

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**PADRÕES DE MOBILIDADE E CARPOOLING
ESCOLAR: O CASO DOS ALUNOS DO 2º CICLO DO ENSINO
BÁSICO DA ESCOLA DIOGO CÃO (VILA REAL)**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ENGENHARIA CIVIL

ANA FRANCISCA DE CABRAL RUÃO



Vila Real, 2010

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Escola de Ciências e Tecnologia

**PADRÕES DE MOBILIDADE E CARPOOLING
ESCOLAR: O CASO DOS ALUNOS DO 2º CICLO DO ENSINO
BÁSICO DA ESCOLA DIOGO CÃO (VILA REAL)**

Mestranda

Ana Francisca de Cabral Ruão

Orientador:

Professor Doutor Luís Manuel Morais Leite Ramos

(Professor Associado da UTAD)

Co-orientador:

Engenheiro Adriano António Pinto de Sousa

(Professor Assistente Convidado da UTAD)

*Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Civil, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*

Vila Real, 2010

Agradecimentos

A realização do presente trabalho não teria sido possível sem o apoio de um conjunto de pessoas que, de forma directa ou indirecta, contribuíram para a sua concretização. Como tal, gostaria de expressar de o meu profundo agradecimento.

Gostaria antes de mais de agradecer ao Professor Doutor Luís Ramos, orientador desta dissertação, pelo apoio, incentivo, dedicação, pelas sugestões e comentários e pela disponibilidade sempre evidente em todas as fases que levaram à concretização deste trabalho.

Gostaria ainda de agradecer:

Ao Engenheiro Adriano Sousa, pelo apoio e colaboração fornecida ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Engenheiro Ricardo Bento pelo auxílio prestado.

À Escola Diogo Cão e, em especial, ao Professor Pena Gil pela disponibilidade demonstrada ao longo do trabalho desenvolvido na escola.

Ao Curso de Comunicação e Multimédia, da UTAD, pela concepção do Cartaz “Reduz a Tua Pegada Ecológica”.

A todos os alunos que participaram no projecto e que se mostraram disponíveis para responder aos inquéritos e que se lembraram da “menina do Carpooling”.

À minha madrinha pelo incansável apoio e amizade e aos meus colegas Rita e Filipe pela disponibilidade demonstrada nos momentos necessários.

Devo um agradecimento muito especial aos meus pais por todo o apoio incondicional e confiança demonstrada ao longo de toda a minha vida pessoal e académica.

Muito Obrigada a todos!

Resumo

O rápido crescimento da actividade de transporte verificado nas últimas décadas deve-se, sobretudo, ao aumento do transporte individual que, estimulado pelos padrões de vida e de consumo da sociedade actual, bem como da sua necessidade, cada vez maior, de mobilidade, tem causado problemas que põem em risco a própria mobilidade, a saúde humana e o meio ambiente.

É imprescindível reduzir os efeitos negativos provenientes da utilização excessiva do transporte e consegui-lo sem limitar a mobilidade dos cidadãos é um dos desafios da sociedade moderna – Mobilidade Sustentável.

Para tal, é fundamental que se adoptem modos de transportes mais sustentáveis e que seja feita uma utilização mais racional dos veículos privados motorizados.

De forma a alcançar estes objectivos é necessário promover soluções e estratégias que visem a optimização da mobilidade gerada por pólos geradores de viagens como as escolas, caracterizados por originar inúmeras viagens pendulares.

Pretende-se, com a presente dissertação, estudar a possibilidade de existirem sistemas organizados de Carpooling nas escolas de ensino básico.

Neste sentido, foi desenvolvido um projecto na Escola Diogo Cão que incluía, para além da recolha de dados através de inquéritos de mobilidade aos alunos do 2º ciclo do ensino básico de forma a identificar os seus padrões de deslocações, um conjunto de acções de incentivo à adopção de modos de transporte mais sustentável e, em particular, de partilha de automóvel - Carpooling.

Palavras-chave: Padrões de Mobilidade, Carpooling, Pólos Geradores de Viagens, Mobilidade Sustentável, Mobilidade Escolar.

Abstract

In recent decades, there has been a rapid growth in transport activity and, in particular, private transport, stimulated by the living standards and consumption of contemporary society, as well as the need of mobility increases, which has caused problems that threaten the mobility, human health and the environment.

It is crucial to reduce the negative impact of transport excessive use and achieve it without restricting the citizen's mobility is one of the challenges of modern society - Sustainable Mobility.

Therefore, it is essential to adopt more sustainable transport modes as well as making a more reasonable use of private motor vehicles.

In order to reach these goals is necessary to encourage solutions and strategies to optimize the mobility produced by trip-generators zones such as schools, which are responsible for several commuting trips.

We intend, with this dissertation, to study the possible existence of organized systems of Carpooling in elementary schools.

In this sense, there was a project at the School Diogo Cão, which included, in addition to collecting data through mobility surveys to students in the 2nd cycle of basic education in order to identify their movement patterns, a set of incentives to adoption of more sustainable transport modes, in particular, Carpooling.

Keywords: Mobility standards, Carpooling, Trip Generator Zones, Sustainable Mobility, School Mobility.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Keywords:	iii
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Tabelas	ix
Índice de Gráficos.....	x
Nomenclatura.....	xii
Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.1. Problemática	3
1.2. Metodologia	4
1.3. Estrutura.....	5
Capítulo 2 – Mobilidade Sustentável.....	8
2.1. Origens e evolução do Conceito de Desenvolvimento Sustentável	8
2.2. Mobilidade Sustentável.....	13
2.3. Estratégias de Mobilidade Sustentável.....	20
Capítulo 3 - Carpooling escolar: a viagem partilhada.....	24
3.1. Carpooling	24
3.1.1. Origens e Evolução do Conceito	24
3.1.2. As vantagens do Carpooling.....	26

3.1.3.	Dificuldades de implementação de sistemas organizados de Carpooling	27
3.2.	Alguns exemplos de Carpooling.....	28
3.2.1.	Carpooling Universitário	28
3.2.2.	Carpooling Escolar	32
Capítulo 4 – A Escola Diogo Cão		37
4.1.	O Concelho de Vila Real.....	37
4.2.	A rede educativa no Município de Vila Real.....	38
4.3.	A Escola.....	39
4.3.1.	Oferta educativa e população escolar.....	39
4.3.2.	Localização e instalações.....	41
Capítulo 5 – Padrões de Mobilidade dos alunos do 2º ciclo do Ensino Básico.....		44
5.1.	Inquéritos à Mobilidade.....	44
5.1.1.	Metodologia	44
5.1.2.	Conteúdos Temáticos.....	45
5.1.3.	Caracterização da Amostra.....	46
5.2.	Análise de resultados	46
5.2.1.	Origem das viagens.....	47
5.2.2.	Modo de Transporte.....	48
5.2.3.	Tipologia das viagens.....	49
5.2.4.	Ocupantes	60
5.2.5.	Carpooling.....	61
Capítulo 6 – A Dinamização do Carpooling Escolar: Contributos para a implementação de um projecto-piloto.....		65

6.1.	Acção 1: Acções de divulgação e Sensibilização	65
6.1.1.	Acção de Divulgação Geral.....	65
6.1.2.	Acção de Divulgação Específica	67
6.1.3.	Blogue	68
6.2.	Acção 2: Organização e Promoção do Concurso “Reduz a tua Pegada Ecológica”	70
6.3.	Acção 3: Competição e Avaliação de Resultados.....	71
	Capítulo 7 – Conclusões e recomendações	76
	Referências Bibliográficas	79

Índice de Figuras

Figura 1 – Tripé da sustentabilidade – “Triple Bottom Line”	11
Figura 2 – As cinco Dimensões do Desenvolvimento Sustentável	12
Figura 3 – Os desafios de tornar a mobilidade sustentável	13
Figura 4 – Propaganda à partilha de automóvel	25
Figura 5 – Imagem SchoolPool - iCommute.....	33
Figura 6 – Mission Elementary School	33
Figura 7 - Centennial Campus Magnet Middle School.....	34
Figura 8 – Parque de Carpooling	35
Figura 9 – Circuito de Carpooling (Fonte: wakefieldms.wcpss.net).....	35
Figura 10 – Principais Vias de Acesso ao Concelho de Vila Real.....	37
Figura 11 - Plano Rodoviário Principal da Zona Norte.....	38
Figura 12 – Rede Escolar do 2º e 3º Ciclo e do Ensino Secundário.....	39
Figura 13 – Agrupamentos Escolares do Concelho de Vila Real	40
Figura 14 – Mapa da Escola Diogo Cão e da sua envolvente.....	42
Figura 15 – Rua Dr. Manuel Cardona	43
Figura 16 - Rua Dr. Manuel Cardona em hora de ponta	43
Figura 17 - Rua Dr. Manuel Cardona	43
Figura 18 - Rua Dr. Manuel Cardona em hora de ponta	43
Figura 19 – Freguesias de origem das deslocações para a escola	47
Figura 20 – Perspectiva dos Oradores.....	66

Figura 21 - Perspectiva da Plateia.....	66
Figura 22 – Perspectiva dos Oradores.....	67
Figura 23 – Perspectiva da Plateia.....	67
Figura 24 – Página Inicial do Blogue: Carpooling Diogo Cão.....	68
Figura 25 – Calculadora da Pegada de Carbono	69
Figura 26 – Trajecto Casa/Escola dos elementos da equipa	72

Índice de Tabelas

Tabela 1 – População urbana	14
Tabela 2 – Taxas de ocupação por propósito de viagem na Europa.....	26
Tabela 3 - Freguesias de origem das deslocações para a escola	47
Tabela 4 – Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações	74
Tabela 5 – Quilómetros percorridos pela Equipa – por dia de semana	75
Tabela 6 – Quantidade de CO2 emitido (kg) por passageiro.....	75

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Repartição modal de Transporte Rodoviário de Passageiros na UE-27	15
Gráfico 2 – Número de automóveis por cada mil habitantes na UE-27 e em Portugal ..	15
Gráfico 3 – Número de mortos nas estradas da UE em 2008 por tipo de utilizador	17
Gráfico 4 – Acidentes dentro e fora do perímetro urbano na EU-27 em 2005.....	17
Gráfico 5 – Variação das emissões de Gases com Efeito Estufa (GEE) por sector na Europa dos 27	19
Gráfico 6 – Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) por sector na UE-27 e Emissões relativas ao Transporte	19
Gráfico 7 – Modo de Transporte – por preferência	48
Gráfico 8 – Utilização dos diferentes modos de transporte – por semana.....	49
Gráfico 9 - Número médio de alunos por número de viagens realizadas durante o dia	50
Gráfico 10 – Número total de viagens realizadas por dia de semana	50
Gráfico 11 – Repartição modal por viagem realizada diariamente – média semanal	51
Gráfico 12 – Tipo de transporte utilizado nas viagens diárias – número médio.....	52
Gráfico 13 – Número de Viagens 1 ocorridas durante uma semana consoante a variação horária	53
Gráfico 14 – Número de passageiros da Viagem 1 (casa/escola) no intervalo das [7:31 – 8:10].....	54
Gráfico 15 - Número médio de viagens realizadas no intervalo [7:31 – 8:10].....	54
Gráfico 16 – Número de Viagens 2 ocorridas durante uma semana consoante a variação horária	54

Gráfico 17 – Principais destinos das Viagens 2 realizadas durante uma semana por modo de transporte utilizado	55
Gráfico 18 – Modo de Transporte utilizado na Viagem 2.....	56
Gráfico 19 – Origens da 3ª Viagem por modo de transporte utilizado.....	56
Gráfico 20 – Destinos da 3ª Viagem por modo de transporte utilizado.....	57
Gráfico 21 – Modo de Transporte utilizado na Viagem 3.....	57
Gráfico 22 - Origens da 4ª Viagem por modo de transporte utilizado	58
Gráfico 23 - Destinos da 4ª Viagem por modo de transporte utilizado.....	59
Gráfico 24 - Modo de Transporte utilizado na Viagem 4	59
Gráfico 25 – Número médio de passageiros do Veículo	60
Gráfico 26 – Variação média do número de passageiros por viagem	61
Gráfico 27 – Tempo gasto diariamente no transporte dos alunos	62
Gráfico 28 – Prática de Carpooling durante a semana.....	62
Gráfico 29 – Intenção de praticar Carpooling.....	63
Gráfico 30 – De que forma pretendem participar no Carpooling	64
Gráfico 31 – Ano de matrícula do automóvel	64
Gráfico 32 – Tipo de combustível utilizado no automóvel.....	64

Nomenclatura

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

ONU - Organização das Nações Unidas

GEE- Gases com Efeito de Estufa

PGV- Pólos Geradores de Viagens

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento CO2 – Dióxido de Carbono

UE – União Europeia

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

EEA - Agência Europeia do Ambiente

PIB – Produto Interno Bruto

CEB – Ciclos do Ensino Básico

Capítulo 1 - Introdução

1.1. Enquadramento

O forte crescimento económico experimentado durante o último século, estimulado pelos avanços tecnológicos e pela integração global, tem sido acompanhado por ganhos de bem-estar materiais em todas as partes do mundo. No entanto, o aumento do PIB mundial traz consigo o aumento das pressões sobre os recursos ambientais e sociais. A procura acrescida de recursos globais e o crescimento populacional são os principais responsáveis pelo agravamento destas pressões que se traduzem em alterações climáticas, má qualidade do ar urbano, falta de água, perda de biodiversidade, degradação dos solos e dos ecossistemas, colocando em risco muitos dos avanços que a sociedade tem tido nos últimos tempos.

O desenvolvimento sustentável é, portanto, um objectivo de dimensão global que visa determinar a melhor forma de equilibrar os desafios e oportunidades de crescimento e dissociar o crescimento económico da degradação do ambiente.

Como a energia é um recurso essencial para o desenvolvimento socioeconómico, e o seu consumo é um factor de pressão ambiental com efeitos negativos é necessário um uso eficiente da energia e uma gestão racional da procura energética. Estão a ser feitos esforços por todo o mundo no sentido de facilitar o acesso a serviços de energia mais modernos, aumentar a eficiência energética, reduzir a poluição do ar e mudar para fontes de energia mais limpas.

Na UE as emissões de GEE têm vindo a diminuir, no entanto, as emissões provenientes dos transportes continuam a crescer de forma constante. Em comparação com os níveis de 1990, foi o sector que obteve uma taxa de crescimento mais elevada.

Os progressos que se têm verificado relativamente à eficiência energética do sector revelaram-se insuficientes perante o elevado crescimento da actividade de transporte. De acordo com a Agência Europeia do Ambiente, o transporte, incluindo a aviação internacional e o transporte marítimo, em 2007, foi responsável por cerca de um quarto (24,2%) de todas as emissões da UE.

O sector dos transportes tem tido um papel decisivo no desenvolvimento económico e bem-estar humano. Actualmente, representa cerca de 7% do produto interno bruto (PIB) e mais de 5% do emprego total na UE. As pessoas dependem cada vez mais de transportes seguros, fiáveis, rápidos e confortáveis para ir trabalhar, para viajar profissionalmente ou em lazer e para distribuir os produtos que de certa forma determinam o seu estilo de vida.

A crescente necessidade de mobilidade resultado dos padrões actuais de consumo e de qualidade de vida tem impulsionado o rápido crescimento do transporte e, portanto, contribuído para o agravamento dos problemas de transporte tais como congestionamento, qualidade de serviços (pontualidade e conectividade), acessibilidade e impacto ambiental.

No que diz respeito ao transporte de passageiros e contrariamente ao que seria desejado, verificou-se, na UE, um crescimento considerável da utilização do veículo privado, em detrimento do uso de transportes públicos: 75% dos transportes de passageiros são efectuados de automóvel; seguem-se o autocarro (8%), o comboio e metro (7%), o transporte aéreo (10%) e o marítimo (1%). O número de automóveis nas estradas da UE tem vindo a aumentar à razão de três milhões por ano.

