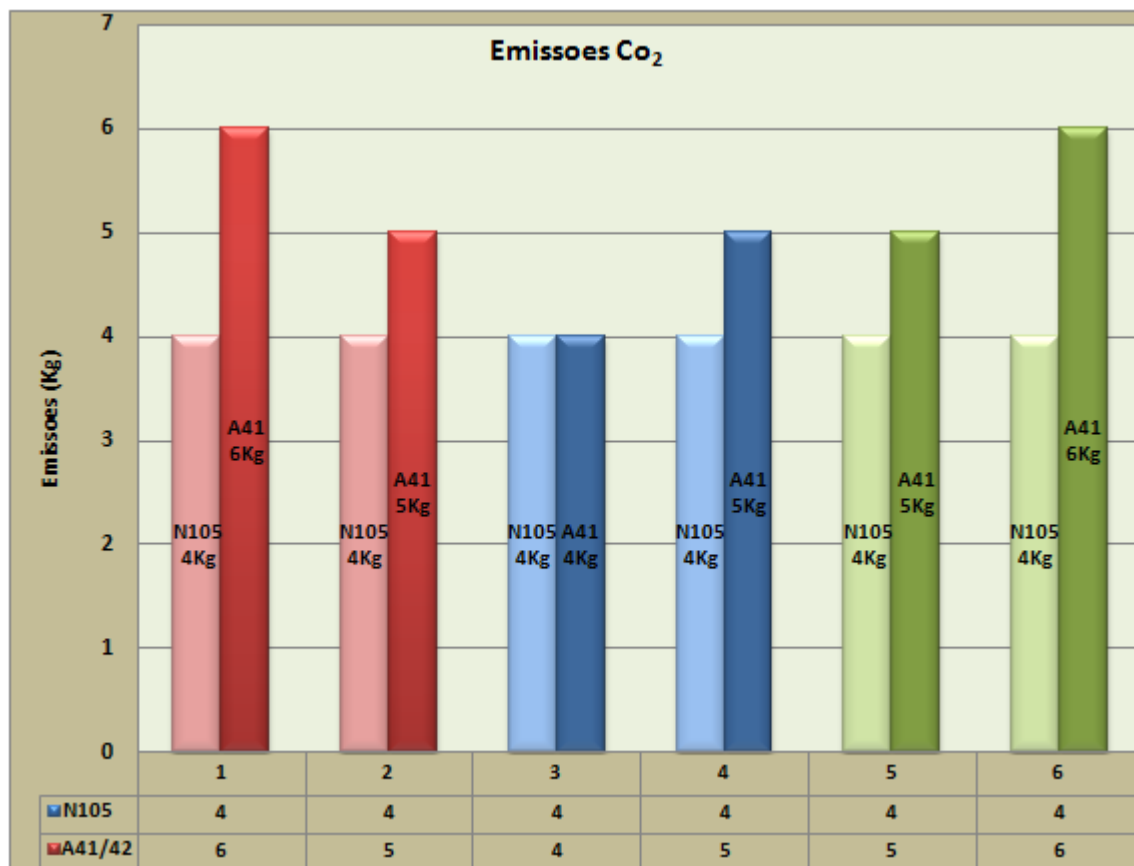


Gráfico 10 - Emissões do percurso Alfena - Lousada (A41/A42/N207) nos 3 períodos

6.6-7. Emissões do percurso Ermesinde - Matosinhos (A4/N12)

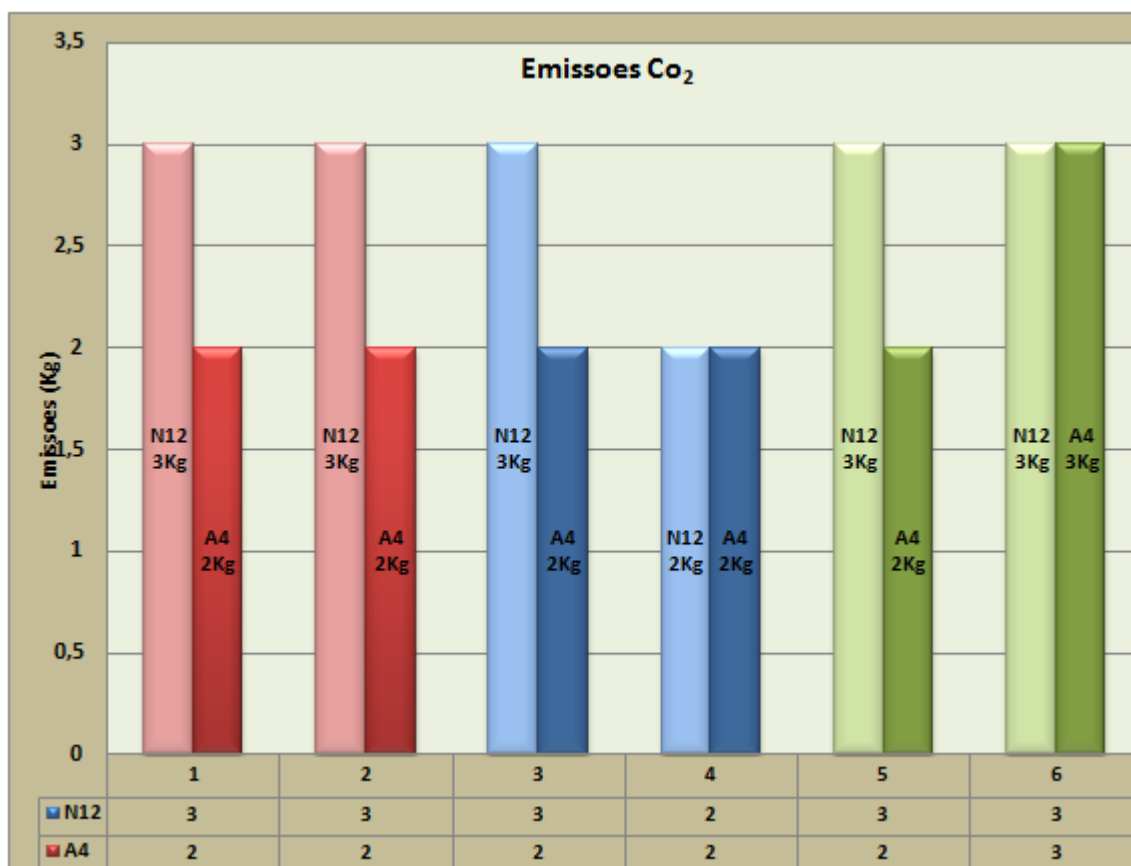


Gráfico 11 - Emissões do percurso Ermesinde - Matosinhos

6.6-8. Análise das emissões dos percursos a diferentes velocidades

No sentido de avaliar a importância da velocidade nos tempos dos percursos assim como nas emissões, os percursos foram percorridos a diferentes velocidades, uma vez a respeitar os limites de velocidade estabelecidos e outra com uma velocidade máxima de 90Km/h. No caso da A41/42 foram feitas mais do que uma viagem a diferentes velocidades devido ao traçado da e às diferentes altitudes em que os pontos de partida e chegada se encontravam.

Os resultados encontram-se resumidos nas tabelas e gráficos abaixo.

Viagem Porto-Viana do Castelo

Tabela 31 - Tabelas Resumo dados recolhidos do percurso Porto - Viana castelo a diferentes velocidades máximas

	100/120	90
Ponto de partida:	C.M.Viana Do Castelo	Aeroporto
Ponto de Chegada:	Aeroporto	C.M.Viana Do Castelo
	SCUT do Norte Litoral (A28)	SCUT do Norte Litoral (A28)
Eco Index	86	75
Distancia Total	65,1 km	65,5 km
Velocidade Média	109 Km/h	85 Km/h
Tempo	35 min	45 min
Consumo Médio	6 l/100km	4,3 l/100km
Combustivel Utilizado	4 l	2,8 l
Custo Combustivel	4,60	3,32
Emissões de CO2	11 kg	7 kg

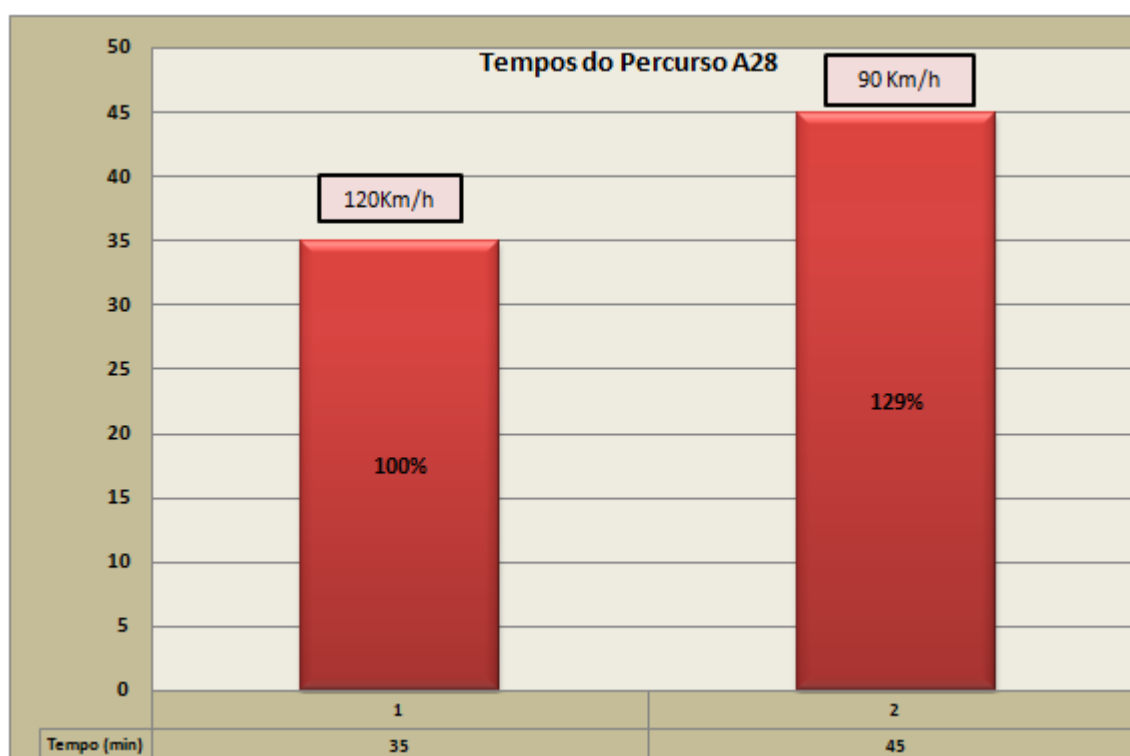


Gráfico 12 - Comparação tempos a velocidades máximas diferentes

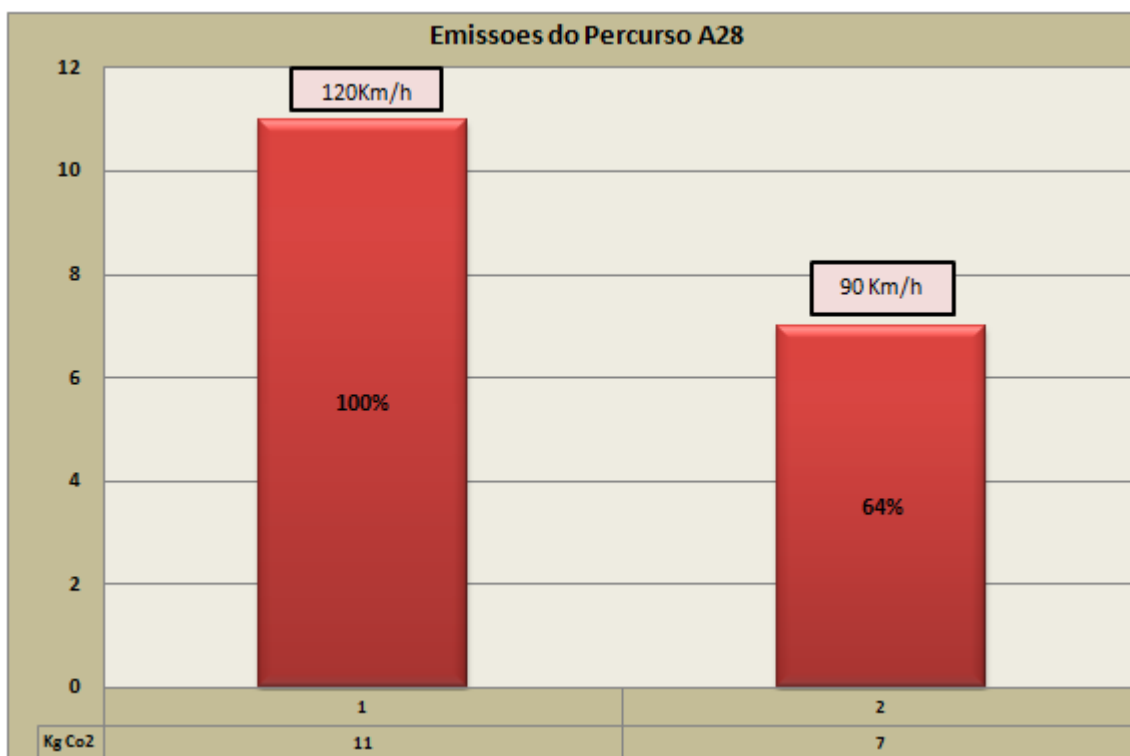


Gráfico 13 - Comparação emissões a velocidades máximas diferentes

Viagem Gaia-Estarreja

Tabela 32 - Tabelas Resumo dados recolhidos do percurso V.N. Gaia - Estarreja a diferentes velocidades máximas