Um aspecto importante que afecta o sistema de transportes é que apesar de se começarem a utilizar fontes de energia mais limpas, o transporte ainda é 97% dependente dos combustíveis fósseis. Para além disso grande parte do mundo ainda não está motorizada por causa dos baixos rendimentos. A maioria da população mundial não tem acesso a veículo privado, e muitos não tem sequer acesso a serviços públicos de transporte motorizados de qualquer tipo e as perspectivas para uma vasta expansão da motorização e para o aumento do uso de combustíveis fósseis para países em desenvolvimento como a China, Índia, Brasil, é bastante real.

Ao mesmo tempo, a população mundial tem demonstrado um crescimento significativo devendo ultrapassar os 9000 milhões em 2050. Prevê-se um aumento de cerca de um terço de 6800 milhões de pessoas em 2009, sendo a maior parte (98%) em países menos desenvolvidos.

Nas últimas décadas tem-se verificado uma crescente complexidade e alteração dos padrões de mobilidade acentuados pela concentração e dispersão urbana e por

padrões de consumo e estilos de vida cada vez mais exigentes. A urbanização, no século passado, foi bastante rápida e a tendência é continuar. A proporção da população europeia a residir em áreas urbanas, em 2008, foi de 73% e a previsão para 2050 é de 85%. Uma tendência paralela foi a descentralização das cidades que se expandiram para a periferia criando uma maior necessidade de meios de transporte individual.

Mais pessoas, maior urbanização e cidades cada vez mais dispersas, significa mais mobilidade e mais transporte e portanto mais pressões ambientais. A circulação urbana é responsável por cerca de 40% das emissões de CO₂ e por 70% das emissões de outros poluentes resultantes dos transportes rodoviários.

No sentido de mudar esta tendência e conjugar o desenvolvimento económico com a mobilidade, a melhoria de qualidade de vida e com a protecção do meio ambiente são necessárias soluções de mobilidade mais sustentáveis e atractivas, para além de mudanças de comportamento da população em relação a esta matéria.

Apesar dos avanços tecnológicos no sentido de tornar os veículos mais eficientes e menos poluentes, o crescente aumento do tráfego e do congestionamento nas zonas urbanas praticamente anula o efeito pretendido. Sendo, portanto, numa perspectiva mais local, fundamental reduzir e otimizar a utilização do transporte particular nas zonas urbanas. Para isso é necessário tornar mais atraentes e seguros os meios de transporte alternativos, como a deslocação a pé, de bicicleta, de transportes colectivos e promover a partilha do automóvel através de iniciativas como, por exemplo, o Carpooling e o Car-sharing.

1.1. Problemática

Nos últimos anos, têm-se assistido a um aumento da procura por transporte e a uma crescente preferência pelo transporte particular, especialmente nos centros urbanos, causando problemas relacionados com o congestionamento rodoviário como atrasos, desconforto, aumento da poluição, custos mais elevados e menor qualidade dos serviços; e com as emissões de CO₂ resultantes do predomínio do petróleo como combustível para os transportes rodoviários sobre as quais a circulação urbana tem grande responsabilidade.

Esta problemática de mobilidade urbana sustentável verifica-se sobretudo em Pólos Geradores de Viagens, que são espaços urbanos onde se desenvolvem actividades de oferta de bens ou serviços e que por isso geram grande número de viagens como é o caso de grandes empresas, zonas industriais, hospitais, universidades, grandes centros comerciais, etc.

Os grandes centros escolares são considerados Pólos Geradores de Viagens - PGV na medida em que atraem frequentemente um elevado volume de tráfego. O mesmo sucede com a Escola Diogo Cão, caso de estudo da presente dissertação, onde se pode observar efeitos indesejáveis na fluidez e segurança do trânsito. O congestionamento das vias adjacentes e de acesso à escola repete-se diariamente às horas de entrada e saída dos alunos e deve-se principalmente à existência de um elevado número de veículos privados, à natureza das viagens, dos acessos e à proximidade de outros serviços.

O objectivo principal desta dissertação é, através da caracterização e análise dos padrões de mobilidade dos alunos, verificar a viabilidade da implementação de sistema de partilha do transporte particular na escola Diogo Cão, em Vila Real, e dessa forma poder reduzir o congestionamento da área de influência do pólo gerador, bem como os efeitos ambientais negativos resultantes de opções de mobilidade menos sustentáveis.

1.2. Metodologia

A sequência de trabalho principiou por uma revisão bibliográfica sobre assuntos relacionados com o objecto de estudo, nomeadamente, sobre alterações climáticas, emissões de GEE, mobilidade sustentável e Carpooling.

Simultaneamente, foram realizadas reuniões com responsáveis da escola Diogo Cão para apresentar o projecto e discutir alguns detalhes da sua execução.

Em seguida, procedeu-se à preparação e realização das primeiras etapas do projecto que incluía a distribuição na escola Diogo Cão de um folheto informativo sobre as alterações climáticas, a utilização excessiva do transporte individual e de alternativas mais sustentáveis como o Carpooling no sentido de sensibilizar para esta

problemática, assim como uma sessão de esclarecimento sobre as mesmas temáticas para seis turmas de alunos do 5º e 6º ano da mesma escola.

A etapa seguinte consistiu na realização de inquéritos de mobilidade, que permitissem a recolha de dados relativos aos padrões de mobilidade de uma percentagem de aproximadamente de dezanove por cento do número de alunos do 2º ciclo do ensino básico.

Paralelamente foi desenvolvido um blogue para a consulta e partilha de ideias relacionadas com Carpooling, mobilidade sustentável, pegada ecológica e alterações climáticas.

Na última etapa do projecto desenvolveu-se metodologia para a realização de um concurso que envolvesse todos os alunos da escola. Foi elaborado o regulamento do concurso e os boletins de mobilidade.

Posteriormente foi efectuada a análise dos dados recolhidos nos inquéritos efectuados. Com base na informação obtida foi possível concluir sobre a viabilidade da implementação de um sistema de Carpooling e das variáveis a incluir numa futura plataforma a ser introduzida na escola em estudo – Diogo Cão.

1.3. Estrutura

A presente dissertação foi organizada em seis capítulos centrais, estando estes divididos em três partes.

No primeiro capítulo encontram-se o enquadramento do tema desenvolvido, a problemática científica, a metodologia utilizada e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo consiste numa revisão bibliográfica do conceito de Mobilidade Sustentável, e sobre as problemáticas existentes relativamente à mobilidade urbana sustentável.

No capítulo três é feita uma breve revisão bibliográfica do conceito de Carpooling, e sobre iniciativas de Carpooling noutras instituições e nomeadamente nas escolas.

O capítulo seguinte caracteriza-se o concelho de Vila Real em termos de localização geográfica, estruturas e características no geral, das escolas existentes e, em particular da escola Diogo Cão.

No quinto capítulo faz-se uma caracterização dos padrões de mobilidade de alunos inquiridos através da realização de inquéritos à comunidade escolar, assim como o tratamento e análise dos resultados obtidos.

O capítulo sexto explica a metodologia utilizada na realização do projecto desenvolvido na escola Diogo Cão.

No último capítulo são expostas as conclusões gerais respeitante à viabilidade de um sistema de Carpooling funcionar na escola em questão, bem como recomendações relativas à implementação do projecto em escolas de ensino básico.

PARTE I – Mobilidade Sustentável e Carpooling escolar

Capítulo 2 – Mobilidade Sustentável

2.1. Origens e evolução do Conceito de Desenvolvimento Sustentável

Hoje em dia o “termo” desenvolvimento sustentável é constantemente usado, em discussões políticas, relatórios de empresas, no discurso dos ambientalistas, em teses científicas. A preocupação mundial com as questões ambientais é cada vez maior e caminha para a adopção de um novo estilo de desenvolvimento que concilia o crescimento económico com a equidade social e conservação do meio ambiente.

Desde o final da Segunda Guerra Mundial até ao início da década de setenta, desenvolvimento era sinónimo de crescimento e até progresso. Uma ideologia francamente optimista que, apesar do rápido crescimento demográfico, acreditava que o crescimento económico era condição suficiente para a eliminação da pobreza e disparidades sociais. Neste modelo de crescimento era evidente a falta de consciência com as repercussões ambientais resultantes da utilização desmedida dos recursos naturais.

A maior contestação à irresponsabilidade com que a teoria económica encarava problemas de ordem ambiental surge em 1972, num relatório chamado “The Limits to Growth”, publicado pelo Clube de Roma, uma associação internacional de cientistas, economistas, empresários, diplomatas e académicos, fundada em 1968.

O relatório, encomendado pelo Clube de Roma a uma equipa de cientistas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), explora uma série de cenários e demonstra a contradição do crescimento ilimitado e sem restrições de consumo material num mundo claramente finito de recursos e traz a questão para o topo da agenda global.

Embora apareça implícito na mensagem do relatório “The Limits to Growth”, a primeira interpretação oficial de desenvolvimento sustentável surge na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH) em Estocolmo, na Suécia, a Junho de 1972. Há uma importante Declaração de princípios

por parte dos governos que participaram do encontro e é criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

O PNUMA passa a ser a agência das Nações Unidas (ONU) responsável por promover acções internacionais e nacionais relacionadas com a protecção do meio ambiente. Os seus principais objectivos são dirigir e encorajar a participação no cuidado com o meio ambiente aconselhando, informando e facultando às nações e aos povos os meios para melhorarem a qualidade de vida sem comprometerem a das futuras gerações.

Em Junho de 1973, um ano após a Conferência de Estocolmo, numa reunião do Conselho Administrativo do PNUMA, em Genebra, Maurice Strong, director executivo do PNUMA lança o conceito de “ecodesenvolvimento”. Mais tarde, na década de oitenta, este conceito é ampliado e consolidado pelo economista Ignacy Sachs, que, além da preocupação com o meio ambiente, engloba questões sociais, económicas e culturais.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável surge, como uma derivação do “ecodesenvolvimento”. A Organização das Nações Unidas cria, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, com o intuito de reexaminar as questões relativas ao meio ambiente e formular propostas para melhorias.

Os resultados desses estudos são publicados, em 1987, num relatório intitulado de “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland. O relatório adopta o conceito de Desenvolvimento Sustentável como “*o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem as suas próprias necessidades*” e identifica os principais problemas ambientais que travam o desenvolvimento das nações mais pobres, propondo várias estratégias de Desenvolvimento Sustentável que conjuguem desenvolvimento económico e conservação do ambiente.

Este novo conceito é incorporado como um princípio durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Cimeira da Terra, realizada no Rio de Janeiro, em 1992.

A Cimeira da Terra, também chamada de Cimeira do Rio, realizada para marcar o vigésimo aniversário da Conferência de Estocolmo, reúne representantes de mais de

170 países para discutir soluções para os problemas globais como a pobreza, a guerra ou o fosso cada vez maior entre os países industrializados e os países em desenvolvimento. Desta reunião resultam cinco documentos, destacando-se a Agenda 21, um plano de acção internacional para alcançar o desenvolvimento sustentável, onde definem políticas essenciais para alcançar um desenvolvimento sustentável que atenda às necessidades dos pobres e reconhece os limites de desenvolvimento para atender às necessidades globais.

A terceira conferência mundial promovida pela Organização das Nações Unidas, a Cimeira Mundial Sobre Desenvolvimento Sustentável é realizada em Joanesburgo, na África do Sul, em 2002.

Durante a conferência é feita uma avaliação profunda relativamente ao cumprimento dos compromissos assumidos na Cimeira do Rio em 1992 e reconhecida a importância de promover a nível local, regional e global os pilares interdependentes e que se sustentam mutuamente do Desenvolvimento Sustentável - desenvolvimento económico, desenvolvimento social e protecção ambiental.

A essência da ideia de desenvolvimento sustentável é que o centro das preocupações inclua, para além das necessidades actuais, as das gerações futuras e assenta essencialmente num ponto de equilíbrio entre o crescimento económico, justiça social e preservação do ambiente, ou seja, só pode ser alcançado se estes três eixos evoluírem de forma harmoniosa.



Figura 1 – Tripé da sustentabilidade – “Triple Bottom Line”
(Fonte: Elaborado a partir de <http://www.peopleandplanetandprofit.com>)

- A conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais é condição básica para o Desenvolvimento Sustentável. A dimensão ambiental prevê a conservação dos processos ecológicos fundamentais dos quais depende a sobrevivência humana e, assim, evitar fenómenos como a desertificação crescente, efeito estufa, mudanças climáticas de algumas regiões e catástrofes naturais que são cada vez mais frequentes, e a preservação das diversidades genéticas e biológicas ameaçadas principalmente pela acção humana, na forma de poluição e degradação ambiental, de devastação florestal, de homogeneização da base genética.
- A dimensão social visa a melhoria da qualidade de vida da população e, portanto, a procura de igualdade na distribuição de rendimentos e de bens, igualdade de direitos e a dignidade humana e a diminuição das diferenças sociais.
- Por sua vez, a dimensão económica, engloba um conjunto de medidas e políticas que visam a incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais. Aos conceitos tradicionais de crescimento económico são acrescentados os parâmetros ambientais e sociais, criando assim uma interligação entre as diferentes dimensões. Este modelo baseia-se numa gestão e distribuição mais eficiente dos recursos naturais conseguido através da aplicação de técnicas de produção mais sustentáveis, maior reaproveitamento de materiais e diminuição dos desperdícios de matéria-prima.

Todavia, com a evolução do conceito foram-se identificando outras dimensões para além das já mencionadas. Ignacy Sachs complementa incluindo a dimensão cultural e a dimensão espacial do Desenvolvimento Sustentável.

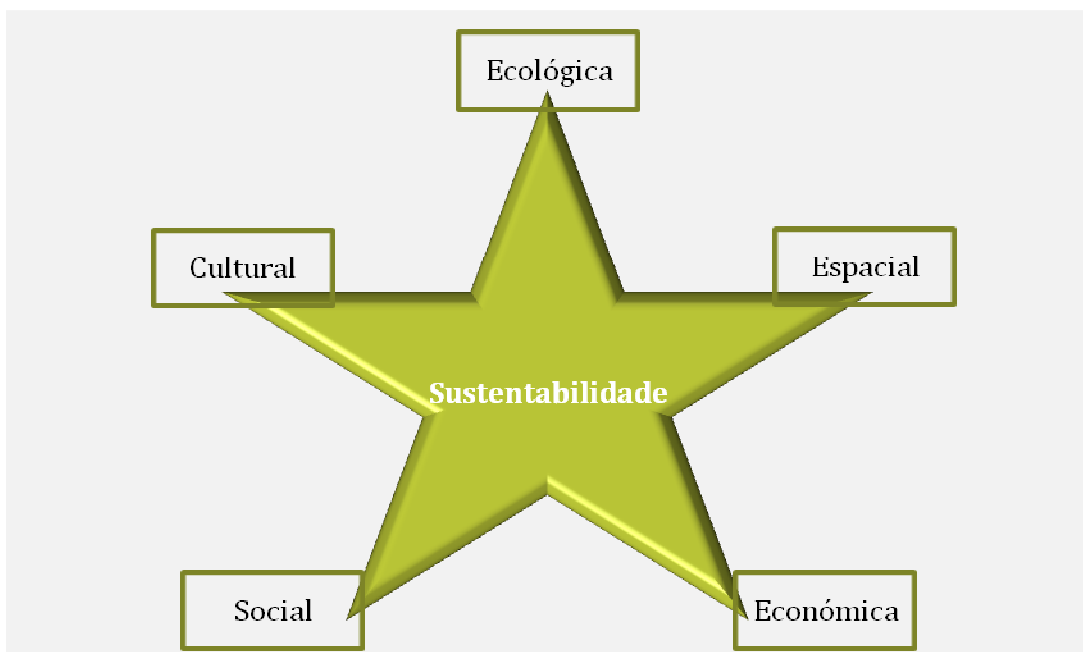


Figura 2 – As cinco Dimensões do Desenvolvimento Sustentável
(Fonte: Elaborado a partir de www.ecoterrabrasil.com.br citando Sachs apud Campos (2001))

- ♣ A dimensão Espacial pressupõe uma configuração mais equilibrada entre o rural e o urbano, isto é, uma melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e actividades económicas. Pretende evitar a concentração geográfica exagerada das populações, actividades e poder nas áreas metropolitanas, adoptar práticas agrícolas mais inteligentes e não agressivas à saúde e ao ambiente, promover a descentralização da indústria e o aproveitamento sustentado das florestas.
- ♣ A dimensão Cultural inclui os princípios básicos da sociedade e a sua forma de vida. Num mundo globalizado onde cada vez mais culturas se cruzam e aproximam, é fundamental enfrentar o desafio da diversidade cultural como forma de enriquecimento colectivo, respeitando os diferentes valores entre os povos e incentivando processos de mudança que salvaguardem especificidades culturais.