	100/120	90
Ponto de partida:	GaiaShooping	C.M. Estarreja
Ponto de Chegada:	C.M. Estarreja	GaiaShooping
	SCUT Costa da Prata (A29)	SCUT Costa da Prata (A29)
Eco Index	65	72
Distancia Total	45,2 Km	45,3 Km
Velocidade Média	94 Km/h	81 Km/h
Tempo	28 min	33 min
Consumo Médio	5,2 l/100km	5,1 l/100km
Combustivel Utilizado	2,3 l	2,3 l
Custo Combustivel	2,76 l	2,71 l
Emissões de CO2	6 kg	6 kg

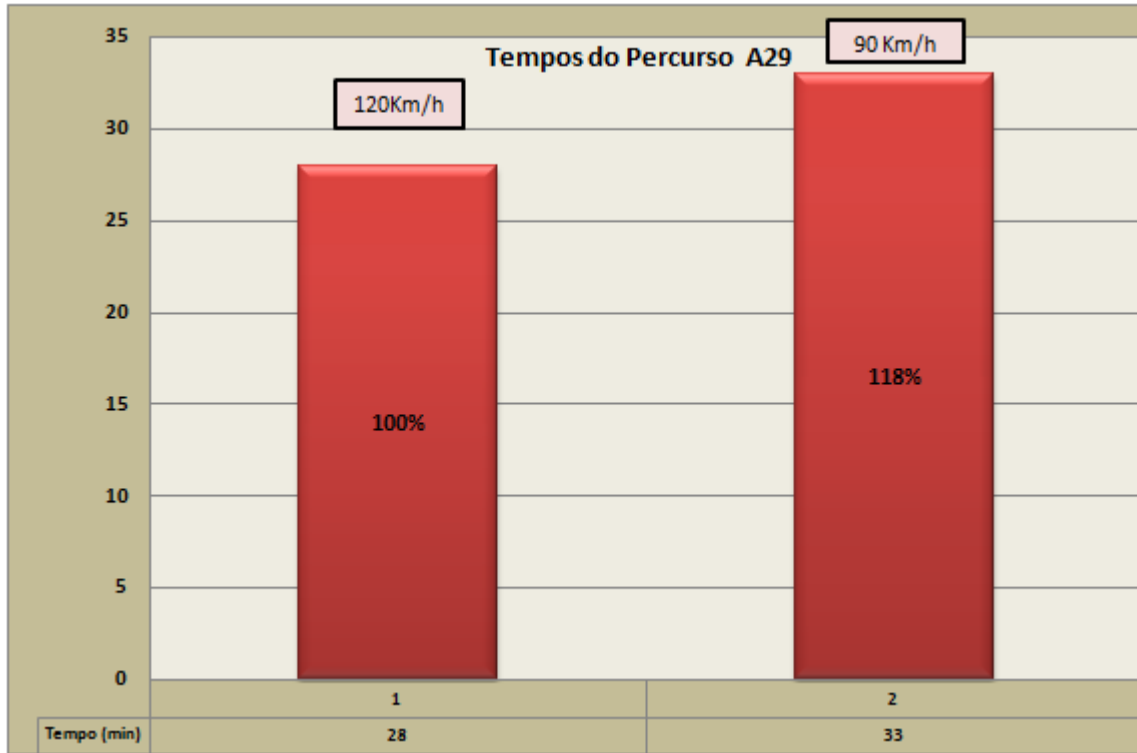


Gráfico 14 - Comparação tempos a velocidades máximas diferentes

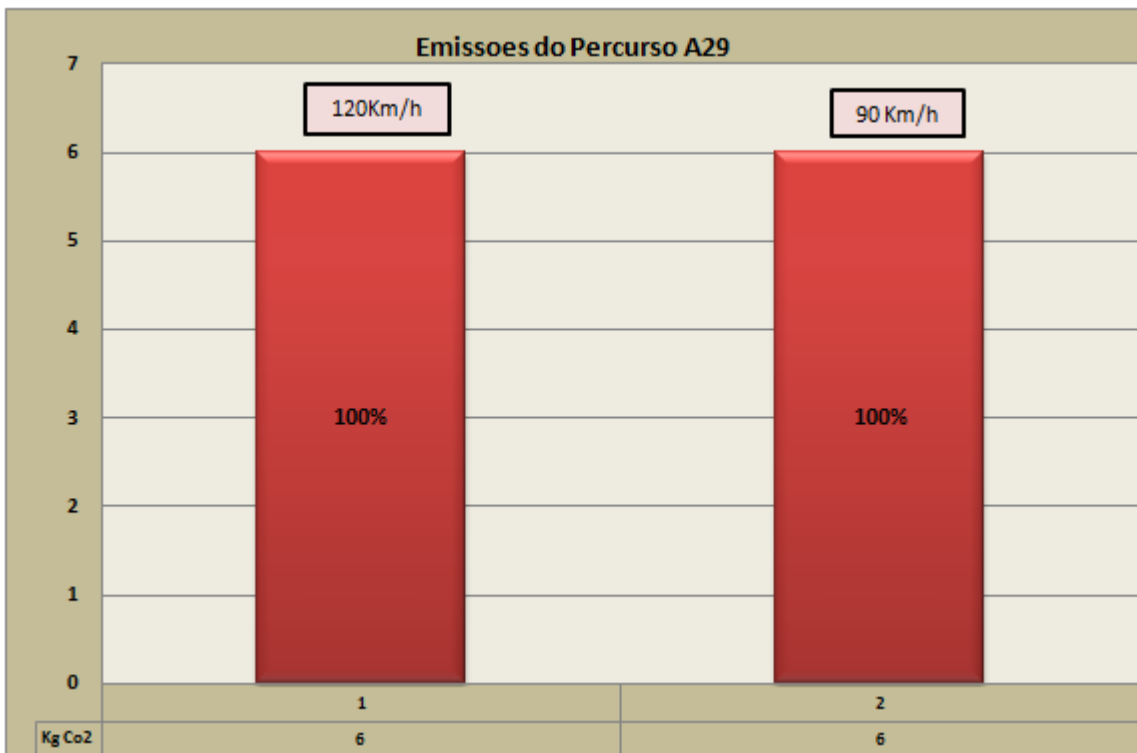


Gráfico 15 - Comparação emissões a velocidades máximas diferentes

Viagem Alfena-Lousada

Tabela 33 - Tabelas Resumo dados recolhidos do percurso Alfena - Lousada a diferentes velocidades máximas

	100/120	100/120
Ponto de partida:	Alfena	C.M. Lousada
Ponto de Chegada:	C.M. Lousada	Alfena
	SCUT Grande Porto (A41/A42)	SCUT Grande Porto (A41/A42)
Eco Index	65	67
Distancia Total	30,8 Km	30,3 Km
Velocidade Média	91 Km/h	99 Km/h
Tempo	20 min	18 min
Consumo Médio	5,9 l/100km	5,2 l/100km
Combustivel Utilizado	1,8 l	1,5 l
Custo Combustivel	2,13 l	1,82 l
Emissoes de CO2	5 kg	4 kg

	90	90
Ponto de partida:	Alfena	C.M. Lousada
Ponto de Chegada:	C.M. Lousada	Alfena
	SCUT Grande Porto (A41/A42)	SCUT Grande Porto (A41/A42)
Eco Index	73	72
Distancia Total	30,9 Km	30,3 Km
Velocidade Média	82 Km/h	81 Km/h
Tempo	22 min	22 min
Consumo Médio	5 l/100km	4,2 l/100km
Combustivel Utilizado	1,5 l	1,3 l
Custo Combustivel	1,79 l	1,48 l
Emissoes de CO2	4 kg	3 kg

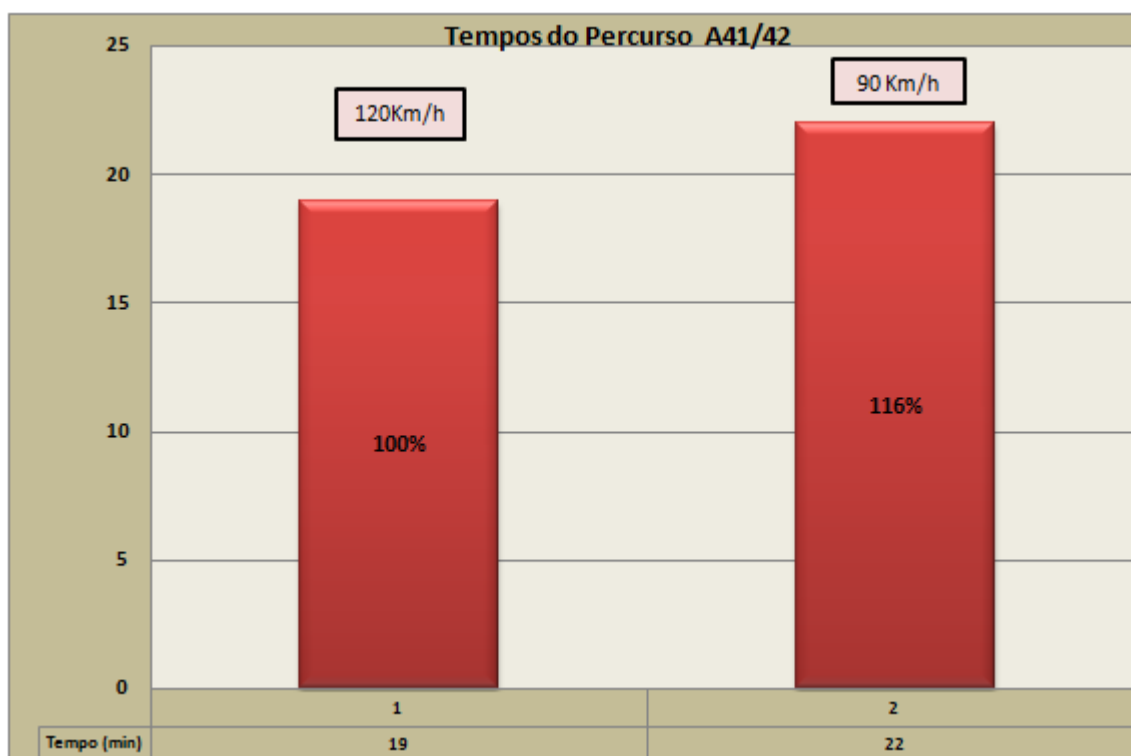


Gráfico 16 - Comparação tempos a velocidades máximas diferentes

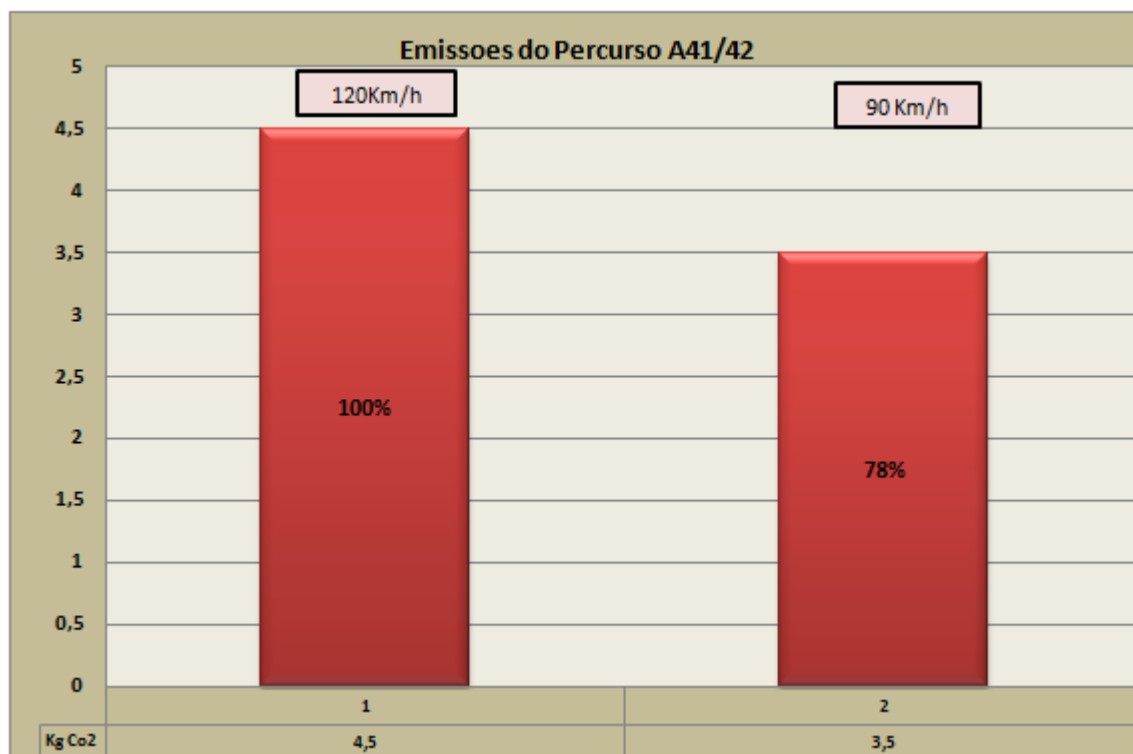


Gráfico 17- Comparação emissões a velocidades máximas diferentes

7. Análise de resultados

De acordo como os objectivos previamente estabelecidos para este trabalho:

-Analisar experimentalmente os percursos associados as SCUTs a serem portajadas pelo governo assim como os percursos alternativos.