2.2. Mobilidade Sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável serviu de base para as definições de alguns conceitos como agricultura sustentável, construção sustentável, transporte ou mobilidade sustentável, etc. No caso dos transportes, mobilidade sustentável pode ser entendida como a capacidade de satisfazer as necessidades de mobilidade e de transporte actuais sem, comprometer as gerações futuras de suprirem as suas próprias necessidades (Black 1996).

A sobrevivência humana e a interacção social dependem da habilidade de mover pessoas e mercadorias. O transporte contribui para o desenvolvimento da sociedade permitindo o acesso das pessoas a bens, serviços e informações, bem como ao emprego, à educação, ao mercado, à família e aos amigos. A existência de sistemas de transportes fiáveis, seguros e eficientes é essencial para manter a competitividade da economia. As cidades não poderiam existir e do comércio global não poderia ocorrer sem sistemas de transporte de pessoas e mercadorias mais baratos e eficientes (WBCSD, 2002).

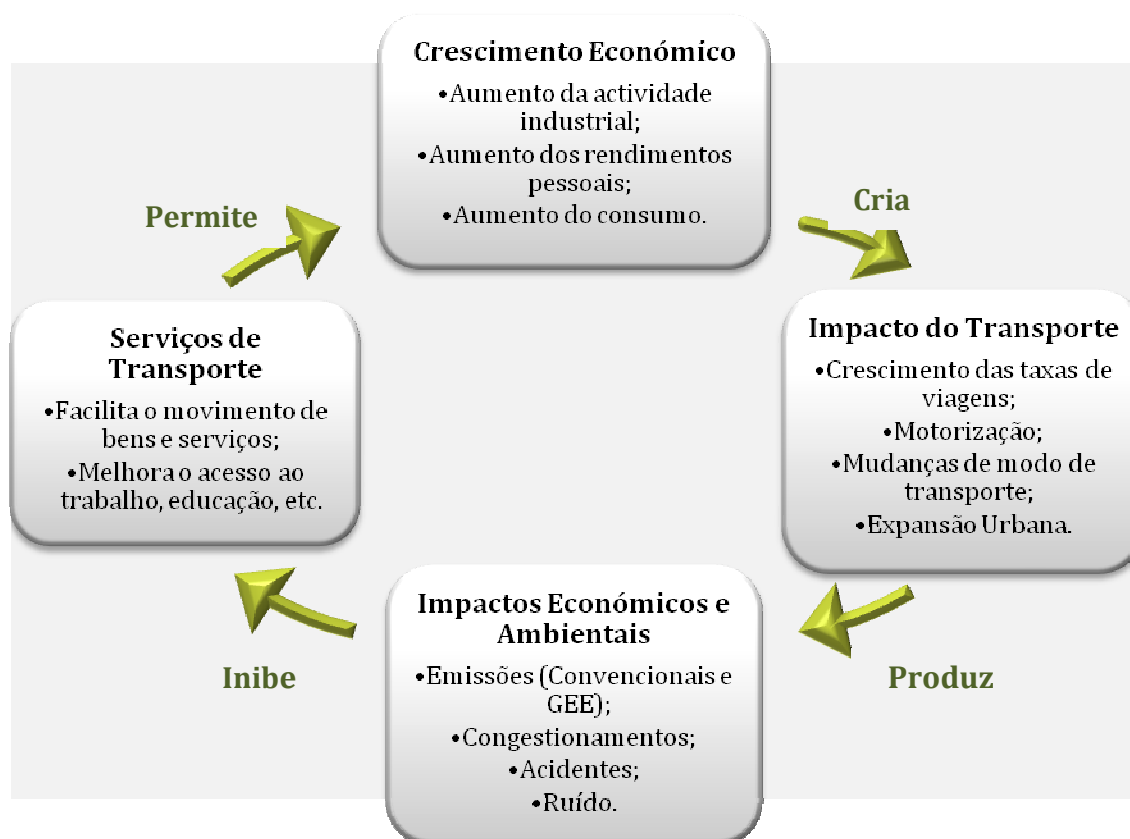


Figura 3 – Os desafios de tornar a mobilidade sustentável
(Fonte: Adaptado de WBCSD - Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability (2004))

A figura 3 ilustra os dois aspectos da mobilidade – os seus benefícios e os seus custos – assim como algumas relações que a caracterizam.

O sector do transporte contribui significativamente para o crescimento económico na medida em que emprega milhões de trabalhadores, gera receita, e consome materiais e serviços produzidos por outros sectores. Representa cerca de 7% da riqueza da UE-27 em termos de produto interno bruto (PIB) e emprega mais de nove milhões de pessoas. Põe a fonte

As redes de transporte e os bens e pessoas que movimentam são indispensáveis para o crescimento económico, assim como o crescimento económico estimula o aumento da procura por serviços de transporte, podendo-se considerar a mobilidade como um indicador de desenvolvimento, uma vez que uma menor mobilidade impede o desenvolvimento e uma maior mobilidade incentiva-o.

Como muitas actividades económicas, o sector do transporte é um importante componente do impacto da economia sobre o desenvolvimento e o bem-estar das populações. No entanto, nem sempre existem sistemas de transporte eficientes e que proporcionam oportunidades económicas e sociais e benefícios, disponíveis de igual forma para todos. A busca por oportunidades mais vantajosas, salários mais elevados, mais e melhores serviços, e por maior qualidade de vida levou a que, nos últimos 50 anos, se verificasse um aumento substancial do fluxo migratório da população das zonas rurais para as cidades.

População urbana	2008
UE - 27	73%
EUA	81%
Japão	90%
China	45%

Tabela 1 – População urbana
(Fonte: Elaboração Própria – Dados retirados de “EU energy and transport in figures – Statistical Pocketbook 2010”)

Cerca de 75% das pessoas nos países industrializados e 40% no mundo em desenvolvimento vivem em áreas urbanas. Prevê-se que, até 2020, aproximadamente 80% dos europeus viverá em áreas urbanas, enquanto em sete países, a proporção será de 90% ou mais.

Uma tendência paralela foi a descentralização das cidades. As zonas suburbanas são, geralmente, locais mais calmos e tranquilos, com mais zonas verdes e com um custo de

vida mais baixo do que os centros urbanos e, portanto, locais mais atractivos para a vida descentralizada. Esta descentralização causou um aumento do número de viagens e um padrão urbano que não é facilmente servido por transportes públicos resultando, assim, numa maior necessidade de meios de transporte individuais.

O aumento de rendimentos e padrões de vida cada vez mais exigentes, para além de fomentarem a dispersão urbana, provocaram um aumento da procura por transporte, especialmente do veículo particular, que é visto como um símbolo de status, além de ser mais rápido, flexível, prático e mais confortável do que o transporte público.

Na União Europeia, em 2007, cerca de oitenta e três por cento do transporte rodoviário de passageiros foi efectuado de automóvel, como se pode observar no gráfico 1.

As taxas de propriedade automóvel *per capita* têm aumentado e a tendência é que continue, apesar de já se ter verificado um abrandamento nos últimos anos. Portugal, embora um pouco abaixo da média europeia, segue a mesma tendência – gráfico 2.

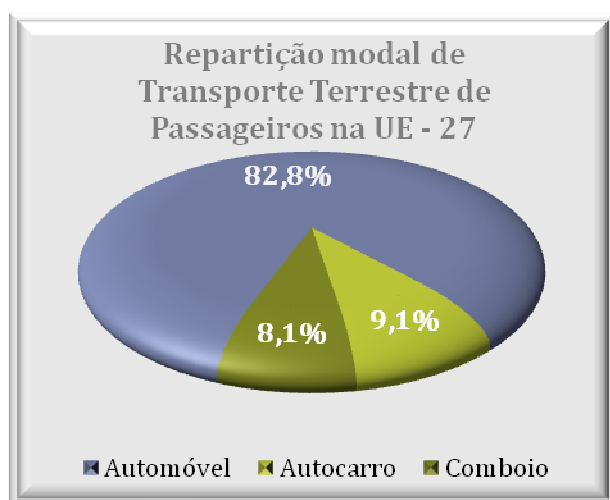


Gráfico 1 - Repartição modal de Transporte Rodoviário de Passageiros na UE-27
(Fonte: Elaboração Própria - Dados retirados de "EU energy and transport in figures 2010")

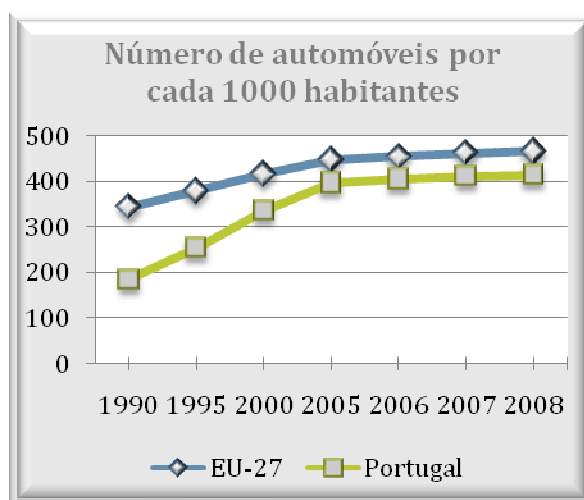


Gráfico 2 - Número de automóveis por cada mil habitantes na UE-27 e em Portugal
(Fonte: Elaboração Própria - Dados retirados de "EU energy and transport in figures 2010")

Estes fenómenos de crescimento da população urbana, da dispersão e do aumento do transporte privado são exacerbados pelo aumento da população mundial que tem crescido a uma taxa aproximada de 1,2% por ano desde da década de noventa e que, em 2009, atingiu os 6800 milhões, um aumento de 83 milhões desde 2008. Deverá chegar aos 7000 milhões no segundo semestre de 2011, com a maior parte do crescimento nas nações emergentes.

Considerando que mais de oitenta por cento da população vive em países menos desenvolvidos e a que maioria ainda não tem acesso a veículos particulares, e muitos nem sequer tem acesso a transportes motorizados de qualquer espécie, as perspectivas da vasta expansão dos transportes motorizados, principalmente do veículo particular, em países em desenvolvimento, como a China e a Índia que, em conjunto, representam actualmente mais de um terço da população mundial (37%), são bastante elevadas.

Estas tendências como o aumento da população mundial que prefere viver em zonas urbanas e cada vez mais dispersas, com padrões de consumo e estilos de vidas mais exigentes e complexos e que, por isso, opta por meios de transporte mais rápidos e eficientes, fruto das exigências do mundo globalizado, têm consequências negativas para o ambiente e para a sociedade.

O crescimento significativo verificado no sector automóvel nos últimos anos, potenciado pela combinação dos fenómenos acima referidos, tem provocado grandes problemas de congestionamento, aumento poluição do ar, acidentes de trânsito, ruído e contribuído para o aquecimento do planeta.

Os problemas de congestionamento que tem afectado as estradas europeias e, em especial, as grandes áreas urbanas e que se têm vindo a agravar desde a década de noventa, resultam em demoras, desconforto, aumento da poluição, custos mais elevados, menor qualidade dos serviços e perda de competitividade da economia europeia. De acordo com o Livro Verde em 2007 – “Por uma nova cultura de mobilidade urbana” – os custos externos do congestionamento devido apenas ao tráfego rodoviário representavam 1% do produto interno bruto (PIB) comunitário.

O número de acidentes rodoviários têm diminuído nitidamente desde início da década de 90, porém, esta tendência tem-se esbatido nos anos mais recentes. Em 2008, nas

estradas da UE-27, morreram cerca de 40000 pessoas, sendo a maioria das vítimas condutores, seguindo-se os peões e por último os passageiros com 19% (Gráfico 3). As maiores preocupações residem nas zonas urbanas uma vez que são responsáveis pela maior parte dos acidentes na Europa. Em 2005, mais de sessenta por cento dos acidentes ocorreram dentro dos centros urbanos – gráfico 4.



Gráfico 3 – Número de mortos nas estradas da UE em 2008 por tipo de utilizador
(Fonte: Elaboração Própria – Dados retirados de “ec.europa.eu”)

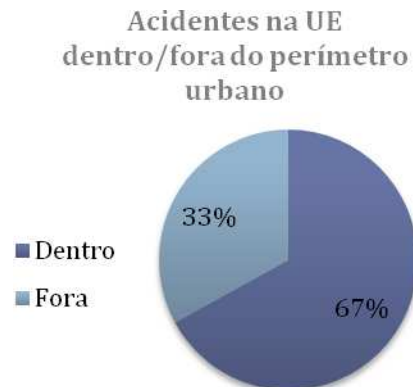


Gráfico 4 – Acidentes dentro e fora do perímetro urbano na EU-27 em 2005
(Fonte: Elaboração Própria – Dados retirados de “ec.europa.eu”)

No entanto, uma das consequências resultantes das tendências de crescimento actuais que mais preocupações tem suscitado é a dependência dos transportes de fontes de energia não renováveis. Apesar das tentativas para mudar para fontes de energia mais limpas, mais de noventa por cento da energia utilizada nos transportes é de origem fóssil, o que acarreta implicações negativas para a segurança do aprovisionamento energético e para as alterações climáticas. A União Europeia importou, em 2007, mais de oitenta por cento do petróleo utilizado, sendo o sector do transporte responsável pelo consumo de mais de um terço.

Uma vez que a principal fonte de energia do transporte provém de combustíveis fósseis, o sector depara-se com duas preocupações importantes. A primeira é que os recursos naturais utilizados não são inesgotáveis e, portanto, uma das principais preocupações está relacionada com o possível esgotamento das jazidas. A segunda, não menos importante, está relacionada com o impacto ambiental que a utilização de combustíveis fósseis na produção de energia implica.

Na utilização de energia de origem fóssil são libertados gases com efeito estufa (GEE) para a atmosfera que, em certa medida, não são apenas benéficos, mas imprescindíveis para a manutenção da vida sobre a Terra. No entanto, em quantidades excessivas provocam o aquecimento global do planeta causando alterações climáticas como: aumento da temperatura, a alteração da precipitação que provoca secas e cheias, o aumento do nível do mar, situações meteorológicas extremas mais intensas e frequentes, e o degelo dos glaciares e do gelo do mar Ártico.

No âmbito do Protocolo de Quioto que regulamenta as emissões de gases com efeito de estufa, incluindo as emissões dos transportes (com excepção da aviação internacional e dos transportes marítimos), a União Europeia (UE-15) comprometeu-se a reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 8% a partir de seu nível de 1990, durante o período 2008-2012. Em 2007 foi efectuado um acordo unilateral em que Europa se compromete em reduzir as suas emissões em pelo menos 20% dos níveis de 1990 até 2020. Este acordo deverá entrar em vigor em 2013, assim que o período do primeiro compromisso tiver expirado. A UE também propôs aumentar a sua redução para 30% em 2020, na condição de outros principais países emissores no mundo desenvolvido e em desenvolvimento se comprometerem a fazer a sua parte no sentido de um futuro acordo climático global.

Como se pode observar no gráfico 5, a Europa, tem verificado uma diminuição das suas emissões de GEE relativamente às emissões de 1990, em conformidade com o Protocolo de Quioto. No período entre 1990 e 2007 a UE-15 conseguiu reduzir 5% e a UE-27 cerca de 9%. No entanto, o sector dos transportes não tem seguido a mesma tendência, antes pelo contrário, as emissões devido ao transporte têm aumentado a bastante nos últimos anos, praticamente anulando as melhorias conseguidas pelo aumento da eficiência energética dos diferentes modos de transporte. A comissão Europeia prevê que até 2030 a procura de energia no sector registará um aumento, no mínimo, de 30%.