-Verificar experimentalmente se o índice de referência de 1,3x, valor a partir do qual se considerou que as vias alternativas à SCUT não eram viáveis, se realmente constitui uma oferta razoável em termos do rede rodoviária local e se verifica nas alturas de tráfego intenso e extrapolar a consequência dum aumento de tráfego resultante da introdução de portagens nas SCUT.

-Análise das emissões gasosas de um automóvel usando diferentes percursos das SCUTs e respectivos percursos alternativos:

Ao nível dos tempos de percurso, como já era esperado, os tempos das Scuts são efectivamente inferiores aos tempos das alternativas, como podemos comprovar pelos gráficos abaixo, gráficos 18 a 21. Nesta figura são identificados os tempos médios de todas as viagens efectuadas em cada percurso.

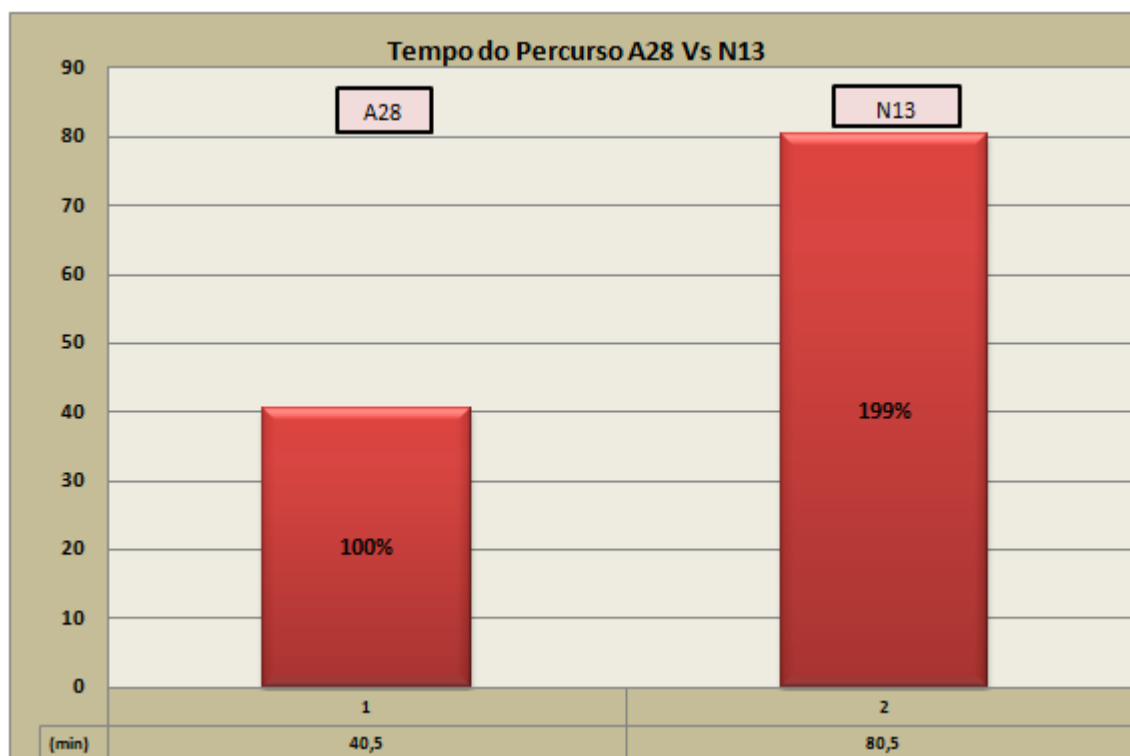


Gráfico 18 - Comparação tempo médio A28 Vs N13

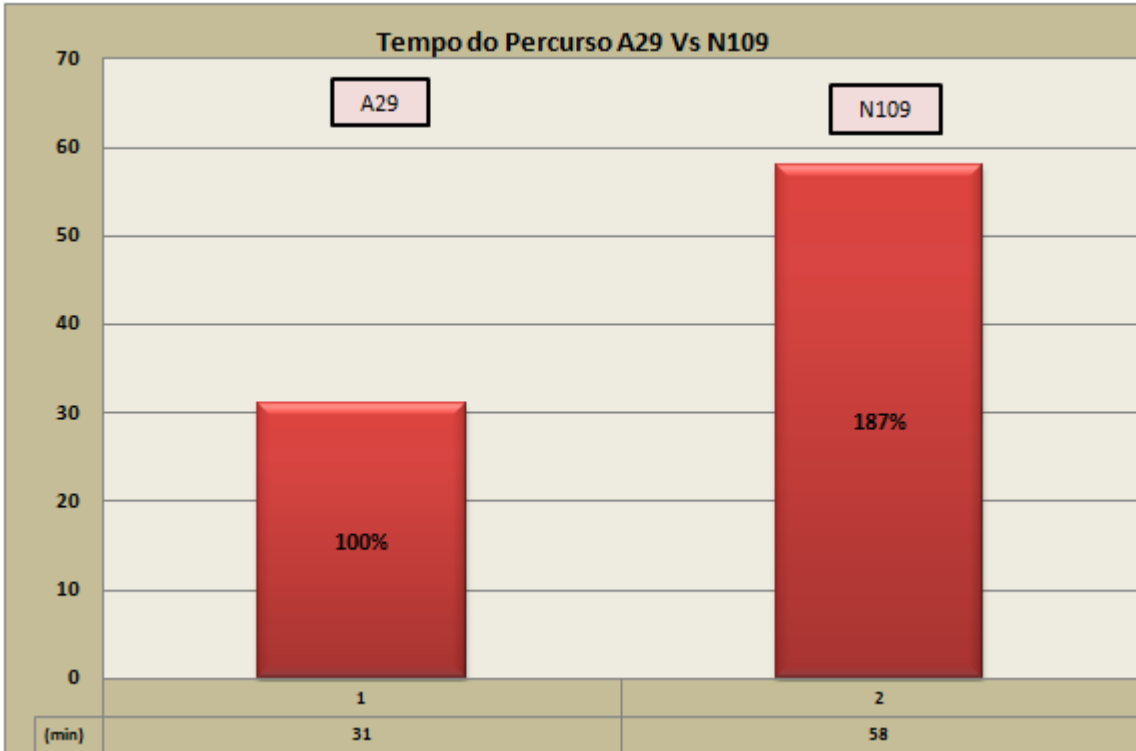


Gráfico 19 - Comparação tempo médio A29/N109

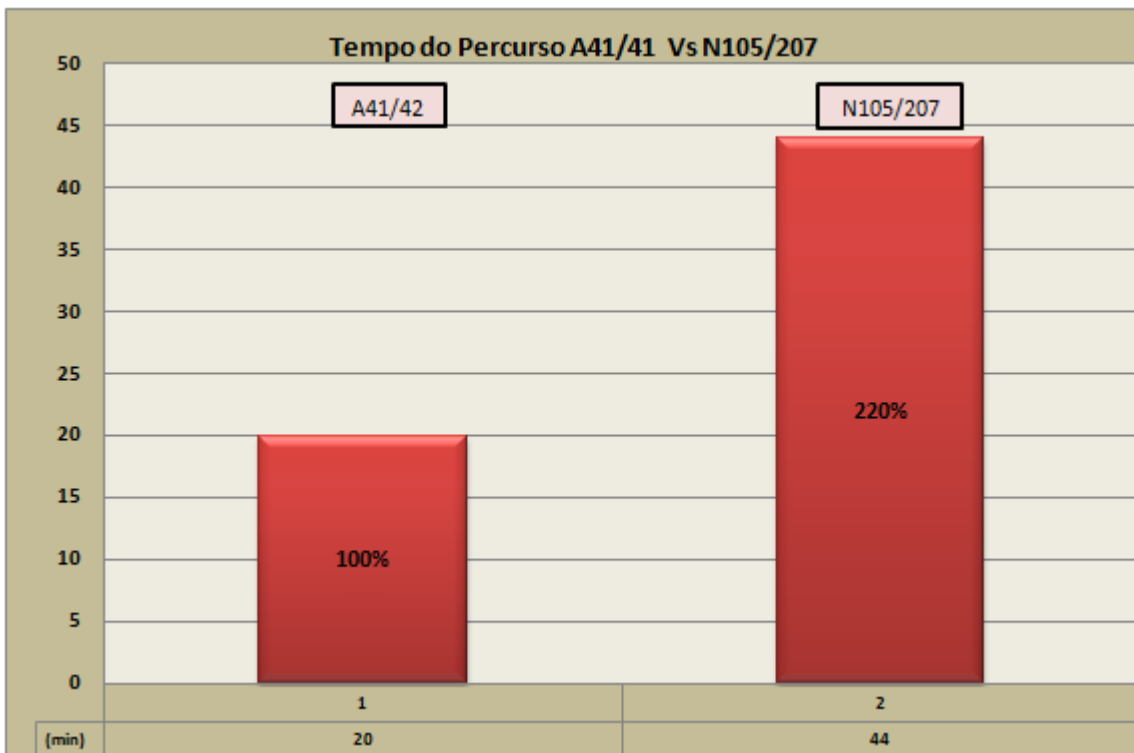


Gráfico 20 - Comparação tempo médio A41/42 Vs N105/207

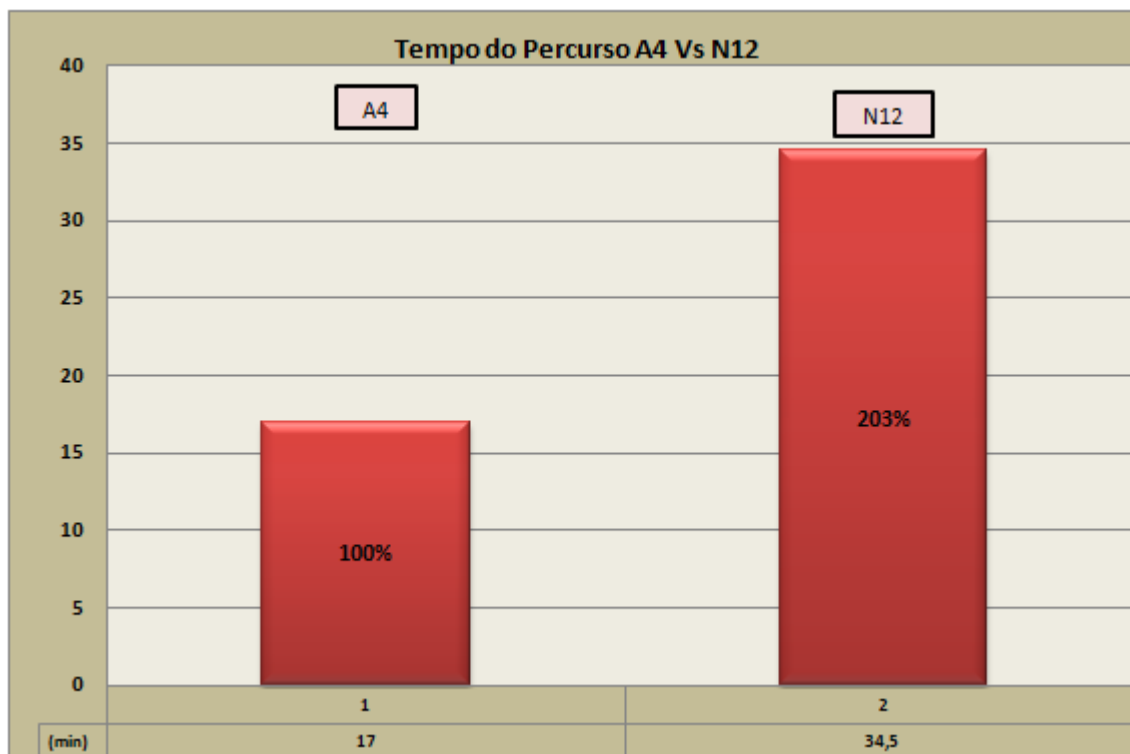


Gráfico 21 - Comparação tempo médio A4/N12

No caso da Concessão Norte Litoral (A28) a diferença média verificada entre os dois percursos é de 99% o que significa que o percurso feito pela alternativa (N13), demora em média o dobro do tempo do percurso pela A28, isto é, 80,5 min para percorrer a N13 e 40,5 min para a A28, uma média de 40 min a mais. O índice de referência de 1.3x foi verificado ficando neste percurso substancialmente abaixo do máximo estabelecido.