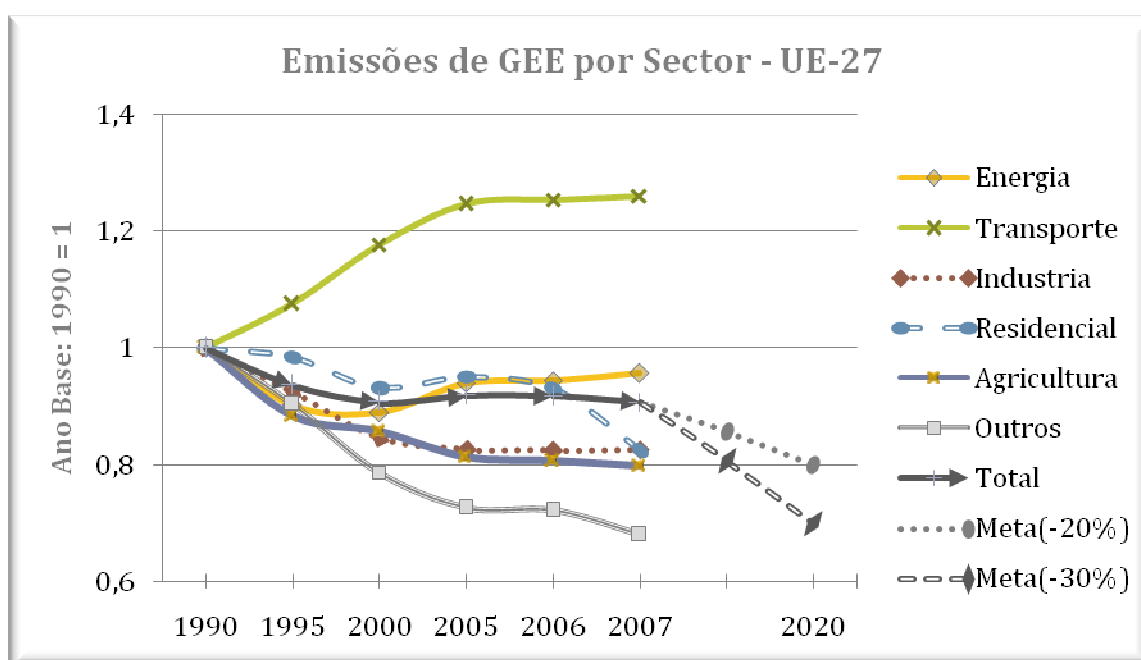


Gráfico 5 - Variação das emissões de Gases com Efeito Estufa (GEE) por sector na Europa dos 27
(Fonte: Elaboração Própria - Dados retirados de "EU energy and transport in figures 2010")

Um dos principais factores que causa este aumento é o aumento do volume do tráfego rodoviário. Em 2007, o sector dos transportes foi responsável por cerca de um quarto do total de emissões de GEE na UE-27, correspondendo mais de setenta por cento dessa fatia ao transporte rodoviário. (Gráfico 6)

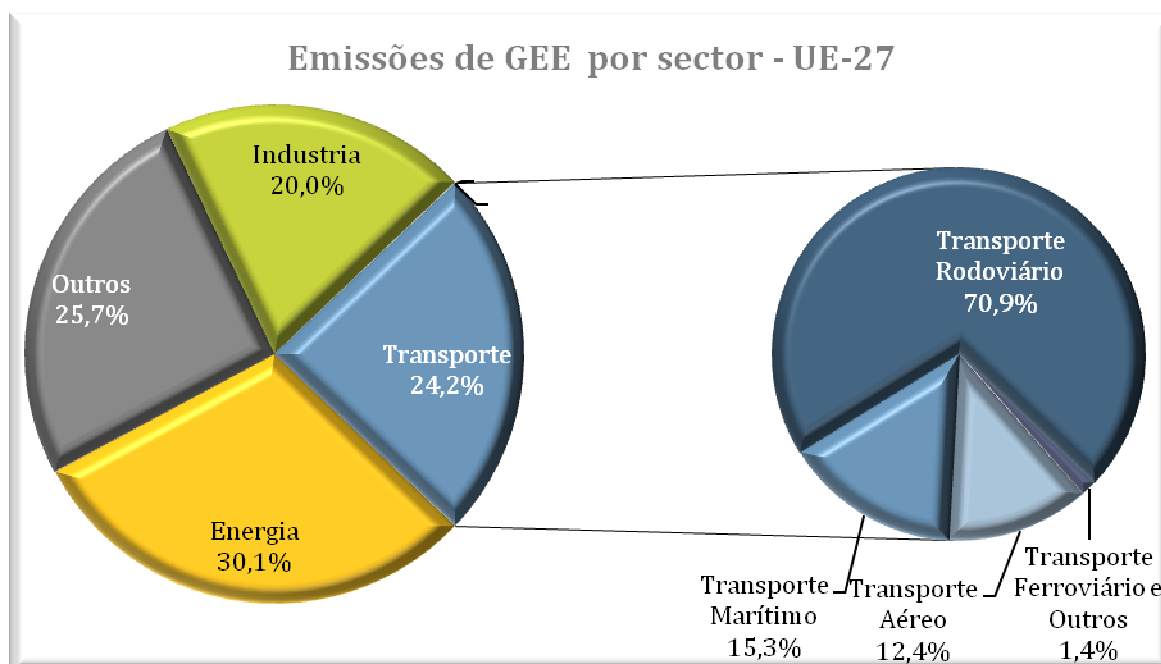


Gráfico 6 - Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) por sector na UE-27 e Emissões relativas ao Transporte
(Fonte: Elaboração Própria - Dados retirados de "EU energy and transport in figures 2010")

Relativamente às emissões de dióxido de carbono (CO₂), o principal gás causador do efeito de estufa, o transporte foi responsável por 28,4% do total de emissões, na UE-27 no mesmo ano. De acordo com o Livro Verde dos transportes, a mobilidade urbana é responsável por 40% das emissões de CO₂ e 70% das emissões de outros poluentes resultantes dos transportes rodoviários.

Estes impactos ambientais e económicos negativos gerados pelo crescimento da actividade de transportes podem ser de tal ordem que inibam os sistemas de transporte de desempenharem as suas funções económicas e sociais. O congestionamento crónico pode aumentar consideravelmente o custo de fornecimento de bens e serviços, induzindo alterações menos rentáveis na localização das habitações e das empresas. As actividades de transporte – responsáveis por uma parte significativa de emissões de GEE – e a energia utilizada no transporte podem impelir que países dependentes do transporte tomem medidas que garantam um fluxo ininterrupto de petróleo, que são dispendiosas para as suas próprias populações e para o mundo como um todo.

A mobilidade pode melhorar a qualidade de vida, mas o desenvolvimento da mobilidade nas condições de hoje também traz o congestionamento, a poluição do ar, acidentes de trânsito relacionados problemas ambientais globais. Muito embora, a consciência das pessoas em relação a este assunto esteja a mudar, ainda há um longo caminho a percorrer.

2.3. Estratégias de Mobilidade Sustentável

Para obter uma redução substancial das emissões dos transportes, dos congestionamentos, da dependência dos combustíveis fósseis, dos acidentes, etc., é necessário haver uma coordenação e uma combinação de diferentes políticas e medidas que se apoiem e compensem mutuamente e que visem sistemas de transporte sustentáveis do ponto de vista ambiental, económico e social. A combinação apropriada destas medidas deve incluir a associação de representantes do sector dos transportes, das autoridades públicas e dos cidadãos.

Estas medidas devem ser aplicadas em áreas metropolitanas e urbanas congestionadas, onde se verifica a maior parte das deslocações, nas principais vias interurbanas, assim como em zonas sensíveis do ponto de vista ambiental.

As estratégias propostas a nível europeu devem ser acompanhadas pela adopção de medidas a nível nacional relacionadas com reformas fiscais, incentivos ambientais e investimentos nas infra-estruturas.

Uma vez que a utilização excessiva do automóvel é a principal causa para o aumento das emissões de GEE, da poluição do ar, do congestionamento, do ruído e da sinistralidade nas grandes cidades, são necessárias medidas que promovam a mudança de comportamento dos cidadãos e a transferência modal a favor do transporte público, e dos modos suaves, assim como melhorias relativamente à tecnologia dos veículos e dos combustíveis e a utilização de biocombustíveis e combustíveis alternativos capazes de reduzir as emissões de CO₂ e poluição do ar.

De forma a reduzir o trânsito automóvel e reduzir as emissões de gases poluentes podem ser adoptadas estratégias como:

☒ **Programas de Redução de Viagens de Trabalhadores**

- ♣ **Teletrabalho:** Troca de viagens físicas pelo uso de telecomunicações (Internet, telefone, fax, ...);
- ♣ **Horário flexível e escalonamento do trabalho:** Dispersão da concentração de viagens nos horários de pico;
- ♣ **Semana comprimida:** Aumento da carga diária e consequente diminuição dos dias de trabalho e daí um menor número de viagens realizadas por semana;
- ♣ **Garantia de volta para casa:** Garantia de transporte gratuito, para os trabalhadores que utilizam os modos suaves, regressar para casa em situações de emergência;

☒ **Gestão de Estacionamento**

- ◆ **Cobrança de estacionamento:** A cobrança de uma tarifa interfere no uso abusivo do automóvel privado.

- ◆ **Formas de administrar o uso dos estacionamento:** Prioridade para veículos com alta taxa de ocupação, tal como para os estacionamento de curta duração, em relação aos de longa duração.
- ◆ **Partilha de estacionamento:** Utilização do mesmo parque de estacionamento por diferentes usuários.
- ◆ **Estacionamentos Park & Ride:** Estacionar numa área de estacionamento dedicado a utilizar um transporte colectivo para chegar ao seu destino.

Modos suaves

Incentivar a utilização dos modos suaves através de iniciativas nas cidades, empresas e escolas. Tornar atractivas e seguras as deslocações a pé e de bicicleta para que possam ser consideradas alternativas viáveis ao transporte motorizado conseguido através do aumento das condições das infra-estruturas.

- † **Áreas com restrição ao tráfego de automóveis:** Restrição ao tráfego de automóveis em algumas vias.
- † **Melhoria para pedestres:** Facilitar a acessibilidade e mobilidade dos peões, adequando e melhorando as vias destinadas a estes.
- † **Melhoria para ciclistas:** Facilitar a mobilidade dos ciclistas, criando, adequando e melhorando as infra-estrutura básica para a circulação destas.

Transportes Públicos

Promover a utilização dos transportes públicos em detrimento do transporte individual através de implementação de sistemas de transportes inteligentes que permitem optimizar o planeamento das deslocações pendulares e escolares, fazer uma melhor gestão do tráfego e facilitar a procura, assim como sistemas integrados que possibilitam a ligação directa a transportes públicos eficientes e de alta qualidade. Para além disso e podem ser introduzidos sistemas de taxação da circulação urbana.

- 🚌 **Melhorias no Transporte colectivo:** Qualificar o serviço de transporte colectivo, através da sua melhoria e fiabilidade, tornando-o mais atraente.

🚌 **Vias Prioritárias para o Transporte Público:** Possibilitam que os Transportes Públicos circulem com maior fluidez, livres de congestionamentos e da disputa do espaço viário com o tráfego geral, aumentando as suas vantagens.

🚌 **Desenvolvimento orientado para o Transporte Público:** Desenvolvimento de aglomerações em volta das estações de Transportes colectivos potencializa o aumento da utilização destes.

☑ **Automóvel particular**

Estabelecer metas obrigatórias para as emissões de CO₂ dos automóveis como o limite de 120g/km até 2012 para os veículos novos imposto pela União Europeia.

Promover veículos de baixo consumo de combustível e de baixas emissões, através de instrumentos económicos como isenções fiscais; incentivos à retirada de circulação dos veículos mais poluentes e à aquisição de novos veículos com emissões reduzidas; e através de instrumentos não económicos restringindo o acesso aos veículos com emissões mais elevadas em zonas sensíveis.

💰 **Portagem Urbana (ou road pricing):** Cobrança de uma tarifa pela circulação em determinada área urbana com o automóvel.

Eco-condução: Fomentar práticas de condução ecológica que permitam reduzir o consumo de combustível e a emissão de gases com efeito de estufa e outros poluentes, contribuindo também para uma maior segurança rodoviária e um maior conforto dos ocupantes;

Optimizar a utilização do automóvel particular promovendo sistemas de utilização partilhada através da introdução de vias e lugares de estacionamento reservados a veículos com dois ou mais ocupantes.

🚗 **Moderação de Tráfego (Traffic calming):** Alteração da geometria das vias com a finalidade de diminuir o volume de tráfego, limites de velocidade;

🚗 **Carsharing:** Serviço de aluguer de automóveis com o propósito de partilha;

- 🚗 **Ridesharing:** Incorpora o carpooling (partilha de automóvel) e o vanpooling (partilha de van ou carrinha);
- 🚗 **Faixas para veículos de alta ocupação:** Faixas para veículos com pelo menos dois ou três ocupantes;

Capítulo 3 - Carpooling escolar: a viagem partilhada

3.1. Carpooling

3.1.1. Origens e Evolução do Conceito

O aparecimento do automóvel em substituição das carruagens puxadas por animais começou verdadeiramente com a introdução do motor de combustão a quatro tempos a gasolina em 1885 inventado por Karl Benz¹ na Alemanha. Muitos outros engenheiros alemães pesquisaram sobre a construção de automóveis, mas o grande incremento vem a ser dado, décadas mais tarde por Henry Ford² que passou a fabricar automóveis em série, revolucionando o mundo dos transportes.

O crescimento do automóvel dá-se significativamente a partir da década de 50, época em que este processo de locomoção se começa a democratizar. O que acontece actualmente é que uma família de classe média tem mais de um carro, enquanto que muitas famílias são obrigadas a deslocar-se de transportes públicos.

É verdadeiramente certo que o funcionamento eficaz e correcto do sistema de transportes é um factor fundamental para a qualidade de vida da população em geral, e nos últimos anos temos assistido, nomeadamente nas zonas urbanas, ao aparecimento de filas intermináveis de trânsito, provocado pela utilização de transporte individual que origina a perda de mobilidade.

¹Karl Benz - Engenheiro mecânico alemão (25/11/1844 – 4/4/1929)

² Henry Ford – Empreendedor Estado-unidense (30/07/1863 – 7/4/1947)

A primeira grande referência sobre Carpooling surgiu nos Estados Unidos da América, na década de quarenta, durante a Segunda Guerra Mundial. No sentido persuadir os norte-americanos a apoiar a guerra, economizando recursos, como petróleo e borracha, foram impostas restrições relativas ao uso do veículo privado. Estabeleceram-se limites no consumo de combustível e de velocidade, e os clubes de partilha de automóvel e Carpooling foram incentivados por meio de propagandas - figura 4.

A partilha de automóvel só foi popular até ao fim da II Guerra, tendo-se verificado nos anos seguintes um aumento significativo na utilização do veículo particular. A popularidade da utilização partilhada do automóvel só viria a ser

reconquistada quando os membros Árabes da Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP decidem cortar o fornecimento de petróleo aos países que apoiaram Israel na sua guerra com a Síria e o Egipto, forçando o aumento drástico no preço do barril, originando a maior crise do petróleo, que afectou toda a economia mundial. Durante esta fase, o governo norte-americano, para além das campanhas, implementa planos concretos de incentivo à utilização partilhado do automóvel. Para além de outras medidas, como a redução dos limites máximos de velocidade, investe na construção pistas para veículos de alta ocupação, bem como na promoção de programas de partilha do automóvel em empresas e universidades.

Com a estabilização do preço do petróleo houve uma diminuição da necessidade do uso partilhado do automóvel. A partir da década de oitenta, verificou-se um rápido crescimento económico, o aumento da qualidade de vida e padrões de mobilidade mais exigentes que resultaram no aumento da taxa de motorização e uma consequente redução das taxas de ocupação.