Em relação á concessão Costa da Prata a diferença verificada é menor mas ainda perto dos valores da concessão Norte Litoral, neste caso a diferença média verificada foi de 87% que significa que a diferença dos dois percursos (A29 vs N109) não chega ao dobro como no caso acima, foram necessários em média de 58 min para a N109 e 31 para a A29, uma média de 27 min a mais. O índice de referência de 1.3x foi verificado ficando neste percurso substancialmente abaixo do máximo estabelecido.

Na concessão do Grande Porto a diferença entre os dois percursos foi a que registou a maior diferença de todas, a diferença dos percursos (A41/42 vs N105/207) chega aos 120%, 44 min para N105/207 e 20 min para A41/42, o que significa que para percorrer o percurso alternativo (N105/207) gastamos mais do dobro do tempo em relação a Scut, ou seja uma média de 24 min a mais. O índice de referência de 1.3x foi verificado ficando neste percurso abaixo do máximo estabelecido.

Por fim na comparação do percurso da (A4 vs N12), os valores são sensivelmente o dobro novamente, registando-se assim uma diferença de 103%, 17 min para A4 e 34,5 min para N12, o que representa uma média de 18 min a mais. O índice de referência de 1.3x foi verificado ficando neste percurso substancialmente abaixo do máximo estabelecido.

É de salientar que os tempos em análise são os tempos médios, de todas as viagens efectuadas nos respectivos casos em análise (A28 vs N13); (A29 vs N109); (A41/42 vs N105/207); (A4 vs N12), sendo que estas foram feitas a diferentes horas do dia, (7h00-10h00, 13h00-16h00 e 17h00-20h00) a principal diferença entre os tempos medidos entre as diferentes períodos do dia em cada caso deveu-se em muito ao nível de tráfego nas zonas mais próximas de acesso ao porto, quer com isto dizer, que a parte intermédia de todos os percursos, fizeram-se basicamente nos mesmos sendo que os tempos das saídas e entradas no grande porto, foi o que afectou mais e a diferença dos tempos, o facto de haver mais transito á entrada da cidade, e nos acessos perto da cidade teve um peso assinalável nos tempos.

A escolha dos percursos já tinha tido este factor em conta aquando a definição dos mesmos, tentando assim deslocar os pontos de partida para /chegada para mais longe das zonas de acesso directo á cidade no sentido de minimizar esta influencia nos tempos finais, no entanto mesmo com esta medida é de salientar este aspecto, porque foi de facto relevante na diferença dos tempos, mesmo com o a escolha cuidada dos pontos de partida/chegada.

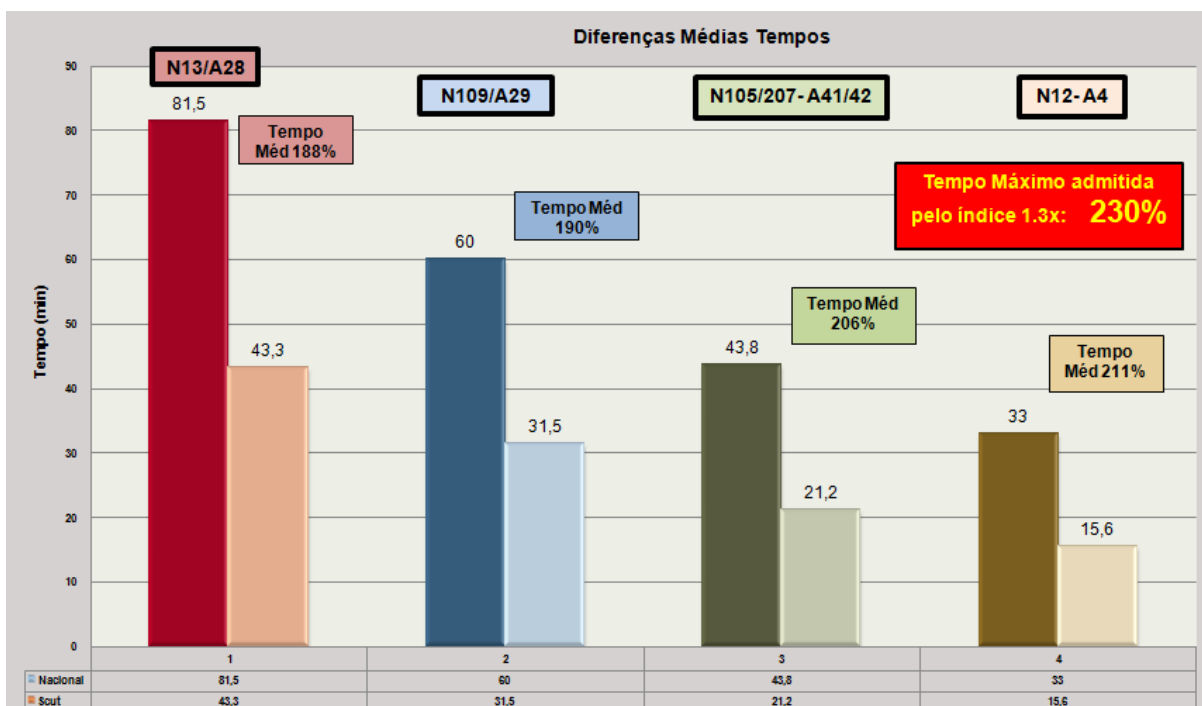


Gráfico 22 - Comparação Tempos Médios Globais Scut/Alternativa

Se a análise dos tempos de percurso for feita considerando os valores limites obtidos neste estudo os índices de referência apresentam valores mínimos e máximos representados no gráfico 22.

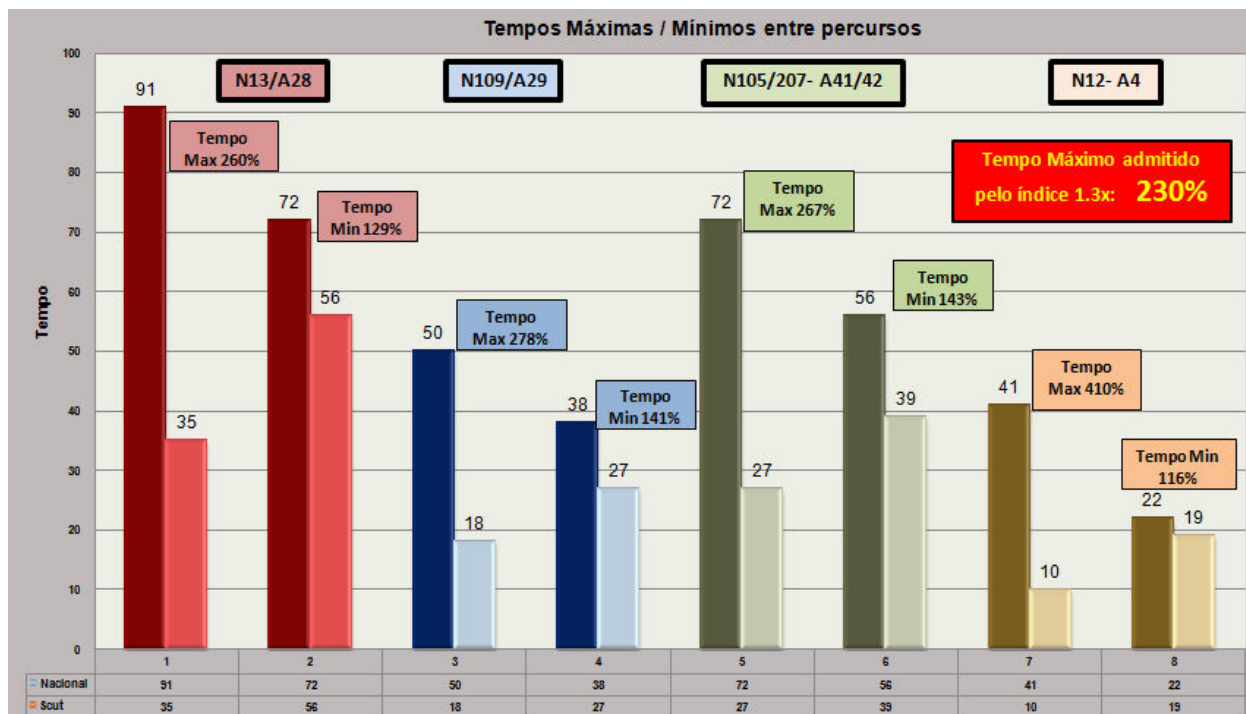


Gráfico 23 - Tempos de percurso considerando os valores limite obtidos, valores mínimos e máximos em cada percurso

Como se pode observar na figura os índices de referência tomam valores entre 0,29x e 1,6x para a A28, 0,41x e 1,78x para a A29, 0,44x e 1,67x para a A41/A42 e 0,16x e 3,1x para a A4. A análise destes valores permite identificar que em todas as SCUT poderemos ter situações cujos índices de referência são superiores a 1,3.

A situação da A4 será a que mais facilmente poderá criar situações de deslocções com índices de referência superiores a 1,3. Embora SCUT apresente o valor mais baixo do índice de referência 0,16x a diferença entre o valor máximo e mínimo é o mais elevado de todos os valores obtidos.

Concessão	Scut/Alternativa	Tempos médios	Tempos com valores limite
Norte Litoral	A28/N13	188% < 230%	129% → 260%
Costa de Prata	A29/N109	190% < 230%	141% → 278%
Grande Porto	A41-42/N105-207	206% < 230%	143% → 267%
Grande Porto	A4/N12	211% < 230%	116% → 410%

Tabela 34- Tabela resumo diferenças dos tempos

Os valores médios das emissões de CO₂ dos vários percursos estão representados nos gráficos 23 a 26.

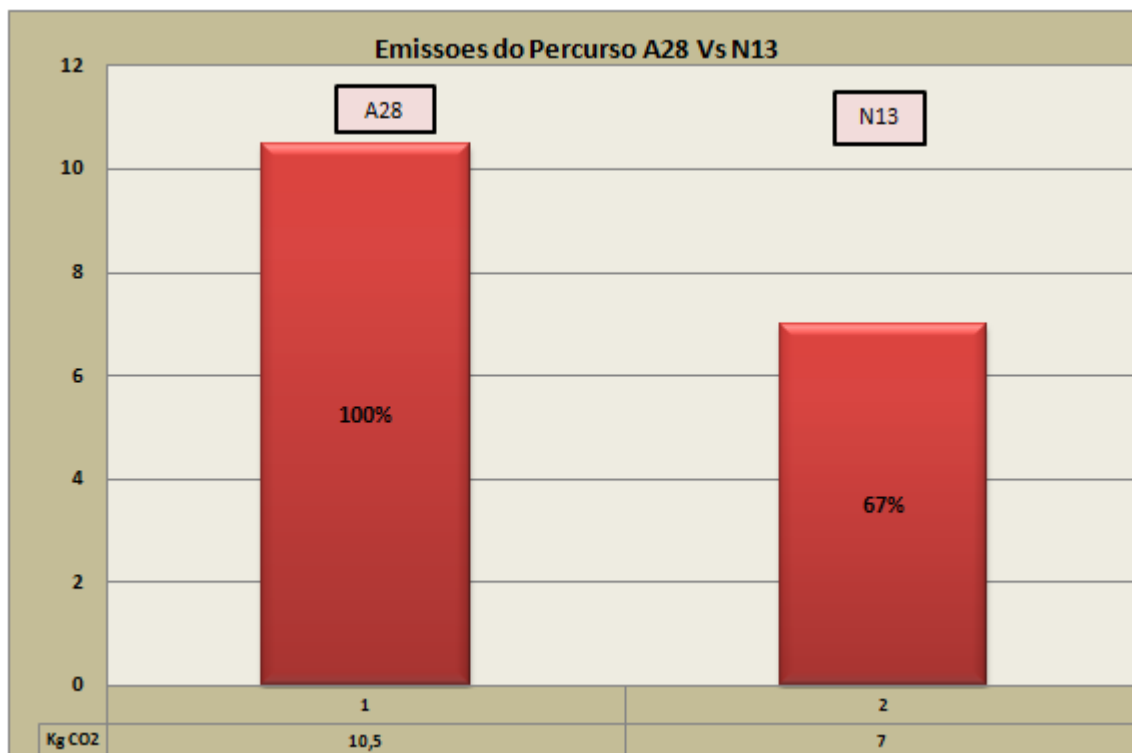


Gráfico 24 - Comparação Emissões médias A28 Vs N13

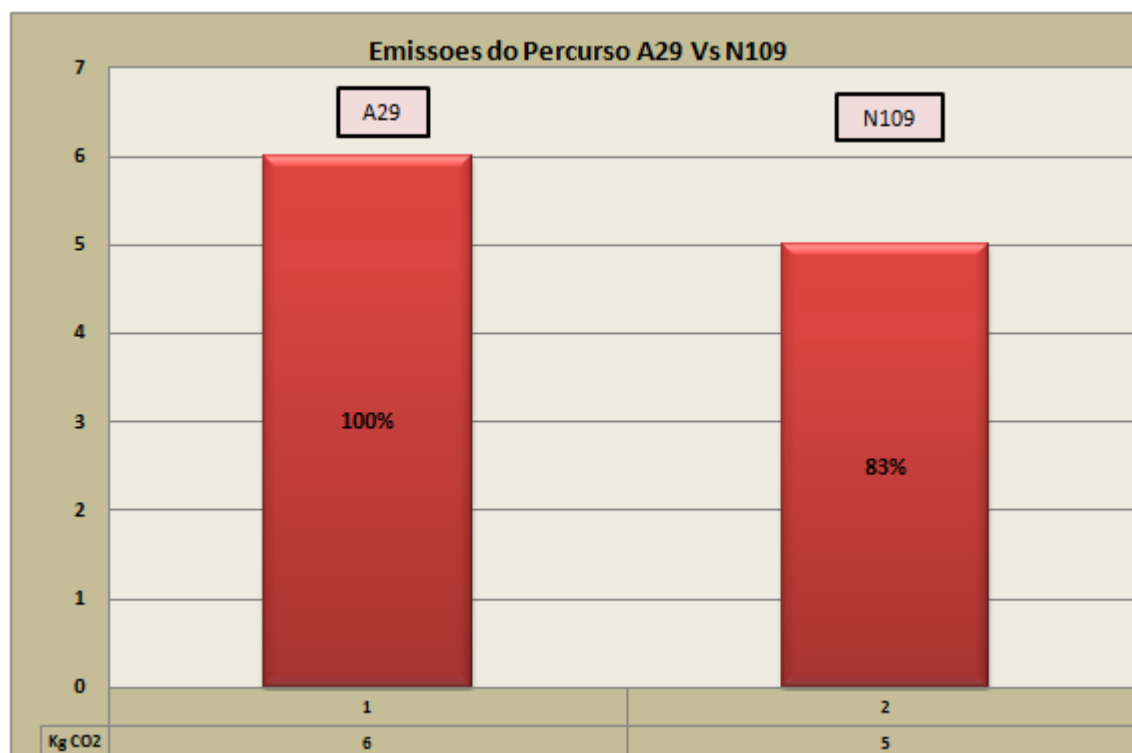


Gráfico 25 - Comparação Emissões médias A29 Vs N109

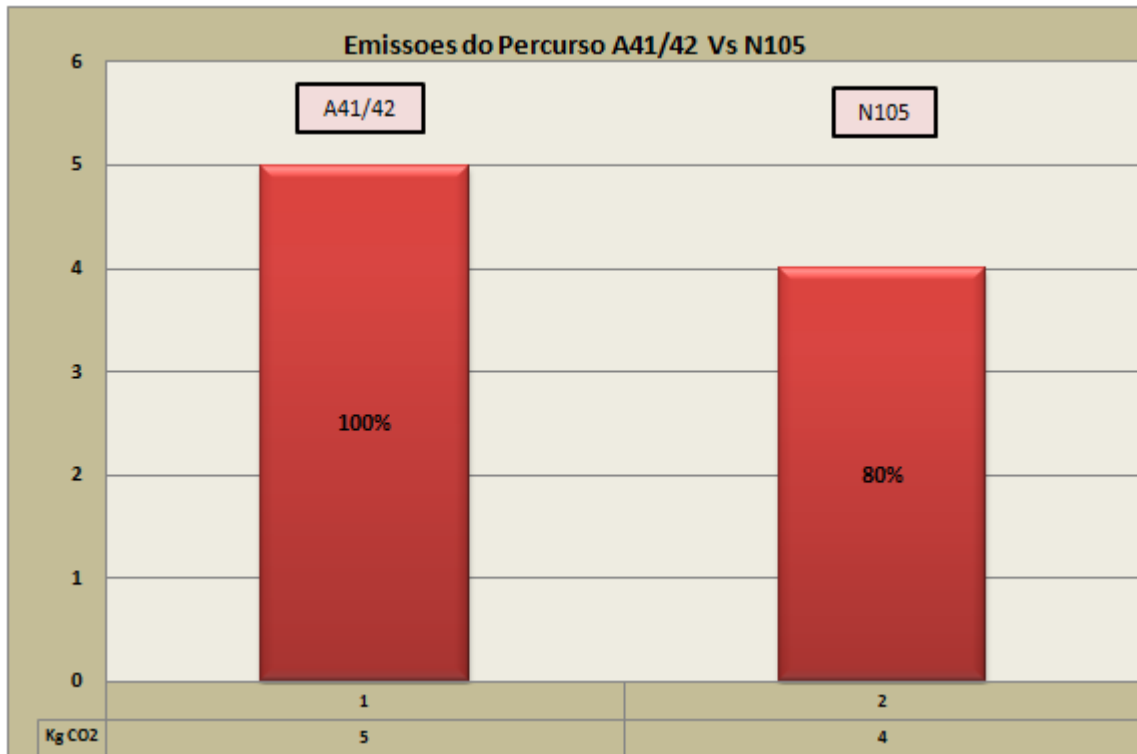


Gráfico 26 - Comparação Emissões médias A41/42 - N105

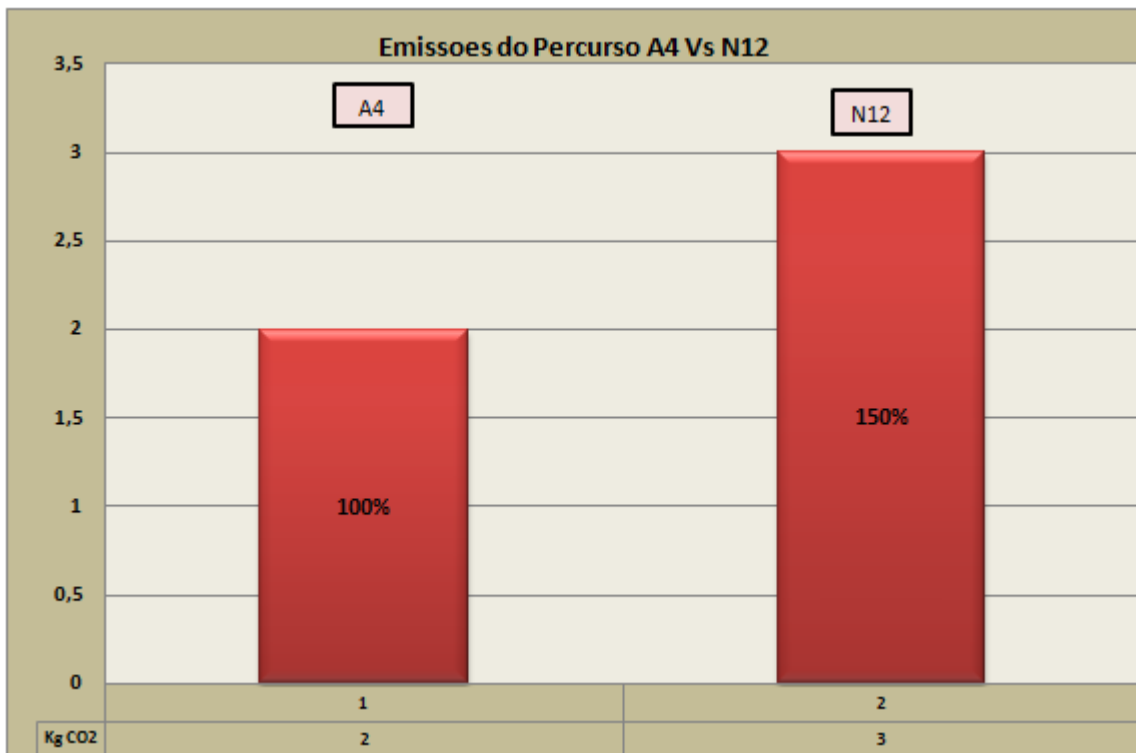


Gráfico 27 - Comparação Emissões médias A4/N12

No caso da Concessão Norte Litoral (A28) a diferença média das emissões de CO₂ verificada entre os dois percursos é de 33% o que significa que o percurso feito pela alternativa (N13), em termos de emissões é 33% inferior em relação às emissões medias do percurso pela A28, o que significa uma diferença de cerca de 4 Kg de Co₂ por cada viagem em relação á scut.

Em relação á concessão Costa da Prata a diferença verificada é menor, neste caso a diferença média verificada foi de 17% que significa que a diferença dos dois percursos (A29 vs N109) em termos de emissões, segue a tendência acima, de que nos percursos alternativos as emissões são menores, mas numa diferença menos acentuada, cerca de 1 kg de Co₂ em cada viagem.

Na concessão do Grande Porto a diferença entre os dois percursos foi similar á concessão Costa da Prata e registou a diferença de 20% nos percursos (A41/42 vs N105/207) o que significa que a tendência de que nos percursos alternativos as emissões são menores se mantêm, cerca de 1 kg de Co₂ em cada viagem.

Por fim na comparação da do percurso da (A4 vs N12) os valores rompem a tendência das três acima registando uma diferença de 50% mas desta vez favorável á A4, isto significa que, neste caso específico, tendo em conta as particularidades do percurso a emissão de CO₂ no percurso alternativo N12 é superior ás emissões da A4, sendo cerca de 1 kg de CO₂ em cada viagem.

É de salientar que em relação ás emissões em análise são as emissões médias, de todas as viagens efectuadas nos respectivos casos em análise (A28 vs N13); (A29 vs N109); (A41/42 vs N105/207); (A4 vs N12), sendo que estas devido ao seu traçado têm diferenças notórias, como no caso da A41/42 que ao fazer no sentido Porto-Lousada tem a nível de emissões um peso muito superior em relação ao sentido Lousada-Porto uma vez que estes dois locais encontram-se a altitudes muito diferentes e implicam um tempo a subir superior no caso sentido Porto-Lousada, do que no sentido Lousada-Porto, isto tem um peso obvio daí ter sido feita a análise com base nos valores médios a diferentes horas do dia (7h00-10h00, 13h00-16h00 e 17h00-20h00) no sentido de cobrir o máximo de condições de tráfego diferentes.

Outro ponto a salientar é o facto da viatura usada para fazer os diferentes percursos estar claramente optimizada para a redução do consumo e consequentemente as emissões de CO₂, era uma viatura que já obedecia a Norma Euro 5 e equipada com o sistema Start&Stop (já descrito na caracterização do veiculo), e isto poderá implicar alguma diferença em termos de emissões quando comparado com o parque automóvel nacional que na sua grande maioria não possui carros tão evoluídos e optimizados a nível de emissões como o usado neste trabalho, o que significa que a media das emissões aqui calculada poderá ser bastante superior ao que na realidade é.

No entanto as médias calculadas dão uma clara visão da diferença e da tendência das emissões dos dois percursos.

Ainda em relação às emissões, com os testes a diferentes velocidades, isto é, às velocidades actualmente estabelecidas nos troços que variam entre os 100/120 km/h e a 90km/h os resultados variaram conforme o percurso em estudo.

Para o caso da A28 a diferença em termos de emissões foi de 36% já em relação ao tempo a diferença de percorrer o percurso a uma velocidade média de 90 km/h foi de 29%, o que representa cerca de 10 min de diferença numa viagem de 35 min.

Já em relação á A29, as diferenças são menores, em termos de emissões não consegui obter nenhuma diferença com o equipamento em uso, já a nível de tempo a 90km/h de velocidade máxima, temos um aumento de 17% em relação aos limites de velocidade estabelecidos. Estes 17% representam cerca de 5 min numa viagem de mais ou menos 30 min.

Para a A41/42 a diferença em emissões é de 23% e de 15% em relação ao tempo. Estas diferenças não são muito significativas em termos de tempo já que estes 15% significam 3 min numa viagem de 20 min. Já as emissões a diferença já é maior, uma media de 1kg de Co2 de diferença numa viagem que em média emite entre 3~4kg de Co2.