Figura 4 – Propaganda à partilha de automóvel. (Fonte: www.archives.gov/exhibits/powers_of_persuasion)

Os dados sobre a evolução das taxas de ocupação dos veículos são limitados. De acordo com a Agência Europeia do Ambiente, as taxas de ocupação dos veículos baixaram de 2,0-2,1 no início de 1970 para 1,5-1,6 no início de 1990. No entanto, as taxas de ocupação do automóvel podem variar para viagens urbanas ou de longa distância e consoante a finalidade do trajecto. (Tabela 2)

Propósito da Viagem	Taxa de Ocupação (passageiros por veículo) 1997
Viagens Casa/Trabalho	1,1 – 1,2
Viagens Familiares	1,4 – 1,7
Viagens de lazer e férias	1,6 – 2,0

Tabela 2 – Taxas de ocupação por propósito de viagem na Europa
(Fonte: EEA – Are we moving in the right direction? TERM 2000 (2000))

O Carpooling é um sistema através do qual uma pessoa compartilha o seu veículo individual com uma ou mais pessoas que têm destinos comuns ou na mesma direcção.

Esta utilização de veículos individuais de uma forma colectiva é uma medida estratégica baseada no aumento da taxa de ocupação dos veículos automóveis cujo objectivo é reduzir o número de veículos privados, contribuindo para a redução do congestionamento, diminuindo na poluição do ar e a emissão de efeitos de gases de estufa. Em geral todos os intervenientes são proprietários dos automóveis, alterando o seu uso no sentido de economizar nas despesas de viagem.

3.1.2. As vantagens do Carpooling

O Carpooling leva a maiores taxas de ocupação e, portanto, reduz o volume total de veículos nas estradas permitindo assim:

Benefícios do percurso partilhado para o indivíduo:

-  Redução das despesas de transporte e da necessidade de um segundo carro;
-  Melhora os tempos de viagem através da utilização de rotas pré-definidas;
-  Redução dos custos de estacionamento;
-  Redução dos custos de combustível

Benefícios do percurso partilhado para a comunidade:

-  Redução das emissões dos veículos;

- 🚗 Redução do volume de tráfego e o consequente trânsito condicionado;
- 🚗 Funciona como uma alternativa de redução de custos de viagem;
- 🚗 Melhora a qualidade do meio ambiente.

Benefícios para as empresas que apoiam o percurso partilhado:

- 🚗 Maximização da utilização do parque automóvel;
- 🚗 Encorajamento da socialização entre colegas de trabalho;
- 🚗 Redução do stress na condução para o trabalho;
- 🚗 Oferece ao seu staff um benefício adicional;
- 🚗 Melhora a imagem da empresa

3.1.3. Dificuldades de implementação de sistemas organizados de Carpooling

Estas experiências de partilha do transporte individual têm vindo a aumentar, principalmente nos Estados Unidos e em alguns países do Norte da Europa, no entanto, não são ainda suficientes ao ponto de constituírem reduções significativas dos problemas de congestionamento e das emissões de gases poluentes.

A implementação de alguns sistemas de Carpooling, em regime generalizado, tem vindo a apresentar algum insucesso. Os principais factores que motivam o desinteresse por parte da sociedade estão relacionados com o grau de confiança entre os ocupantes, assim como a perda de flexibilidade e conforto.

Para que um sistema de Carpooling funcione é necessário que haja interacção com pessoas que não são familiares ou amigos, assim como uma compatibilidade mínima de origens e destinos, assim como de horários.

No caso da Escola, a implementação de um sistema de Carpooling torna-se mais viável do que a de um sistema generalizado, na medida em que, sendo alunos da mesma instituição, os participantes têm a vantagem de terem uma referência em comum, não sendo completamente estranhos, para além de terem mais compatibilidade de horários.

3.2. Alguns exemplos de Carpooling

O Carpooling pode ser organizado através de plataformas na internet, ou através de plataformas implementadas em empresas, universidades ou escolas, com um sistema limitado aos que ali trabalham ou estudam. Estas plataformas podem variar no que diz respeito ao grau de complexidade do sistema dependendo do objectivo e do público a abranger. A procura por pessoas com trajectos semelhantes pode ser feita de forma automática pelo próprio sistema ou pelas próprias pessoas inscritas na plataforma. Estes percursos partilhados podem ainda ser realizados de forma mais simples, organizados com amigos, vizinhos ou colegas de trabalho com trajectos comuns.

3.2.1. Carpooling Universitário

Universidade de Alicante, Espanha

No ano de 2005, e com o principal objectivo de reduzir a dependência do transporte individual e promover junto da Universidade soluções e propostas capazes de aumentar a qualidade do ambiente através de soluções de transporte sustentáveis, a Universidade de Alicante promoveu um plano integrado de mobilidade sustentável que compreende a promoção de bicicletas, transportes públicos e de um sistema de carpooling. São vários os autocarros urbanos e interurbanos disponíveis, bem como o metro ligeiro de superfície que articula a Universidade e o centro da cidade, atenuando as tarifas para os alunos, de modo a promover a sua utilização. O plano de mobilidade inclui também o programa “Bicisanvi”, que compreende o acesso gratuito de bicicletas, disponíveis em vários pontos da Universidade. Este plano abrange ainda o sistema de carpooling denominado de “Autocolega”, que possibilita aos alunos programar as suas viagens em conjunto, aumentando a taxa de ocupação dos veículos e reduzindo o número de veículos em circulação.

Universidade Politécnica de Catalunha, Espanha

No ano de 2000, na cidade de Barcelona, e com o objectivo de melhorar as acessibilidades à Universidade Politécnica de Catalunha, foi implantado um programa de gestão de mobilidade, promovendo medidas de incentivo à utilização de modos de transportes sustentáveis. A Universidade Politécnica da Catalunha implicaria um intenso tráfego diário, particularmente de veículos privados. O reconhecimento dos

padrões de mobilidade exercidos pela comunidade universitária, traduziu-se na vontade de melhorar a qualidade para toda a cidade.

Através do projecto MOST e a coordenação dos planos de Gestão de Mobilidade em Barcelona e no campus universitário foram introduzidas uma série de medidas de gestão e serviços de mobilidade com o intuito de melhorar os modos de transporte. A Universidade Politécnica da Catalunha introduziu o serviço de carpooling visando a redução dos impactos ambientais através do sistema de partilha de automóveis. Sob a direcção do Gestor de Mobilidade da Universidade, a UPC tem desenvolvido um plano de mobilidade que visa reduzir os impactos ambientais dos automóveis. Findo o projecto MOST (2002), foi celebrado um acordo entre a Câmara Municipal e a UPC com a finalidade de introduzir medidas de mobilidade para estudantes, professores e funcionários da UPC, permitindo o prévio planeamento de viagens para o campus universitário em qualquer modo de transporte (transporte público, bicicleta, a pé...) Os principais resultados conseguidos prendem-se com uma nova forma de organização e coordenação dos transportes, um sistema de carpooling, restrições de estacionamento e ciclovias a ligar a Universidade aos principais pontos de transportes públicos.

Universidade Roma Tree, Itália

A fim de planear e coordenar iniciativas com vista à melhoria da mobilidade da comunidade académica e reduzir os impactos que a Universidade detinha sobre a cidade em termos de tráfego, “Roma Tree” com a colaboração do município de Roma elaborou, no ano de 2001, um Plano de Mobilidade Sustentável. Este tinha como principais objectivos a redução da frequência do automóvel particular em favor dos transportes públicos, garantir melhores condições de circulação do transporte público, implementar medidas de promoção de modos ambientalmente mais sustentáveis, como a bicicleta e veículos híbridos, e avaliar a possibilidade da implementação de um sistema de carpooling e carsharing para a comunidade académica. Os principais resultados obtidos passam por uma linha Autocarros “Unibus” (com 40 viagens diárias), facilidades de circulação no Metrobus (com oferta de descontos), partilha de bicicletas (60 bicicletas dispersas em parques automáticos) de acesso gratuito e disponibilização de 12 motas eléctricas para uso dos funcionários da Universidade. Para além disto foram ainda criados o Plano de viagens casa - universidade - casa para

a comunidade académica e o Plano de mobilidade sustentável para a área envolvente à Universidade (2002-2005 e 2006-2009).

Universidade do Colorado, EUA

Na Universidade do Colorado, EUA, desenvolveu-se o programa “Blueprint for a Green Campus”, com o principal objectivo de reduzir o tráfego motorizado individual atraído pela Universidade, incentivando os modos sustentáveis de transporte e o transporte não motorizado. Foram realizados vários estudos, utilizando diferentes metodologias, tendo-se também em consideração o número de pessoas que viajavam, geralmente, sozinhas e os que utilizavam outros modos de transporte (modos suaves, transportes públicos) nas suas deslocações para a Universidade. Com o intuito de atingir o objectivo pretendido foram aplicadas medidas no melhoramento da acessibilidade dos pedestres e dos ciclistas, no incentivo/melhoramento do Transporte público e na redução/limitação do uso do automóvel.

Essas medidas, entre outras, passavam por

- Construção de ciclovias e redes pedonais, fazendo estas a ligação do campus a áreas adjacentes;
- Incentivo à utilização do transporte público com a adopção de bilhetes gratuitos para o público-alvo, nomeadamente os estudantes;
- Aumento da frequência dos transportes públicos entre o campus e áreas residenciais, ligação do campus a áreas centrais de comércio e serviços, adoptando-se para tal novas linhas e novos roteiros;
- Eliminação (ou restrição) de estacionamento livres no campus, que passaram a ser cobrados;
- Estacionamento com preço mais baixos para quem participa em iniciativas de carpooling.

Estas medidas foram implantadas a partir do ano de 1998. A pesquisa efectuada para avaliar os resultados destas medidas revelam que: obteve-se uma redução em 17% do número de viagens por automóvel, e de 3,5% no número de viagens a pé. Houve aumento de 11,4 % no número de viagens de bicicleta e 10,1% nas viagens através de transporte público (LÁZARO J., 2008).

Projecto T.a.T – Students Today, Citizen Tomorrow

O projecto, co-financiado pela Comissão Europeia no âmbito do programa Energia Inteligente para a Europa (IEE), teve como objectivo perceber a evolução dos padrões de mobilidade das áreas universitárias, avaliar o consumo energético e as emissões de poluição produzidas pelas instituições de Ensino Superior envolvidas no projecto. A duração do projecto foi de 30 meses e envolveu nove parceiros europeus: uma universidade, um município e uma agência de energia de três países europeus: Itália, Chipre e Portugal.

As acções desenvolvidas no âmbito deste projecto passaram pela:

- Análise dos impactos energéticos e ambientais da mobilidade universitária nos três centros objecto do estudo;
- Idealização e realização de planos inovadores de mobilidade sustentável em cada Campus;
- Realização de um processo de educação em mobilidade sustentável direccionado aos estudantes do Ensino Superior;
- Implementação de um serviço de fomento à utilização de bicicletas;
- Implementação de um serviço de “Carpooling”.

O serviço de Carpooling foi implementado nas três universidades envolvidas no projecto – Universidade do Chipre(UCy) em Aglantzia, Chipre; Universidade de Gabriele d’Annunzio em Chieti, Itália; e o Instituto Politécnico de Leiria(IPL) em Leiria, representado pelo campo 2, em Portugal - por uma equipa local especialista em mobilidade e de avaliação ambiental com o apoio da administração local e da agência de energia local.

O sistema de Carpooling implementado na instituição de Ensino Superior portuguesa consiste numa Aplicação Web de promoção e apoio à organização de viagens em regime de carpooling entre os membros do campus 2, designado de gotoCampus.

O registo na aplicação é gratuito e permite conhecer quem pode oferecer ou pedir boleia mediante o perfil do utilizador, percurso percorrido e cruzamento de informação dos horários de disponibilidade, sendo limitado aos membros da Escola

Superior de Tecnologia e Gestão, e Escola Superior de Saúde de Leiria, mediante o registo de e-mail institucional.

Segundo o site do gotoCampus (gotocampus2.ipleiria.pt), já existem 149 carpoolers, ou seja, pessoas que aderiram a esta ideia e partilham o automóvel dentro do mundo universitário.

3.2.2. Carpooling Escolar

A implementação de sistemas de Carpooling em escolas do ensino básico ainda está pouco explorada. Os exemplos da prática de Carpooling existentes em escolas são muito limitados quando comparados a outros pólos geradores de viagens como as Universidades e Empresas.

Em seguida descrever-se-ão alguns exemplos internacionais de Carpooling Escolar:

Escolas com sistemas organizados de Carpooling

School Carpool.com

School Carpool é uma aplicação de software que melhora a saída dos estudantes do ensino básico da escola, garantindo que os alunos são dispensados rapidamente, mas somente quando os seus pais ou responsáveis estiverem presentes para os levar.

De forma a contornar os riscos do Carpooling, este programa fornece informações em tempo real e à disposição do professor, do estudante, do encarregado de educação e da equipa escolar quanto à necessidade ou não do aluno ser dispensado das aulas.

O Sistema funciona da seguinte forma:

- ◆ Antes da hora de saída, começa-se a formar a fila de Carpool;
- ◆ Os responsáveis introduzem as suas informações de Carpool ou comunicam directamente aos funcionários externos;
- ◆ Os funcionários comunicam a informação via rádio para o interior da escola;
- ◆ A informação é introduzida no sistema;
- ◆ Quando a campainha de saída toca, os professores acedem ao SchoolCarpool e determinam que alunos podem dispensar;
- ◆ Os responsáveis esperam no exterior, seguros que os alunos foram devidamente notificados.

Desta forma, consegue-se que a dispensa dos alunos seja mais rápida, eficiente e segura.

A dispensa dos alunos também pode ser feita para grandes grupos quando estes estão associados a transportes colectivos como o Transporte Escolar. Para além disso, este programa também prevê a dispensa individual imediata, no caso de, por exemplo, fazerem o percurso a pé e sozinhos.

 Mission Elementary School – Oceanside - California

A “Mission Elementary School” é uma escola situada em Oceanside, na Califórnia, com cerca de 570 alunos a frequentar o ensino pré-escolar até ao 5º ano. A escola faz parte de um conjunto de 29 escolas que adoptaram o serviço de partilha de automóvel – SchoolPool - organizado pela equipe iCommute - Associação dos Governos de São Diego (SANDAG), um grupo dedicado a reduzir o congestionamento e melhorar o ambiente e que disponibiliza serviços de Carpooling, Vanpooling, Carpooling Escolar, ir de bicicleta para o trabalho, idas a eventos especiais como espectáculos e jogos de futebol.

O SchoolPool é um programa regional gratuito, disponível na internet, e está aberto a pais e alunos de todas as escolas públicas e privadas de ensino básico e secundário de São Diego. A participação é voluntária e os encarregados de educação estabelecem os horários que mais lhes convierem.



Figura 5 – Imagem SchoolPool - iCommute
(Fonte: www.icommutesd.com)

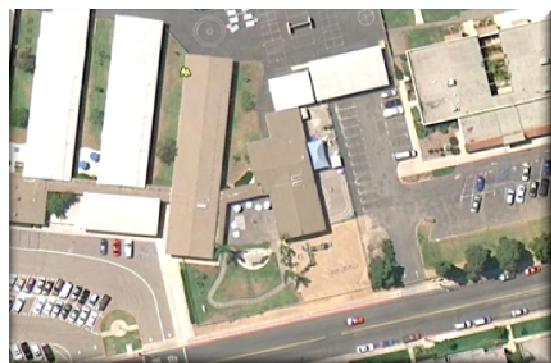


Figura 6 – Mission Elementary School
(Fonte: Google Earth)

Características do Programa:

Ferramentas de Medição - De forma a dar seguimento ao êxito do programa, a administração pretende produzir relatórios relativos ao número de pais de família e

estudantes que andam a pé, usam a bicicleta ou participam no SchoolPool, de forma a quantificar a redução de emissões, assim como a poupança efectuada.