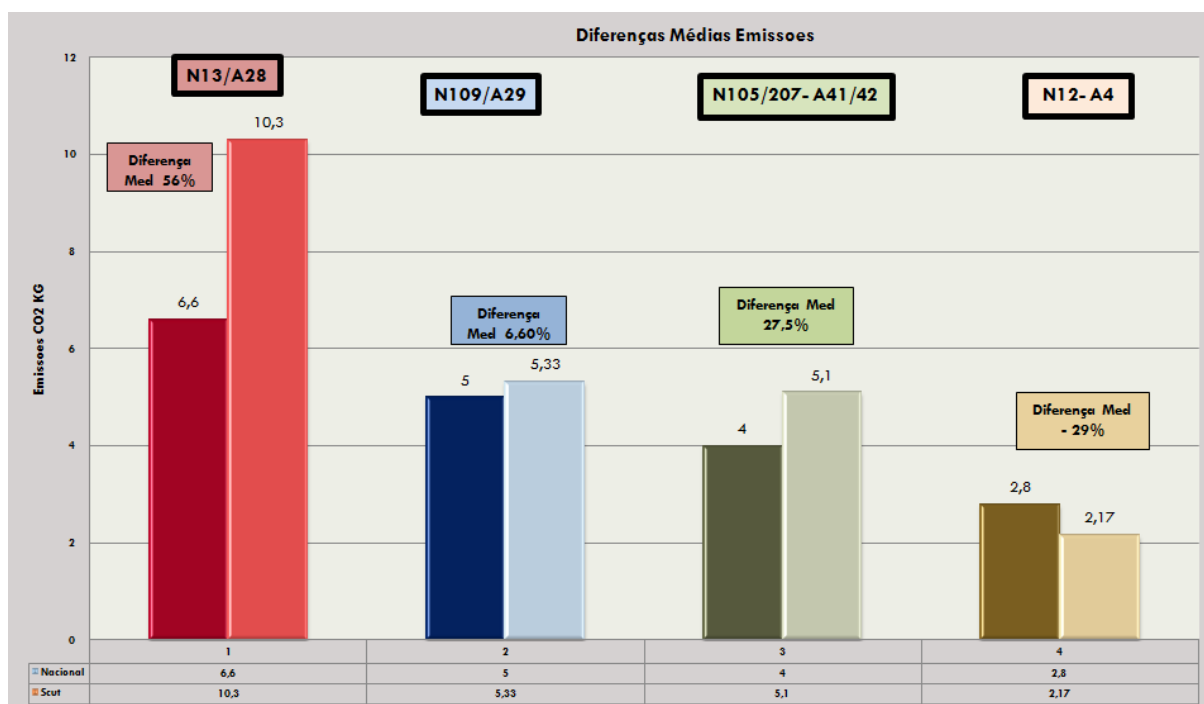


Gráfico 28 - Comparação emissões médias globais Scut/Alternativa

Concessão	Scut/Alternativa	Diferença Emissões médias
Norte Litoral	A28/N13	56%
Costa de Prata	A29/N109	6,60%
Grande Porto	A41-42/N105-207	27,5%
Grande Porto	A4/N12	-29%

Tabela 35- Tabela resumo emissões médias

8. Conclusões

Considera-se que o trabalho desenvolvido atingiu os 3 objectivos principais estabelecidos inicialmente:

- Analisar experimentalmente os percursos associados as SCUTs a serem portajadas pelo governo assim como os percursos alternativos.
- Verificar experimentalmente se o índice de referência de 1,3x, valor a partir do qual se considerou que as vias alternativas à SCUT não eram viáveis, se realmente constitui uma oferta razoável em termos da rede rodoviária local e se verifica nas alturas de tráfego intenso.
- Análise das emissões gasosas de um automóvel usando diferentes percursos das SCUTs e respectivos percursos alternativos.

Da análise dos dados recolhidos e da experiência obtida com os cerca de 4000km percorridos para elaboração deste estudo, foi possível tirar algumas conclusões:

Como já esperado concluiu-se que todos os percursos realizados pelas AE-Scut são mais rápidos do que pelos percursos respectivas alternativas em qualquer um dos períodos em que se efectuaram os percursos.

A análise efectuada com base nos tempos médios permite concluir que em todos os percursos é cumprido o índice de referência de 1,3. De todas as concessões a que mais se aproximou deste limite imposto foi a concessão do Grande Porto com um índice de 1,2.

A análise dos tempos de percurso feita considerando os valores limites obtidos permitiu calcular os valores limites do índice de referência para cada um por percursos. Em todos os percursos os valores máximos obtidos para o índice de referência são superiores a 1,3. No caso da SCUT A4 o valor máximo toma valores superiores a 3.

Ao nível das emissões médias e para o veículo utilizado, a análise dos resultados leva a concluir que as emissões nos percursos AE-Scut são superiores aos registados nas respectivas alternativas, com a excepção do caso (A4 vs N12) em que se verificaram emissões superiores no percurso feito pela N12 em relação ao percurso da A4, consequência do volume de tráfego sempre muito intenso na N12, com muitas situações de “para-arranca” que comprometem e elevam os níveis de emissões.

A implementação do regime SCUT assenta em princípios de coesão nacional e territorial, pretendendo-se que promova a atracção para regiões menos favorecidas de fontes criadoras de riqueza e fomenta as ligações ao interior do País.

O índice de referência de 1,3x, valor a partir do qual se considerou que as vias alternativas à SCUT não constituem uma oferta razoável, foi assumido pelo governo sem que se tenha conseguido identificar os critérios que justificam o seu valor. A adopção de um outro índice teria implicações directas na aprovação de concessões em regime SCUT. Neste caso o índice imposto pelo governo de 1,3x, valor que majora todos as simulações teóricas obtidas pelos softwares de cálculo de rotas, vai de encontro aos valores médios recolhidos experimentalmente neste trabalho, tornando assim possível a validação dos 3 critérios impostos.

A análise dos resultados e a experiência obtida com os cerca de 4000km percorridos para elaboração deste estudo, conclui que a manutenção da isenção de portagens nas zonas de acesso directo ao grande porto, uma vez que é aí que se verifica o maior volume de tráfego e que como consequência, tem influência ao nível dos tempos e das emissões, como já visto no caso da (A4 Vs N12), seria a medida mais equilibrada, no sentido de que pelo menos nestas zonas de acesso directo perdemos a margem da vantagem, em termos de tempo, que as SCUTs garantem em relação às suas alternativas, já que aumento de tráfego nas alternativas leva à situação já vista anteriormente de que as emissões aumentam bastante nas situações de tráfego intenso com muitas situações de “para-arranca”.

Entende-se que os pressupostos que suportam as conclusões apresentadas deverão ser validados periodicamente, de forma a identificar potenciais alterações nos mesmos que justifiquem a adopção de medidas correctivas.

Como nota final há que ter em consideração um aspecto importante que não foi alvo de análise neste trabalho mas ao qual não posso deixar de fazer menção, que é o problema da segurança rodoviária. Com o decorrer dos trabalhos foi possível constatar, o que é do senso comum, que o facto de atravessarmos áreas densamente populadas, aumenta o risco de distrações e de se cometerem erros que podem causar acidentes. Com o aumento de afluência aos percursos alternativos, ao atravessar as localidades vamos deparar com um número de situações potencialmente perigosas que vão ser potenciadas pelo aumento de tráfego, pondo em causa a segurança rodoviária quando comparada não só com a situação actual, mas também com o grau de segurança conferido pelas vias Scuts, que não obstante terem os perigos inerentes a uma via de alta velocidade, são virtualmente isentos dos problemas típicos das travessias locais densamente populadas.

9. Referencias

- [1]- http://www.portugal.gov.pt/pt/GC16/Governo/Ministerios/MOPTC/Documentos/Pages/20041223_MOPTC_Doc_Scut.aspx
- [2]- O regime SCUT enquanto instrumento de correcção de assimetrias regionais – estudo de critérios para aplicação de portagens - F9 Consulting – Consultores Financeiros, S.A.
- [3]- <http://www.moptc.pt/cs2.asp?idcat=1417#10925>
- [4] – Catalogo Fiat Punto Evo 2009
- [5] - Martins, Jorge (2006). *Motores de Combustão Interna, 2ª edição*. Publindústria
- [6] – Programa Fiat EcoDrive Blue&Me, powered by Microsoft
- [7] - Bernard Challen, Rodica Baranescu (2003). *Diesel Engine Reference Book, second edition*. Elsevier.
- [8]- (2002). *A Comprehensive Analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions*, United States Environmental Protection Agency.
- [9] - (2003). *Technical statement on the use of Biodiesel fuel in compression ignition engines*. Engine Manufacturers Association.
- [10] - Schumacher, Leon G. (1996). *Fueling Direct Injected Diesel Engines With 100% Neat Biodiesel*. National Biodiesel Board.
- [11] - Prankl, Heinrich. Wörgetter, Manfred (1997). *Standardisation of Biodiesel*. Federal Institute of Agricultural Engineering.
- [12] - E. Frame. R.L. McCormick (2005). *Elastomer Compatibility Testing of Renewable Diesel Fuels*. National Renewable Energy Laboratory.
- [13] - Tat, Mustafa Ertunc (2003). *Investigation of oxides of nitrogen emissions from biodieselfueled engines*. Iowa State University
- [14] - W.G.Wang , D. W. Lyons, N. N. Clark , M. Gauta. *Emissions from Nine Heavy Trucks Fueled by Diesel and Biodiesel Blend without Engine Modification* . Environ. Sci. Technol.
- [15] - <http://www.estradasdeportugal.pt/index.php/pt/dados-de-trafeago>
- [16] - http://en.wikipedia.org/wiki/Four-stroke_engine
- [17] - <http://maps.google.pt/>
- [18] - <http://www.clubedodiesel.com.br/?cat=4&paged=2>

10. Anexos

**10.1- Diário da Republica, I Série, Segunda-feira, 14 de Junho de 2010
Número 113**

10.2- Introdução de portagens, Perguntas Frequentes.



INTRODUÇÃO DE PORTAGENS NAS CONCESSÕES NORTE LITORAL, GRANDE PORTO E COSTA DE PRATA

PERGUNTAS FREQUENTES

I - DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE MATRÍCULA (DEM)

1. Tecnologia

O que é o DEM?

O dispositivo electrónico de matrícula (DEM) é um identificador electrónico de um veículo, semelhante ao da ViaVerde, em conformidade com o Serviço Electrónico Europeu de Portagem. Além disso, o identificador electrónico, colocado no interior do veículo, constitui uma evolução do conceito tradicional de matrícula, permitindo passar da identificação visual para a identificação electrónica dos veículos.

O que é um identificador electrónico?

É um equipamento electrónico, capaz de transmitir o seu código de identificação através de ondas electromagnéticas. O dispositivo da Via Verde actualmente utilizado em cerca de 2 milhões de veículos é um exemplo de um identificador electrónico, em tudo similar ao DEM.

O DEM é um chip que é colocado na chapa de matrícula?

Não. O DEM é um equipamento similar ao identificador da Via Verde, e é fixado no pára-brisas frontal, no interior do veículo.

O código de identificação do DEM, que é transmitido electronicamente, é igual ao número de matrícula do veículo?

Não. O código de identificação do DEM é um código numérico, com 13 dígitos.

Como é que o DEM é detectado?

O DEM é um equipamento electrónico que emite um sinal, que pode ser lido por uma antena ou dispositivo de detecção e identificação electrónica (DDIE). O sinal emitido pelo DEM e a capacidade de detecção desse sinal pela antena têm alcance meramente local, pelo que só circulando sob a antena pode o DEM ser detectado.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

2. Obrigatoriedade

Quais os veículos em que a instalação do DEM é obrigatória?

De acordo com a Portaria 314-B/2010 de 14 de Junho a instalação do DEM é obrigatória nos veículos a matricular (novos e importados usados) a partir de 1 de Julho de 2010, e nos veículos já matriculados e em circulação que utilizem auto-estradas sem portagem manual.

Estão ainda abrangidos os veículos que já dispõem de um identificador Via Verde e cujos proprietários pretendam realizar a conversão deste dispositivo em DEM.

Quais os veículos que não estão abrangidos pela instalação obrigatória do DEM?

Não estão sujeitos à instalação obrigatória do DEM todos os veículos já matriculados e em circulação que não utilizem auto-estradas sem portagem manual.

Estão também excluídos dessa obrigatoriedade os reboques e os veículos matriculados nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

Se o proprietário de um veículo já matriculado e em circulação não pretender utilizar auto-estradas sem portagem manual, é obrigado a instalar um DEM no seu veículo?

Não. E pode continuar a utilizar normalmente as vias de pagamento manual das praças de portagem tradicionais.

Há um prazo para a instalação do DEM?

Sim. Se o veículo circular em auto-estradas sem portagem manual, como é o caso das concessões do Grande Porto, da Costa de Prata e do Norte Litoral, e uma vez que nestas vias serão cobradas taxas de portagem a partir de 1 de Julho de 2010, os veículos deverão estar equipados a partir desta data ou possuir o respectivo comprovativo do pedido de reserva. Será também a partir de 1 de Julho de 2010 que os veículos a matricular (novos ou importados usados) devem ser equipados com um DEM no momento da matriculação.

Um veículo pode circular na via pública sem o DEM?

Os veículos matriculados após 1 de Julho de 2010 (novos e importados usados) não podem circular na via pública sem DEM ou sem pedido de reserva.

Os veículos já matriculados e em circulação que utilizem auto-estradas sem portagem manual, têm de circular com o DEM ou com o respectivo comprovativo do pedido de reserva.

O DEM deve estar instalado no veículo e é indissociável deste, constituindo a respectiva matrícula electrónica.

No caso dos motociclos, excepcionalmente, o DEM pode ser transportado pelo seu condutor.

Se o veículo circular sem o DEM, estando obrigado a isso, o proprietário do veículo paga uma multa?

Sim. O DEM é obrigatório para os veículos matriculados após 1 de Julho de 2010 (novos e importados usados) e para os veículos que circulem em auto-estradas sem portagem manual. Para esses veículos, circular sem o DEM – a não ser que se disponha de um comprovativo do pedido de reserva do DEM para esse veículo – é equivalente a circular sem chapa de matrícula. O Código da Estrada prevê uma multa de 120 a 600 euros em caso de incumprimento desta obrigação, que motiva adicionalmente a apreensão do veículo.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

3. Obtenção do DEM

O dispositivo da Via Verde pode ser convertido em DEM?

Sim. Trata-se de uma conversão meramente administrativa, pelo que não implica desinstalar ou substituir o actual equipamento, o qual pode continuar a ser normalmente utilizado. A conversão é gratuita.

O que deve fazer quem já tem um dispositivo da Via Verde no seu veículo?

O utente deve aguardar um contacto da Via Verde Portugal, por escrito. Até que esse contacto ocorra, pode continuar a utilizar normalmente o seu identificador Via Verde, inclusive nas auto-estradas sem portagem manual. Se porventura não for contactado pela Via Verde Portugal até 31 de Outubro de 2010, deverá dirigir-se à empresa, para esclarecer a sua situação.

Como deve o utente proceder quando for contactado pela Via Verde Portugal, relativamente à conversão do seu identificador Via Verde em DEM?

Após o contacto por escrito da Via Verde Portugal, o utente terá 30 dias úteis para aceitar ou recusar a conversão do seu identificador Via Verde em DEM. O utente só precisa de responder se quiser recusar a conversão ou se pretender actualizar a matrícula do veículo em que de facto utiliza o identificador. Até que o prazo de 30 dias úteis decorra, o utente pode continuar a usar o dispositivo Via Verde normalmente. Depois desse prazo terminar, se o utente tiver recusado a conversão, deixará de poder utilizar o dispositivo Via Verde, devendo instalar um DEM.

O DEM é gratuito?

Nos termos da lei, o DEM é gratuito para os veículos já matriculados e em circulação à data de entrada em vigor da Portaria e para os quais seja obrigatória a sua instalação, e cujos pedidos sejam feitos até 6 meses após essa data.

Os proprietários dos veículos serão subsidiados durante os 6 meses da distribuição inicial do DEM, no valor de 19€ mais IVA, por forma a assegurar a gratuitidade do dispositivo.

A conversão dos identificadores Via Verde em DEM também é gratuita.

Quando é que o DEM não é gratuito?

Os DEM a instalar nos veículos a matricular (novos ou importados usados) após 1 de Julho de 2010, não são gratuitos, devendo ser pagos pelos adquirentes dos veículos. Para os veículos já matriculados e em circulação, o DEM deixa de ser gratuito a partir de 16 de Dezembro de 2010.

Como e quando pode o proprietário do veículo obter o seu DEM gratuito?

1 - A partir do dia 21 de Junho de 2010, o proprietário do veículo pode efectuar o pedido de reserva do DEM através de uma das seguintes formas:

- Nos sites dos CTT, Via Verde, Estradas de Portugal, Ascendi ou Euroscut, o proprietário acede ao preenchimento de um formulário, e obtém um comprovativo do pedido de reserva provisório, pois será sempre obrigatório completar o processo ao balcão de um distribuidor retalhista autorizado (CTT, ViaVerde). Este comprovativo é válido até ao dia 21 de Julho de 2010, sendo que até esta data o proprietário tem que se dirigir a um distribuidor retalhista autorizado para confirmar o pedido de reserva e a adesão a um dos sistemas de pagamento. Nesta altura será entregue o DEM, ou caso este não esteja disponível, o comprovativo do pedido de reserva, válido por seis meses.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

- Presencialmente, aos balcões de um distribuidor retalhista autorizado (CTT, ViaVerde), o proprietário efectua o pedido de reserva do DEM e adere a um dos sistemas de pagamento (a) pagamento automático através de débito em conta; (b) pré-pagamento com identificação do proprietário do veículo; (c) pré-pagamento anónimo
- 2 – Para completar o processo de pedido de reserva de DEM, os proprietários do veículo devem apresentar os seguintes documentos
- Documento Único do Veículo (DUA) ou Livrete e Registo de Propriedade
 - Documento de Identificação do proprietário ou procuração que ateste autenticidade do representante do proprietário do veículo
- 3 – No âmbito do processo do pedido de reserva do DEM, é obrigatória a adesão a um sistema de pagamento. A adesão a cada um dos sistemas de pagamento tem requisitos distintos:
- Pagamento Automático: Formulário de adesão e apresentação dos documentos do veículo
 - Pré-Pago com identificação do proprietário do veículo: Para particulares: Formulário de Adesão, Documentos de Identificação do Proprietário, Comprovativo de Morada, Comprovativo da situação profissional e documentos do veículo; Para empresas – Formulário de Adesão, Certidão do registo comercial, Cartão de Identificação de Pessoa Colectiva e documentos do veículo
 - Pré-Pago Anónimo: Identificação do DEM ou matrícula, enquanto não deter DEM - apenas no caso de apresentar documentos do veículo poderá obter uma chave para consultar detalhe das passagens
- 4 – Os distribuidores retalhistas autorizados entregarão um comprovativo do pedido de reserva, documento que deve acompanhar o veículo até que o DEM seja instalado.
- 5 – O DEM deverá ser levantado pelo proprietário do veículo no balcão do distribuidor autorizado, logo que seja emitida comunicação para o efeito.

Que sistemas de pagamentos electrónicos de portagens vão estar disponíveis a partir de 21 de Junho?

- O Pagamento Automático funciona da mesma forma que têm funcionado os identificadores Via Verde até aos dias de hoje, ou seja, as passagens são debitadas directamente na sua conta bancária, sem necessidade de se deslocar para realizar pagamentos de facturas ou carregamentos.
- O Pré-pagamento com identificação do proprietário do veículo consiste na criação de um pré-pago associado ao proprietário do veículo onde serão realizados pré-carregamentos de saldo, que serão utilizados a quando a passagem nas vias com cobrança electrónica de portagens
- O Pré-pagamento Anónimo consiste na criação de um pré-pago associado, apenas, ao DEM (ou à matrícula do veículo enquanto não dispuser de um DEM). Neste sistema, serão realizados pré-carregamentos de saldo que posteriormente serão utilizados a quando a passagem nas vias com cobrança electrónica de portagens. Esta modalidade só irá estar disponível nas Estações dos CTT.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

O proprietário do veículo que pretende instalar um DEM é sempre obrigado a aderir a um sistema de pagamento?

Não. Tal obrigação existe apenas quando o proprietário de um veículo já matriculado e em circulação solicita um DEM gratuito porque pretende circular em auto-estradas sem portagem manual. É através da adesão a um sistema de pagamento que o utente fica habilitado a pagar as portagens nas auto-estradas sem portagem manual.

O que acontece se o proprietário do veículo quiser levantar o DEM e não houver equipamento disponível para entrega?

Os distribuidores retalhistas, em caso de indisponibilidade de equipamentos para entrega, deverão emitir um comprovativo do pedido de reserva de um DEM para aquele veículo, documento que deve acompanhar o veículo até que o DEM seja instalado

O comprovativo do pedido de reserva do DEM substitui o DEM para todos os efeitos legais?

Sim. O comprovativo do pedido de reserva do DEM, desde que dentro do seu prazo de validade (6 meses), substitui o DEM para todos os efeitos legais.

Onde pode o proprietário do veículo obter o DEM?

O DEM é comercializado pelos distribuidores retalhistas autorizados. Entre estes, estão as entidades de cobrança de portagens, como a Via Verde Portugal ou os CTT, e outros que venham a ser autorizados. Os distribuidores retalhistas autorizados são as únicas entidades que podem fazer a associação de um DEM a um número de matrícula.

O que significa fazer a associação de um DEM a um número de matrícula?

Quando o DEM é entregue ao proprietário para instalação num determinado veículo usado, ou quando o DEM é instalado num determinado veículo no acto de matriculação, deve ser realizada a operação de associação do DEM ao número de matrícula do veículo em causa. Essa associação é realizada pelos distribuidores retalhistas autorizados e consiste na comunicação ao IMTT, I.P. da atribuição de um determinado DEM a um determinado número de matrícula. Ao proprietário do veículo deve ser entregue um comprovativo da associação do DEM ao número de matrícula.

O comprovativo da associação do DEM ao número de matrícula deve acompanhar o veículo?

Sim. Sempre.

O comprador de um veículo novo tem de comprar o DEM separadamente?

Não. Os veículos novos a matricular a partir de 1 de Julho de 2010 (inclusive) são vendidos já com um DEM instalado, tratando-se de uma responsabilidade dos representantes oficiais das marcas (tal como a colocação das chapas de matrícula). Se, por razões de indisponibilidade de equipamentos, não for possível entregar o veículo já com um DEM instalado, deve ser entregue ao comprador um comprovativo do pedido de reserva de um DEM para aquele veículo, documento que deve acompanhar o veículo até que o DEM seja instalado.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

O comprador de um veículo usado, já anteriormente matriculado em Portugal, tem de comprar o DEM separadamente?

Se o veículo não dispuser já de um DEM e se o objectivo for utilizá-lo em auto-estradas sem portagem manual, o proprietário do veículo deve solicitá-lo nos distribuidores autorizados, se estiver no período de gratuidade de 6 meses, ou deve comprá-lo, se já tiver decorrido esse período, e deve proceder à sua instalação.

O comprador de um veículo usado, importado, tem de comprar o DEM separadamente?

Para os veículos a matricular a partir de 1 de Julho de 2010 (inclusive), no caso de se tratar de um veículo importado através da rede de comércio automóvel, é responsabilidade dos comerciantes automóveis dotar o veículo de um DEM. Se, por razões de indisponibilidade de equipamentos, não for possível entregar o veículo já com um DEM instalado, deve ser entregue ao comprador um comprovativo do pedido de reserva de um DEM para aquele veículo, documento que deve acompanhar o veículo até que o DEM seja instalado. No caso de se tratar de uma importação pelo próprio interessado, o DEM deve ser adquirido pelo próprio junto do IMTT, I.P.

Se o DEM tiver algum problema, o proprietário do veículo pode trocá-lo?

Sim. Como qualquer equipamento, o DEM tem uma garantia que cobre defeitos de fabrico. O mau manuseamento do equipamento não está coberto pela garantia.

O mesmo DEM pode ser utilizado em mais de um veículo?

Não. O DEM constitui a matrícula electrónica de um determinado veículo e só desse. Cada veículo tem o seu próprio DEM.

Quando o proprietário vender o seu veículo, fica com o respectivo DEM?

Não. O DEM acompanha sempre o veículo e é indissociável deste, constituindo a respectiva matrícula electrónica. No momento da venda do veículo, o proprietário deverá, sim, cancelar o contrato que eventualmente tenha celebrado com uma entidade de cobrança de portagens (sistema de pagamento) com referência àquele DEM.

O DEM pode ter outra utilização que não o pagamento de portagens, como por exemplo, o pagamento de parques de estacionamento, como já acontecia com a Via Verde?

Sim. O proprietário do veículo no qual está instalado o DEM pode aderir, voluntariamente, ao pagamento de outros serviços por recurso ao DEM.

4. Entidades

O que é a SIEV, SA?