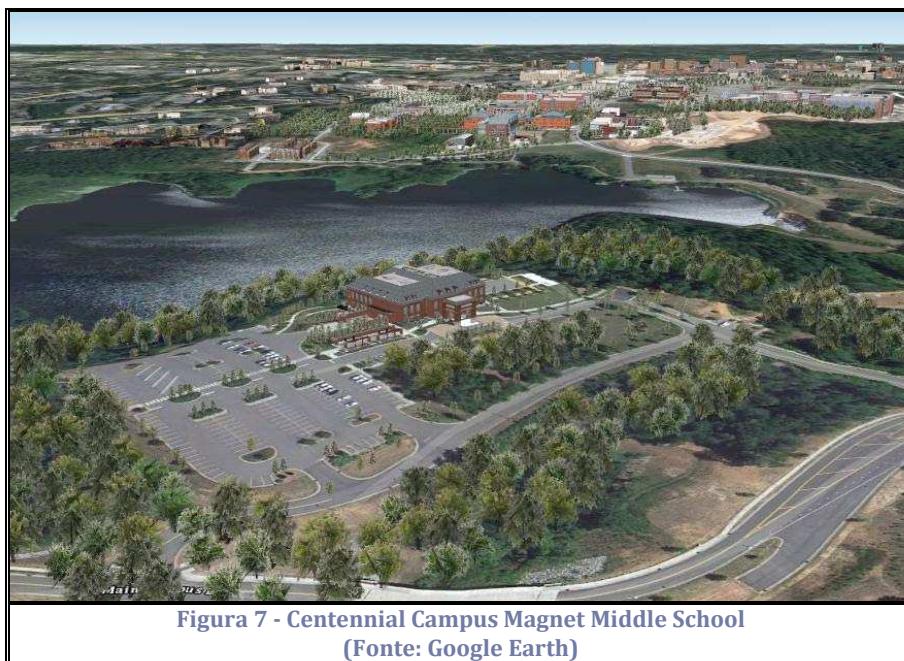
Educação e Consciência - O SchoolPool desenvolveu folhetos promocionais, guias e artigos modelo para distribuir aos encarregados de educação e aos funcionários da escola.

Incentivos – Cada escola tem a possibilidade de usar o sistema na internet para criar um programa adicional para incentivar a participação. A SANDAG³ sugere que as escolas promovam o interesse no programa oferecendo prémios especiais ou rifas premiadas podem ser uma boa forma de manter o interesse no programa.

Escolas sem sistemas organizados de Carpooling

 Centennial Campus Magnet Middle School – Raleigh, Carolina do Norte

Este estabelecimento escolariza cerca de 600 alunos do sexto até ao oitavo ano do ensino básico.



³ SANDAG: Associação dos Governos de São Diego

O papel que esta escola desempenha, no que diz respeito à prática de Carpooling, é apenas de apoio, na medida em que se baseia na recolha de informação relativa aos pais dos alunos que demonstram interesse em participar num sistema de partilha de viagens e limita-se a publicar uma lista com os nomes de todos os inscritos. A parte de fazer o “*matching*” entre *Carpoolers*⁴ depende de cada um.



Figura 8 – Parque de Carpooling
(Fonte: ccms.wcpss.net)

Para além disto, a escola apresenta uma série de recomendações e procedimentos com vista à optimização da circulação dentro do Campus, nomeadamente no que respeita à segurança, horários, trajectos, velocidade, etc. Os pais deveram colocar um “cartão de Carpooling” na janela do automóvel do lado do condutor com o nome das crianças que vai buscar para que os funcionários as possam encontrar.

Wakefield Middle School – Raleigh, Carolina do Norte

A escola de Wakefield é uma escola pública de ensino básico que se encontra em funcionamento desde 2000 e escolariza de 1337 alunos desde o 6º até ao 8º ano.

O funcionamento desta instituição é muito semelhante ao verificado na escola vizinha descrita anteriormente. Existe um circuito bem definido no interior da escola destinado à utilização partilhada do veículo individual, bem como regras e comportamentos de circulação.



Figura 9 – Circuito de Carpooling (Fonte: wakefieldms.wcpss.net)

⁴ Carpoolers: Designação dada aos participantes de Carpooling

Parte II – Estudo de caso

Capítulo 4 – A Escola Diogo Cão

4.1. O Concelho de Vila Real

O Concelho de Vila Real, capital do distrito homónimo, está situado na região Norte de Portugal Continental, a cerca de 450 metros de altitude. A população do concelho que ronda os 50000 habitantes está distribuída por 30 freguesias, apresentando a maior parte delas características rurais.

O município pertencente à sub-região do Douro está localizado num planalto rodeado pelas Serras do Marão e do Alvão e ocupa uma área de, aproximadamente, 378 km². É limitado a norte pelos municípios de Ribeira de Pena e de Vila Pouca de Aguiar, a Este por Sabrosa, a Sul pelo Peso da Régua, a Sudoeste por Santa Marta de Penaguião, a Oeste por Amarante e a noroeste por Mondim de Basto.



Figura 10 – Principais Vias de Acesso ao Concelho de Vila Real
(Fonte: Google Maps)

O Concelho de Vila Real apresenta, relativamente ao enquadramento no plano rodoviário nacional, uma localização privilegiada, sendo atravessado de Sul a Norte pela A24 que efectua a ligação entre Viseu e Chaves e que permite também a ligação ao Minho (Braga, Guimarães), e de Oeste e Este pelo IP4, que liga o Porto a Bragança.

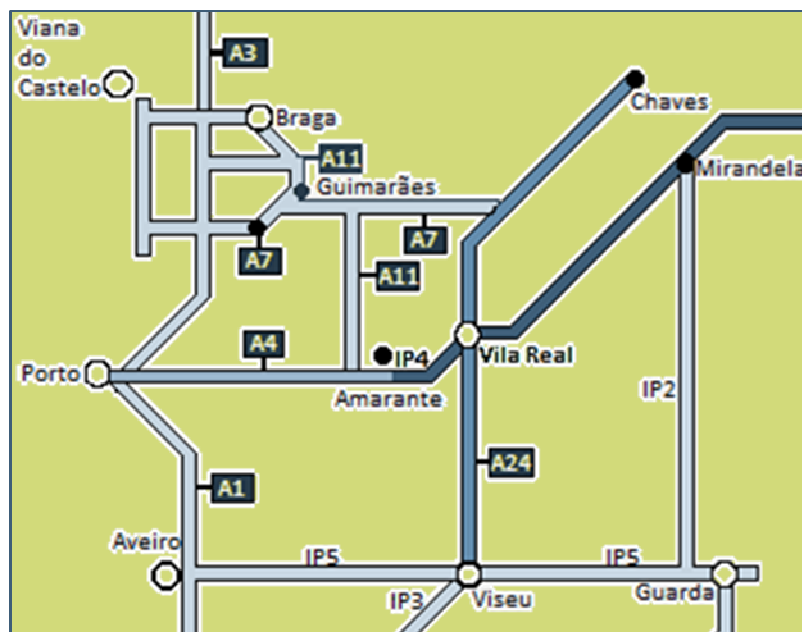


Figura 11 - Plano Rodoviário Principal da Zona Norte
(Fonte: www.viaverde.pt)

4.2.A rede educativa no Município de Vila Real

No que diz respeito ao publicado na Carta Educativa em Abril de 2007 existiam no Concelho de Vila Real, no ano lectivo de 2005/06, 112 estabelecimentos de ensino público e privado. A rede pública, representando a maioria dos equipamentos colectivos de ensino, era constituída por 41 equipamentos de ensino pré-escolar, 82 para o ensino do 1º CEB, 2 onde eram ministradas o 2º e 3º ciclo, 3 escolas destinadas ao ensino secundário e 3ºCEB. A rede privada era constituída por 6 equipamentos de ensino pré-escolar, 2 dos quais incluíam também o ensino do 1º e 2º CEB, que é o caso do Colégio Moderno de S. José e do Colégio da Boavista, sendo que este último também inclui na sua oferta educativa o 3º ciclo e o ensino secundário. Existiam ainda 2 escolas para o ensino profissional. No total, a população escolar a frequentar o ensino público era de 6962 alunos, cerca de 1500 encontravam-se a estudar no privado e 301 no profissional. Correspondendo, o conjunto, a cerca de 17% da população de Vila Real.

No que concerne ao ensino do 2º e 3º CEB existiam 7 equipamentos, concentrando-se todos eles no centro urbano e consolidado de Vila Real, como se pode observar na



4.3.1. Oferta educativa e população escolar

A Escola Diogo Cão faz parte do Agrupamento Vertical de Escolas Diogo Cão (AVEDC) que foi homologado a Junho de 2003 e resulta da integração da EB 2,3 Diogo Cão, e do Agrupamento Horizontal “Do Alvão às Portas da Bila”. Em Julho de 2007, o Agrupamento Vertical Diogo Cão fundiu-se com o Agrupamento Horizontal D. Dinis, abrangendo, assim, uma vasta área geográfica como se pode observar na figura 13.

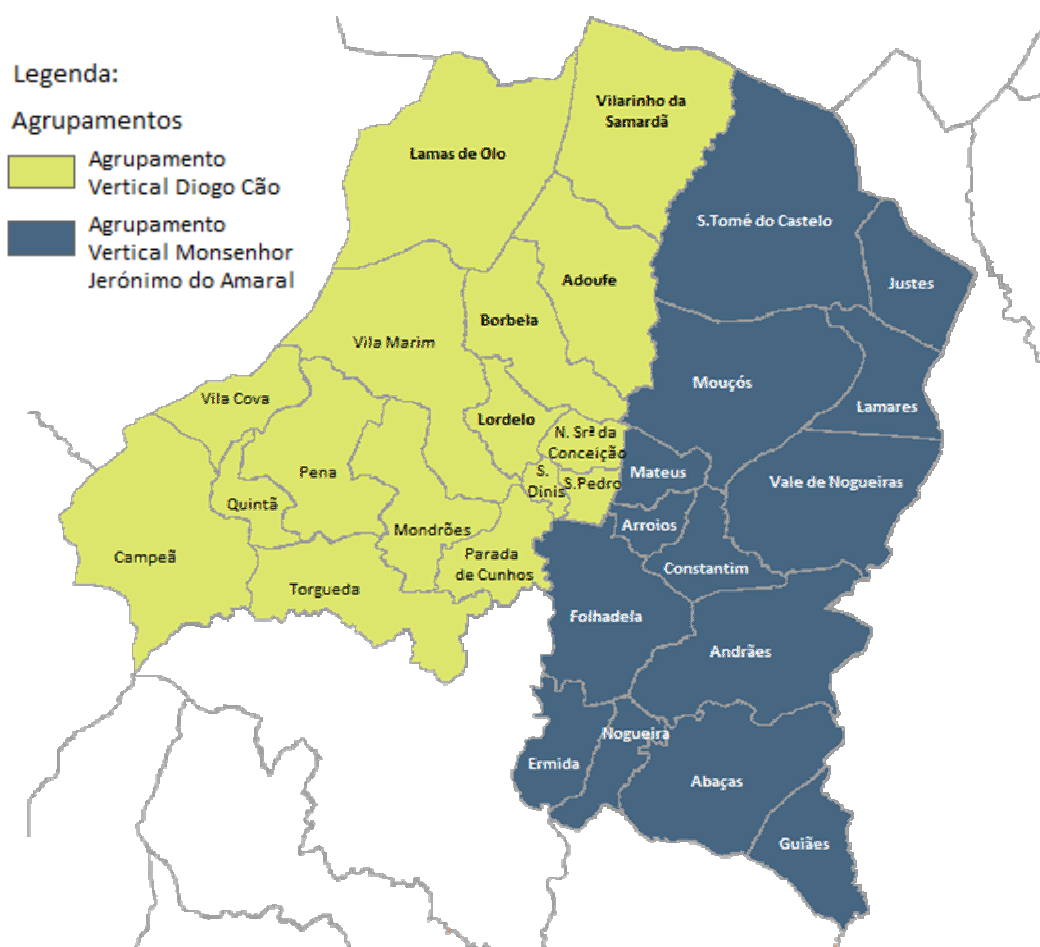


Figura 13 – Agrupamentos Escolares do Concelho de Vila Real
(Fonte: Elaborado a partir da Carta Educativa de Vila Real e www.eb23-diogo-cao.rcts.pt)

A área de influência da rede escolar resultante desta fusão compreende as freguesias de: Vilarinho da Samardã, Lamas de Ôlo, Adoufe, Borbela, Vila Marim, Lordelo, Vila Cova, Pena, Quintã, Mondrões, Parada de Cunhos, Campeã, Torgueda e ainda as freguesias pertencentes ao centro urbano, Nossa Senhora da Conceição, S. Dinis e S. Pedro.

A oferta educativa disponível no Agrupamento Vertical Diogo Cão abrange todos os graus de ensino desde o pré-escolar até ao 3º ciclo do ensino básico, dando também resposta a formandos dos diferentes níveis dos cursos de educação e formação de adultos. O agrupamento, no ano lectivo 2009/10, foi frequentado por 2779 alunos, sendo 550 pertencentes ao ensino pré-escolar, 1297 ao primeiro ciclo e cerca de 713 ao 2º e 3º CEB, todos em regime diurno, e ainda 219 a frequentar os cursos de educação e formação a funcionar em regime diurno e nocturno.

4.3.2. Localização e instalações

A Escola Diogo Cão está situada na freguesia de Nossa Senhora da Conceição, pertencente ao concelho de Vila Real, numa zona central da cidade.

O Agrupamento é constituído por um total de 49 edifícios escolares, designadamente por uma escola do segundo e terceiro ciclo, 25 escolas do primeiro ciclo e por 23 jardins-de-infância, sendo que quatro dos 23 jardins-de-infância funcionam no mesmo edifício do 1º ciclo e os restantes em edifícios adaptados para o efeito, cedidos pelas Juntas de Freguesia.

A sede do Agrupamento é na escola do 2º e 3º CEB Diogo Cão na freguesia de Nossa Senhora da Conceição, tendo esta escola a responsabilidade da gestão do parque escolar.

A escola é constituída por um bloco central onde estão localizados os serviços de administração escolar e o ginásio, por quatro blocos com salas de aula e um outro pré-fabricado onde são leccionadas as aulas de um curso de educação e formação. Para a prática de modalidades desportivas, a EB 2,3 utiliza um pavilhão gimnodesportivo. Na área circundante existem, para além de campos de jogos e espaços de recreio, zonas arborizadas.

A rede viária da zona envolvente é maioritariamente constituída por vias de sentido único, sendo que o acesso à escola é efectuado por uma única via, estreita e de dois sentidos que também serve o Ginásio Clube de Vila Real, o CIFOP da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a Pousada da Juventude e o Centro de Saúde nº1 de Vila Real que serve cerca de trinta e quatro mil utentes, oriundos de 11 das 30 freguesias pertencentes ao concelho de Vila Real.



Figura 14 - Mapa da Escola Diogo Cão e da sua envolvente
(Fonte: Google Earth)



Figura 15 - Rua Dr. Manuel Cardona
(Fonte: Elaboração Própria)



Figura 16 - Rua Dr. Manuel Cardona em hora de ponta
(Fonte: Elaboração Própria)



Figura 17 - Rua Dr. Manuel Cardona
(Fonte: Elaboração Própria)



Figura 18 - Rua Dr. Manuel Cardona em hora de ponta
(Fonte: Elaboração Própria)

Estes aspectos como localização central da escola, a natureza dos acessos e a proximidade a outros pólos geradores de viagens contribuem para o agravamento do congestionamento do trânsito naquela zona, especialmente nos horários de pico. De forma a garantir uma melhor acessibilidade a este estabelecimento de ensino e reduzir os níveis de poluição do ar e de emissões de GEE, é necessário reduzir o número de viagens pendulares em veículo próprio.

Capítulo 5 – Padrões de Mobilidade dos alunos do 2º ciclo do Ensino Básico

5.1. Inquéritos à Mobilidade

Tendo em conta que o objectivo da presente dissertação era averiguar a viabilidade e a necessidade de implementação de um sistema de Carpooling nas deslocações casa-escola dos alunos da EB 2,3 Diogo Cão, e considerando as dificuldades verificadas nas vias de acesso da maioria aos estabelecimentos de ensino e, neste caso particular, à Escola Diogo Cão, impunha-se a realização de um estudo que permitisse caracterizar os hábitos de mobilidade dos alunos, bem como outras características relacionadas.

Para tal, procedeu-se a uma recolha de dados, através da realização de inquéritos de mobilidade aos alunos, com o intuito de obter informação suficiente e relevante que permitisse conhecer os padrões de deslocações praticados, assim como os principais modos de transporte utilizados nas suas deslocações casa-escola e alguns aspectos associados a esses modos, e ainda a disponibilidade dos encarregados de educação para participarem num sistema de Carpooling.

5.1.1. Metodologia

A metodologia utilizada na realização dos inquéritos foi um processo composto por três fases distintas. Principiou pela concepção e desenvolvimento do inquérito de mobilidade, em seguida pela recolha de dados e culminou com o tratamento dos desses mesmos dados.

Optou-se por dirigir os inquéritos aos alunos do segundo ciclo por apresentarem mais dependência dos encarregados de educação nas suas deslocações diárias, bem como por demonstrarem uma maior sensibilidade e interesse por assuntos relacionados com a protecção do meio ambiente e, por isso, sejam mais participativos no projecto e incentivem os seus encarregados a alterarem os modos de transporte habituais por outros mais sustentáveis.

Na escolha do método para a realização dos inquéritos foi tido em conta a idade dos alunos que, por serem tão jovens, poderiam apresentar algumas dificuldades na compreensão de algumas perguntas e no preenchimento do inquérito, bem como da

presença de um conjunto de perguntas exclusivamente dirigidas aos encarregados de educação. Foi, portanto, decidido que os inquéritos seriam entregues aos alunos e que o preenchimento seria efectuado em casa com os encarregados de educação. Os inquéritos foram entregues em todas as turmas compreendidas no projecto durante uma aula ministrada pelo director de turma que, incluiu uma explicação de todo o inquérito e o preenchimento de uma parte do mesmo a título de exemplo. A recolha dos inquéritos ficou a cargo do director de turma que deveria assegurar a entrega e auxiliar o preenchimento.

A fase de recolha de dados foi bastante simples e rápida, ao contrário da fase de tratamento de dados, que se mostrou bastante exaustiva.

5.1.2. Conteúdos Temáticos

De forma a poder identificar e caracterizar os padrões de mobilidade da população escolar correctamente, o inquérito foi dividido em quatro partes. As primeiras duas foram preparadas para serem respondidas pelos alunos e as duas últimas pelos encarregados de educação.

A primeira etapa – Identificação – continha questões relativas ao ano de escolaridade, a turma, a freguesia, código postal e o nome do local de residência. Devido à descrição detalhada dos trajectos semanais que seriam efectuados na etapa seguinte, decidiu-se que o inquérito seria anónimo.

Na segunda etapa – Trajectos – a parte mais extensa e complexa de todo o inquérito, era solicitado que fossem detalhadas todas as viagens realizadas pelo aluno para cada dia da semana, durante uma semana de escola habitual. Por cada viagem eram discriminados campos como local e horas de saída e chegada, modo de transporte utilizado e, caso fosse o transporte privado, o condutor, os ocupantes e o número de quilómetros percorridos.

A terceira etapa, dirigida aos encarregados de educação, incidia sobre questões relacionadas com o automóvel utilizado nas viagens do aluno como marca, modelo, ano de matrícula da viatura e tipo de combustível utilizado, pretendendo-se, com isto, obter dados necessários para se poder calcular as emissões de CO₂ de cada turma, ou seja, a pegada de carbono resultante da mobilidade.

A última etapa – Carpooling – baseava-se em questões relativas à existência de práticas de Carpooling nas viagens diárias dos alunos e acerca da disponibilidade em participarem em sistemas de Carpooling caso existissem e de que forma.

5.1.3. Caracterização da Amostra

Como já foi referido anteriormente, a população escolar da Escola Diogo Cão, no ano lectivo 2009/10, foi de aproximadamente 713 alunos do 2º e 3º CEB, excluindo os cerca de 220 alunos que frequentam a formação de adultos e outros cursos idênticos.

Relativamente aos alunos do 2º ciclo, que representam mais de 80% da população escolar, estavam inscritos, nesse ano lectivo, 578 alunos.

Os inquéritos foram realizados em 3 turmas do 5º ano e 3 turmas do 6º ano, que teriam um total de 132 alunos. No entanto, verificou-se que o número efectivo de alunos era menor, devido à ocorrência de transferências de alguns alunos para outras turmas e outras escolas, durante o ano lectivo, tendo sido realizados 109 inquéritos e considerados válidos 108, dado que o restante não se encontrava totalmente preenchidos. Considerando o número de alunos inscritos, obteve-se uma amostra de 15% da população escolar total e cerca de 19% dos alunos do 2º CEB.

5.2. Análise de resultados

Na caracterização dos padrões de mobilidade da amostra é fundamental conhecer as origens das deslocações da população escolar.

Na Tabela 3 são demonstrados os resultados obtidos por freguesia, número de respostas obtidas e percentagem representativa na amostra.

Cerca de 50% (49,1%) dos alunos residem na área urbana, um terço em zonas periurbanas e cerca de 18% em zonas rurais.

Observando a Tabela 3 e a Figura 10 verifica-se que existem duas freguesias - a verde - que se destacam face às restantes, sendo elas a freguesia de Nossa Senhora da Conceição e a freguesia de São Dinis, que representam 43,5% das origens dos alunos. As freguesias representadas a azul correspondem entre 5 a 10% das origens, sendo que as restantes freguesias – azul claro - apresentam valores pouco significativos.

5.2.1. Origem das viagens

Freguesias	Nº de Alunos	Percentagem
Adoufe	8	7,4%
Alijó	1	0,9%
Arroios	1	0,9%
Borbela	7	6,5%
Campeã	2	1,9%
Constantim	1	0,9%
Folhadela	3	2,8%
Justes	1	0,9%
Lordelo	10	9,3%
Mateus	6	5,6%
Mouçós	5	4,6%
Nossa Senhora da Conceição	30	27,8%
Parada de	8	7,4%
São Dinis	17	15,7%
São Pedro	6	5,6%
Vila Marim	2	1,9%

Tabela 3 - Freguesias de origem das deslocações para a escola
(Fonte: Elaboração Própria)

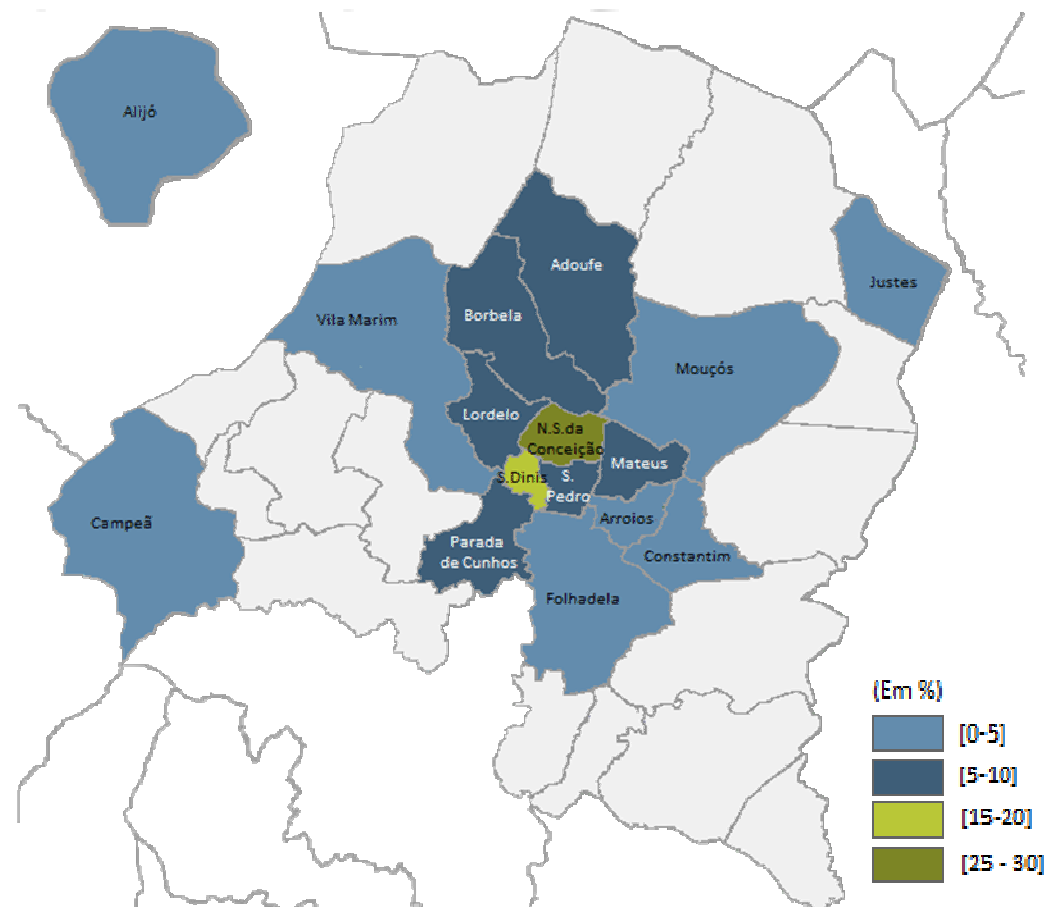


Figura 19 - Freguesias de origem das deslocações para a escola
(Fonte: Elaboração Própria)

5.2.2. Modo de Transporte

Constata-se que a grande maioria dos alunos se desloca de carro para a escola, (65%) o é indicativo que o carpooling poderá ser implementado – Gráfico 7.

Utilização dos diferentes Modos de Transporte - por preferência

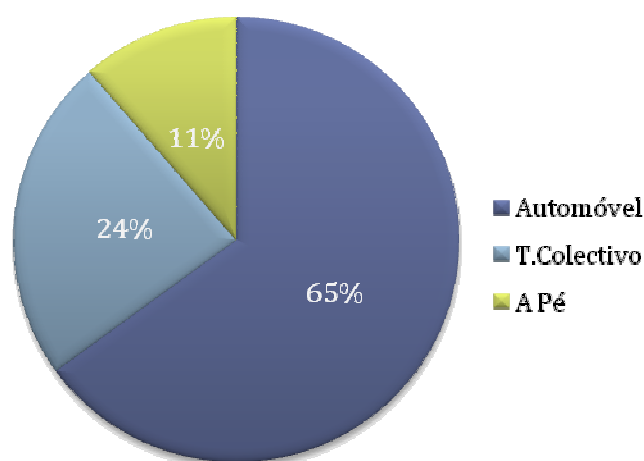


Gráfico 7 – Modo de Transporte – por preferência
(Fonte: Elaboração Própria)

Como já se verificou, anteriormente, o automóvel é o modo de transporte mais utilizado nas deslocações dos alunos, no entanto, entendeu-se que se deveria proceder a um estudo mais pormenorizado acerca da combinação de modos ao longo do dia.

Como se pode observar no Gráfico 8 a maior parte das viagens realizadas ao longo do dia são só de automóvel (37%), seguindo-se da combinação Transporte Individual - Transporte Colectivo (33,3%), a utilização das restantes alternativas é muito menos expressiva. Mais de 51% das viagens efectuadas ao longo do dia utilizam dois ou mais modos de transporte e cerca de 83% utilizam o Transporte Individual pelo menos uma vez. Apenas 10% das viagens usufruem dos três modos de transporte.

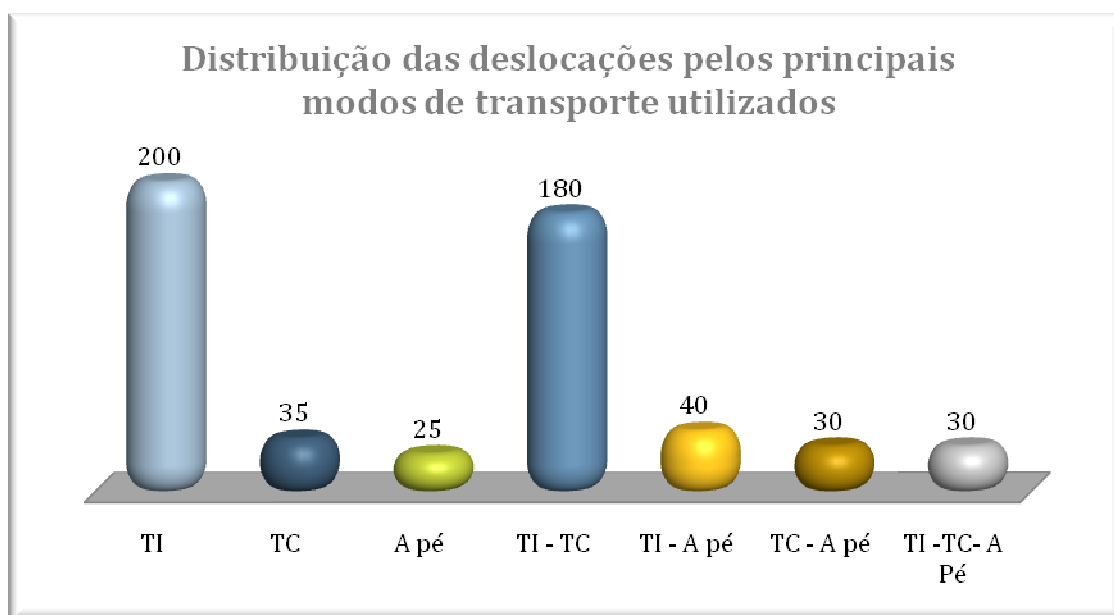


Gráfico 8 - Utilização dos diferentes modos de transporte - por semana
(Fonte: Elaboração Própria)

Legenda:

TI – Utilização exclusiva do Transporte Individual (Automóvel)

TC – Utilização exclusiva do Transporte Colectivo (Transporte Público ou Transporte escolar)

A Pé – Deslocações são realizadas somente A Pé

Modos Combinados de Transporte:

[TI-TC] – Utilização de Transporte Individual e de Transporte Colectivo

[TI - A Pé] – Utilização do Transporte Individual e deslocações A Pé

[TC - A Pé] – Utilização do Transporte Colectivo e deslocações A Pé

[TI-TC-A Pé] – Utilização dos três Modos de Transporte

5.2.3. Tipologia das viagens

No decorrer desta análise foi registado um máximo de 7 viagens praticadas ao longo do dia.

Cada Viagem compreende uma Saída [Origem da Viagem] e uma Chegada [Destino da Viagem].

Também se verificou que a Origem da Viagem 1 ou 1ª Viagem foi sempre a Casa, assim como o Destino 1 foi sempre a Escola.

Observa-se, no Gráfico seguinte, que cerca de 43% dos alunos efectua somente 2 viagens durante o dia, sendo a primeira Casa/Escola e a segunda Escola/Casa. A percentagem de indivíduos que realiza 4 viagens é ainda significativa (cerca de 38%), enquanto os indivíduos que realizam 6 e 7 viagens são pouco expressivos.

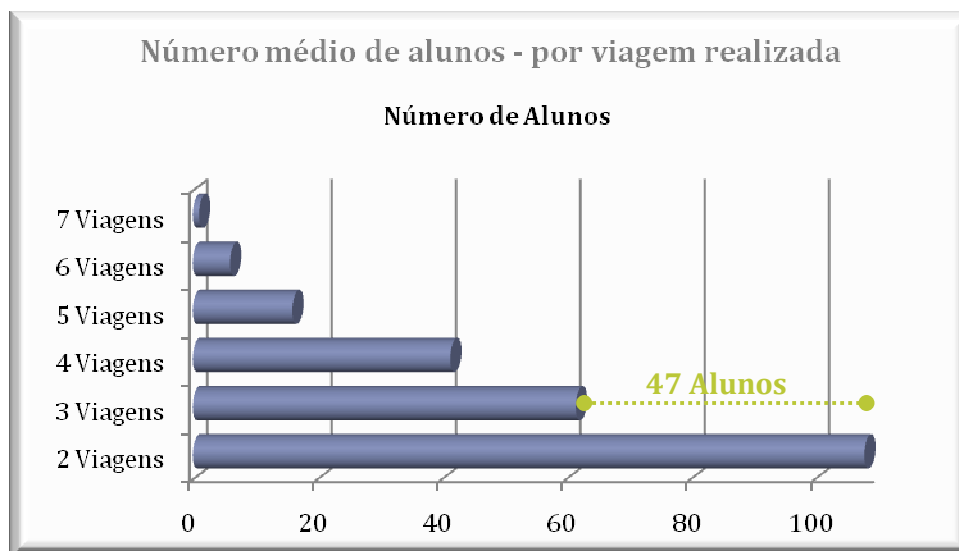


Gráfico 9 - Número médio de alunos por número de viagens realizadas durante o dia
(Fonte: Elaboração Própria)

Verifica-se, no Gráfico 10, que a Segunda-feira é o dia com maior número de viagens realizadas (270), devido, sobretudo, ao número mais elevado de Viagens 4, 5 e 6. A Quinta-feira é o dia com menos viagens, cerca de 220. A Sexta-feira apresenta o número mais baixo de Viagens 3 e 4 mas que é compensado com as Viagens 5 e 6.