A SIEV – Sistema de Identificação Electrónica de Veículos, SA (SIEV,SA) é uma sociedade de capitais totalmente públicos, à qual foi concessionada a gestão do sistema de identificação electrónica de veículos, assente na utilização do DEM. A SIEV, SA é a responsável por autorizar as entidades que operam no sistema. O processo de autorização visa assegurar que as entidades autorizadas estão capacitadas para a função, são idóneas e podem ser adequadamente responsabilizadas.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

O que são as entidades de cobrança de portagens?

As entidades de cobrança de portagens (ou ECP), a autorizar pela SIEV, SA, são responsáveis por assegurar a gestão dos sistemas de pagamento oferecidos aos utentes para pagamento de portagens electrónicas, intermediando assim a relação e os fluxos financeiros entre os seus clientes e as concessionárias de auto-estradas. São também distribuidores retalhistas e reparadores do DEM. Qualquer entidade que cumpra os requisitos exigidos pela SIEV, SA pode ser entidade de cobrança de portagens. A Via Verde Portugal e os CTT (e rede Payshop) são exemplos de entidades de cobrança de portagens.

O que são os distribuidores retalhistas autorizados?

Os distribuidores retalhistas autorizados são as entidades que podem entregar (no caso de ser gratuito) ou vender o DEM aos proprietários dos veículos. A distribuição destes equipamentos – uma vez que constituem elemento integrante da matrícula – implica realizar a associação do DEM à matrícula do veículo. Qualquer entidade que cumpra os requisitos exigidos pela SIEV, SA pode ser distribuidor retalhista. A Via Verde Portugal, os CTT são exemplos de distribuidores retalhistas.

II - PORTAGENS ELECTRÓNICAS

1. Auto-estradas sem portagem manual

O que é uma portagem electrónica?

É uma portagem em que a cobrança da taxa de portagem assenta na identificação electrónica do veículo no momento da passagem no ponto de cobrança ou, não sendo aquela identificação possível, por meio de registo vídeo da matrícula do veículo.

O que é uma portagem exclusivamente electrónica?

É uma portagem sem possibilidade de pagamento manual no local. Numa praça de portagem tradicional, há normalmente uma via de portagem electrónica e uma ou mais vias para pagamento manual. Nas auto-estradas sem portagem manual, ou seja, com portagens exclusivamente electrónicas, há apenas e só vias de portagem electrónica, não estando disponíveis vias para pagamento manual, pelo que não é possível a paragem do utente e o pagamento em dinheiro ou equivalente no exacto momento da passagem.

O que é uma auto-estrada sem portagem manual?

Trata-se de uma auto-estrada com portagens exclusivamente electrónicas. Nesse caso, há apenas vias de portagem electrónica, não estando disponíveis vias para pagamento manual, pelo que não é possível a paragem do utente e o pagamento em dinheiro ou equivalente no exacto momento da passagem.

As portagens exclusivamente electrónicas estão instaladas em “praças de portagem”?

Nas auto-estradas sem portagem manual, ou seja, com portagens exclusivamente electrónicas, pode não existir verdadeiramente uma “praça de portagem”, mas apenas um conjunto de pórticos de portagem (em plena via, como é o caso do Grande Porto, da Costa de Prata e do Norte Litoral, ou nas entradas e saídas das auto-estradas), sob o qual passam os veículos.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Como sabe o utente que vai passar por uma auto-estrada sem portagem manual, ou seja, com portagem exclusivamente electrónica?

Os lanços com portagem estão devidamente assinalados, antes de se iniciarem, com um painel de “lanço com portagem”. No caso dos lanços de auto-estradas sem portagem manual, ou seja, com portagem exclusivamente electrónica, é apresentado um painel de “lanço com portagem electrónica”.

Em que vias da rede rodoviária nacional, e onde nessas vias, estão instaladas portagens exclusivamente electrónicas?

Concessão Norte Litoral	
A28	Angeiras - Modivas
	Póvoa do Varzim – Estela
	Esposende – Antas
	Neiva – Darque
Concessão Grande Porto	
A4	Custóias - Via Norte Nascente
	Via Norte Nascente - Ponte da Pedra
A41	Perafita - Aeroporto
	Lipor - EN 13
	EN 13 - EN 14
	EN 14 - EN 107
	Maia (A3) - Alfena
	Alfena - Sto Tirso
	Ermida - IC24/IC25
A42	IC24/IC25 - Seroa
	Paços Ferreira Este - EN 106 Sul
	EN 106 Norte - Lousada (IP9)
Concessão Costa de Prata	
A17	Mira - Ponte de Vagos
	Vagos - Ílhavo
	Aveiro Sul - S. Bernardo
A25	Esgueira - Aveiro Nascente (IC1/IP5)
	Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente
	Angeja (IC1/IP5) - A1
A29	Salreu- Estarreja
	Estarreja - Ovar
	Arada - Maceda
	Granja - Miramar



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Como é que o utente sabe o valor da taxa de portagem que é devida numa auto-estrada sem portagem manual, ou seja, com portagem exclusivamente electrónica?

No caso das concessões do Grande Porto, da Costa de Prata e do Norte Litoral, com portagens abertas de plena via, o valor da taxa de portagem é fixo para cada um dos pontos de cobrança. O valor das taxas de portagem devidas em cada um dos pontos de cobrança, por classe de veículo, é anunciado em painéis próprios no local.

Como se pode pagar a taxa de portagem numa auto-estrada sem portagem manual, ou seja, com portagem exclusivamente electrónica?

O utente deve associar o seu DEM a uma entidade de cobrança de portagens, aderindo a um sistema de pagamento, o que permitirá accionar esse sistema de pagamento sempre que a passagem do DEM seja detectada pelo pórtico de portagem.

Excepcionalmente, se não tiver associado o seu DEM a um sistema de pagamento, o utente poderá regularizar o pagamento *a posteriori*, no prazo de 5 dias úteis, realizando o pagamento nas Estações dos CTT, na rede Payshop e noutros locais que venham a aderir ao sistema. Não procedendo a essa regularização, será considerado um infractor.

2. Taxas de portagem

Quais os valores das taxas de portagem que vão ser praticados nas concessões do Grande Porto, Costa de Prata e Norte Litoral?



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

		Taxas de Portagem			
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Concessão Norte Litoral					
A28	Pórtico 1 (localizado entre Angeiras – Modivas)	0,95	1,60	2,10	2,30
	Pórtico 2 (localizado entre Póvoa do Varzim – Estela)	1,20	2,10	2,70	3,00
	Pórtico 3 (localizado entre Esposende – Antas)	1,15	2,00	2,55	2,85
	Pórtico 4 (localizado entre Neiva – Darque)	0,75	1,25	1,65	1,80
Concessão Grande Porto					
A4	Pórtico 1 (localizado entre Custóias - Via Norte Nascente)	0,25	0,40	0,50	0,55
	Pórtico 2 (localizado entre Via Norte Nascente - Ponte da Pedra)	0,25	0,45	0,55	0,65
A41	Pórtico 1 (localizado entre Perafita – Aeroporto)	0,20	0,40	0,50	0,55
	Pórtico 2 (localizado entre Lipor - EN13)	0,25	0,40	0,55	0,60
	Pórtico 3 (localizado entre EN13 - EN14)	0,15	0,30	0,40	0,40
	Pórtico 4 (localizado entre EN14 - EN107)	0,45	0,75	0,95	1,10
	Pórtico 5 (localizado entre Maia (A3) – Alfena)	0,20	0,30	0,40	0,45
	Pórtico 6 (localizado entre Alfena - Sto Tirso)	0,65	1,10	1,40	1,60
	Pórtico 7 (localizado entre Ermida - IC24/IC25)	0,10	0,15	0,20	0,25
A42	Pórtico 1 (localizado entre IC24/IC25 – Seroa)	0,55	0,95	1,25	1,35
	Pórtico 2 (localizado entre Paços Ferreira Este - EN106 Sul)	0,50	0,90	1,15	1,30
	Pórtico 3 (localizado entre EN106 Norte-Lousada IP9)	0,60	1,05	1,35	1,50
Concessão Costa de Prata					
A17	Pórtico 1 (localizado entre Mira - Ponte de Vagos)	1,00	1,75	2,25	2,50
	Pórtico 2 (localizado entre Vagos – Ílhavo)	0,50	0,85	1,10	1,25
	Pórtico 3 (localizado entre Aveiro Sul - S. Bernardo)	0,65	1,10	1,40	1,60
A25	Pórtico 1 (localizado entre Esgueira - Aveiro Nascente (IC1/IP5))	0,50	0,90	1,20	1,30
	Pórtico 2 (localizado entre Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente)	0,65	1,15	1,50	1,65
	Pórtico 3 (localizado entre Angeja (IC1/IP5) - A1)	0,25	0,40	0,50	0,55
A29	Pórtico 1 (localizado entre Salreu- Estarreja)	1,00	1,80	2,30	2,55
	Pórtico 2 (localizado entre Estarreja – Ovar)	0,75	1,30	1,65	1,85
	Pórtico 3 (localizado entre Arada – Maceda)	0,75	1,25	1,65	1,80
	Pórtico 4 (localizado entre Miramar – A29/A44)	0,45	0,85	1,05	1,20



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

3. Sistemas de pagamento

Quais são os sistemas de pagamento aceites nas portagens exclusivamente electrónicas?

Os sistemas de pagamento que podem ser associados ao DEM são os seguintes:

- Pagamento automático com contrato, com débito em conta bancária;
- Pré-pagamento com identificação do proprietário do veículo, com carregamento de montantes previamente à passagem nas portagens;
- Pré-pagamento anónimo, com carregamento de montantes previamente à passagem nas portagens.

A adesão a um sistema de pagamento implica o pagamento de um montante inicial?

Se a adesão a um sistema de pagamento implicar um pagamento inicial, este tem necessariamente de reverter a favor do utente, no pagamento de portagens de vias que utilize.

O que acontece se o utente não tiver associado o seu DEM a um sistema de pagamento e, ainda assim, passar numa portagem exclusivamente electrónica?

Excepcionalmente, poderá ser utilizada a solução do pós-pagamento, nos 5 dias úteis seguintes à passagem na portagem electrónica, realizando o pagamento nas Estações dos CTT, na rede Payshop e noutros locais que venham a aderir ao sistema. Transitoriamente, na fase de arranque do sistema, esta solução de pagamento estará isenta de custos administrativos, mas futuramente ser-lhe-ão aplicados encargos adicionais, dado o processamento específico que implica. Se o utente não regularizar o pagamento nos 5 dias úteis, passará a ser considerado um infractor.

De referir que o pós-pagamento é uma oportunidade facultada aos utilizadores que num determinado momento não disponha de um sistema de pagamento válido. O pós-pagamento não é uma modalidade de pagamento, e apenas deve ser utilizado a título excepcional e como solução de recurso.

O que são os custos administrativos?

Se não pagar a taxa de portagem, o proprietário do veículo tem cinco dias úteis para regularizar o pagamento da taxa de portagem, acrescida dos respectivos custos administrativos, em função dos custos adicionais de cobrança que impõe ao sistema.

Caso o pagamento não seja efectuado dentro deste prazo, o proprietário do veículo está em infracção, e ser-lhe-ão debitados custos administrativos, para além das coimas a que eventualmente haja lugar.

Como é que um utente cujo veículo ainda não disponha de DEM pode pagar a taxa de portagem numa auto-estrada sem portagem manual, ou seja, com portagem exclusivamente electrónica?

Transitoriamente, os veículos poderão ser identificados pelas suas matrículas, em vez de serem identificados pelo seu DEM. Os utentes poderão associar um dos sistemas de pagamento ao número de matrícula do seu veículo, sendo que esse sistema de pagamento será accionado sempre que a passagem do veículo seja detectada no pórtico de portagem.



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Os sistemas de pagamento referidos para as portagens exclusivamente electrónicas também são aceites nas vias de portagem electrónica das praças de portagem tradicionais?

Até 1 de Janeiro de 2011, os utentes que tenham aderido aos sistemas de pré-pagamento com identificação do proprietário do veículo e de pré-pagamento anónimo, para efeitos de pagamento de portagens exclusivamente electrónicas, devem continuar a utilizar as vias de pagamento manual quando passam em praças de portagem tradicionais que disponham dessa opção. Após aquela data, esses utentes poderão passar a utilizar sempre, em todas as auto-estradas, as vias de pagamento electrónico.

4. Veículos estrangeiros

Os veículos estrangeiros também pagam as portagens exclusivamente electrónicas?

Sim. Os veículos estrangeiros estão obrigados à utilização de um identificador electrónico próprio, ao qual tem de estar associado um sistema de pagamento automático (cartão bancário). Alternativamente, poderão utilizar um sistema de pré-pagamento, com um pré-carregamento mínimo de 50 euros ou de 100 euros, consoante seja ligeiro ou pesado, e pagando uma caução pelo equipamento.

Onde é que os veículos estrangeiros podem obter o seu dispositivo electrónico?

Nas áreas de serviço e em outros locais que a entidades de cobrança de portagens disponibilizem.