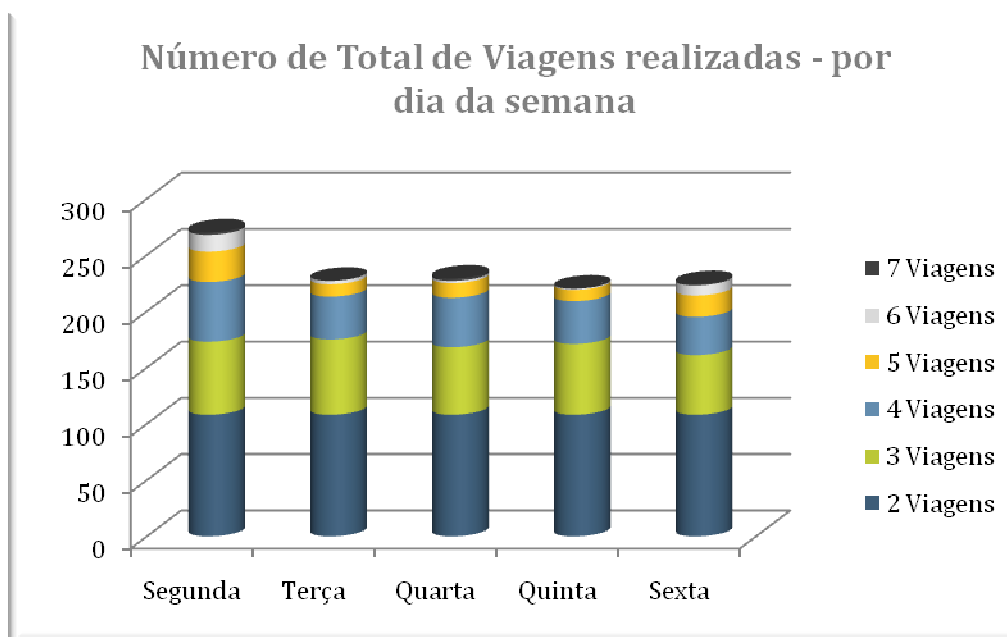


Gráfico 10 - Número total de viagens realizadas por dia de semana
(Fonte: Elaboração Própria)

Observando o Gráfico 11 verifica-se que na 1ª Viagem o automóvel é utilizado como modo de transporte principal, mais de 75%, na segunda viagem existe praticamente uma equiparação em termos percentuais entre a utilização do carro e o transporte público. A utilização do transporte público termina a partir da 4ª Viagem.

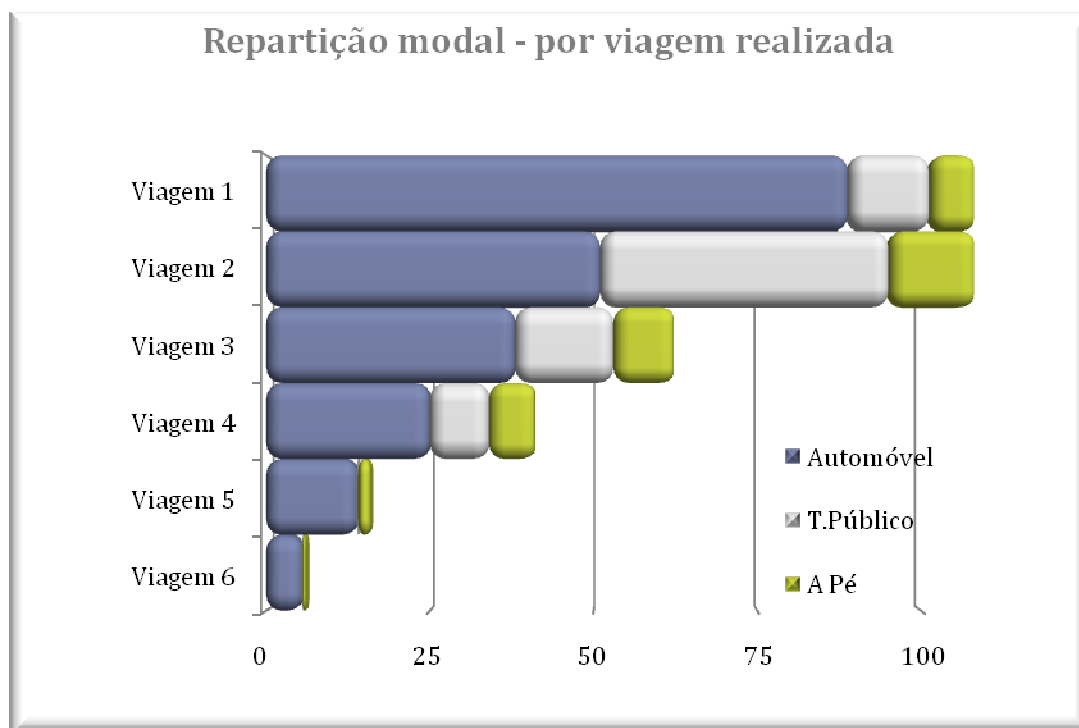


Gráfico 11 - Repartição modal por viagem realizada diariamente - média semanal
(Fonte: Elaboração Própria)

Numa análise mais detalhada do quadro anterior verifica-se que a utilização do transporte individual é o único meio de transporte utilizado na viagem 7. O Automóvel é o meio de transporte mais utilizado em todas as viagens à excepção da 2ª Viagem, que representa cerca de 47%. No que refere à deslocação a pé a maior incidência é na 2ª e 3ª Viagem.

No Gráfico 12 têm-se uma perspectiva da evolução de cada modo de transporte utilizado ao longo do dia. A Viagem 1 fica praticamente a cargo do transporte automóvel, verificando-se uma diminuição bastante acentuada na Viagem 2, dando lugar ao Transporte Colectivo. A partir da Viagem 2 verifica-se novamente um domínio do Transporte individual e a diminuição do Transporte Colectivo, sendo este último, praticamente inexistente a partir da Viagem 5.

Também se verifica que as deslocações a pé se mantêm praticamente constantes ao longo do dia.

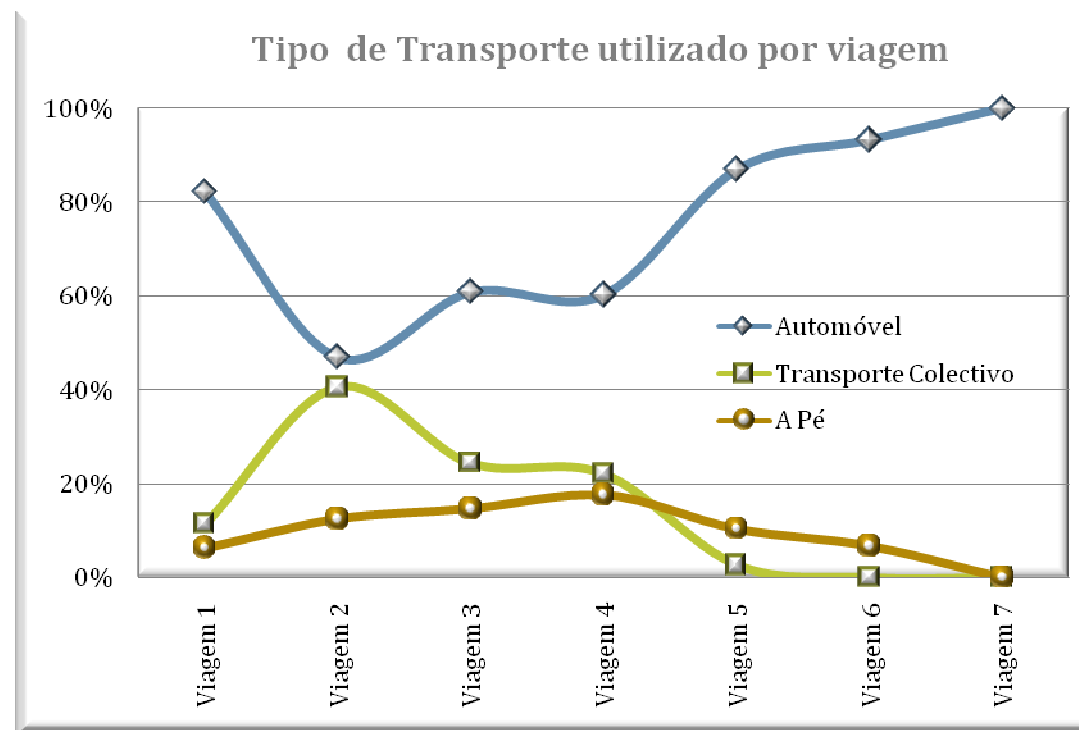


Gráfico 12 - Tipo de transporte utilizado nas viagens diárias - número médio
(Fonte: Elaboração Própria)

Analisando o Gráfico 13 verifica-se uma grande incidência de movimento de deslocação para a escola no horário das 7:31 às 08:00, onde é notória a importância do automóvel neste período (92%). A relevância da utilização do veículo privado ainda se mantém no horário das 8:01 às 8:30. A utilização do automóvel nas viagens efectuadas antes das 7:30 é pouco relevante.

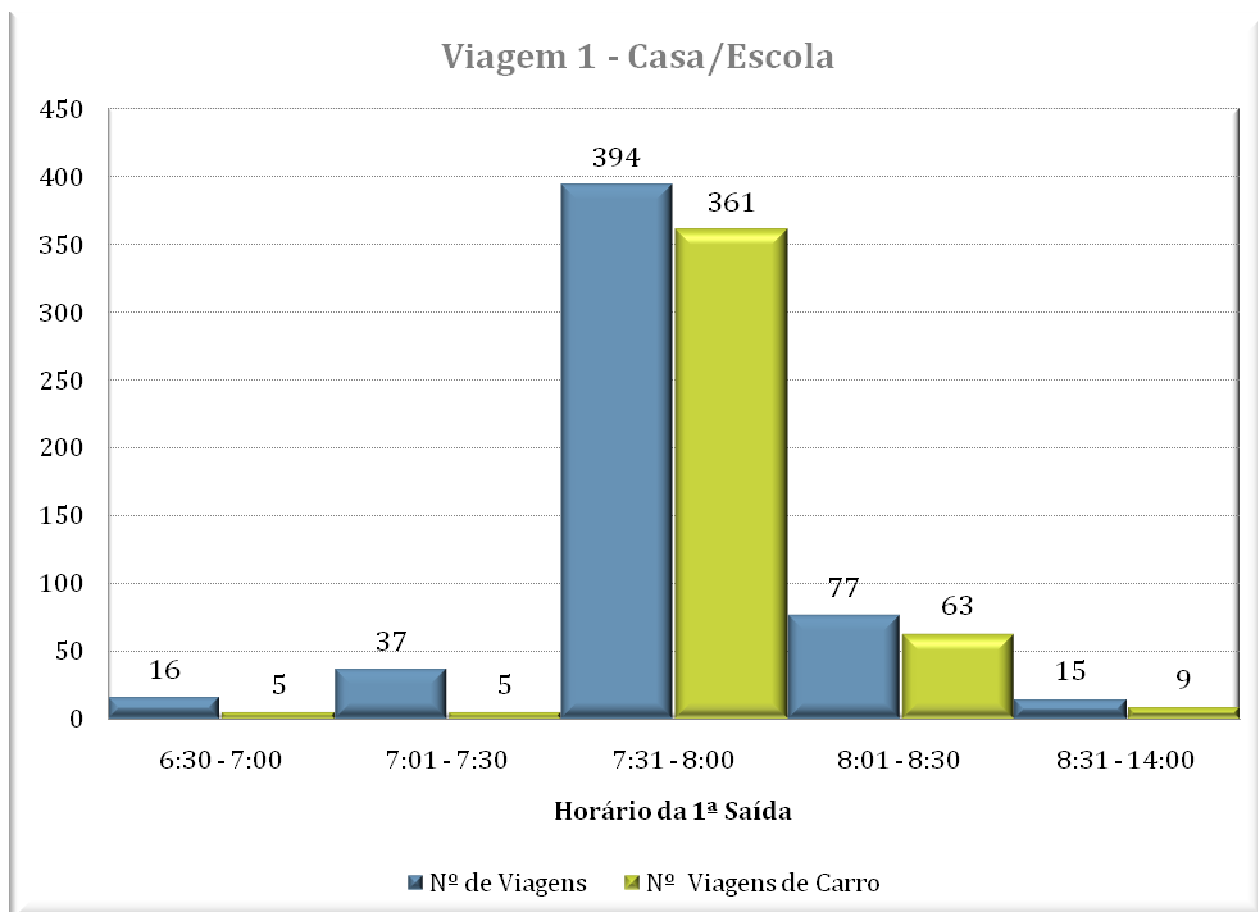


Gráfico 13 – Número de Viagens 1 ocorridas durante uma semana consoante a variação horária
(Fonte: Elaboração Própria)

Fazendo uma análise mais detalhada ao período compreendido entre as 7:30 e as 8:00 da manhã, observa-se que 45% das viagens apenas transportam um passageiro. O facto de 23% dos veículos transportarem mais de duas pessoas é indicativo que o carpooling já existe e que poderá haver intenção de o dinamizar - Gráfico 14.

Também se verificou que mais de 60% das viagens ocorrem entre as 7:51 e as 8:00 – Gráfico 15.

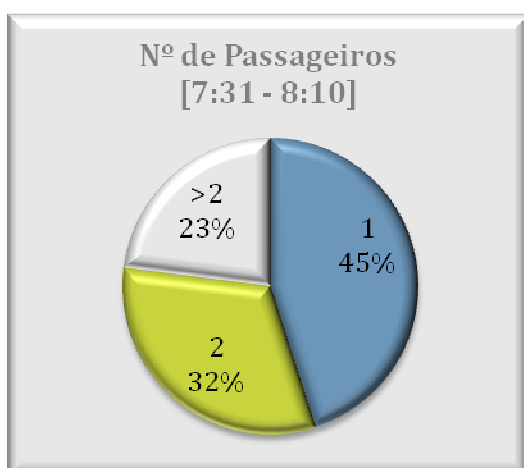


Gráfico 14 – Número de passageiros da Viagem 1 (casa/escola) no intervalo das [7:31 - 8:10]
(Fonte: Elaboração Própria)

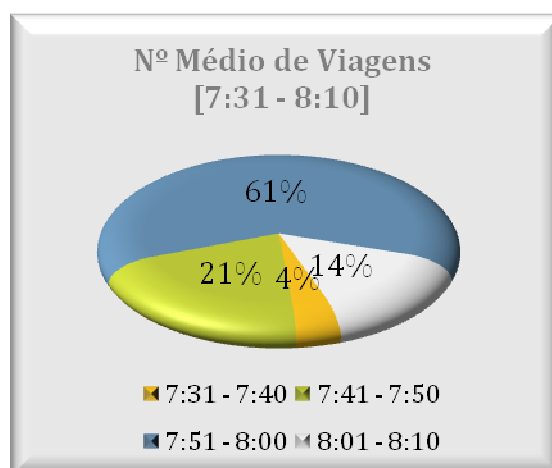


Gráfico 15 - Número médio de viagens realizadas no intervalo [7:31 - 8:10]
(Fonte: Elaboração Própria)

No que respeita ao número de Viagens 2 praticadas durante uma semana - 540, verifica-se que mais de 60% tiveram início no período entre as 13:03 e as 13:30, sendo o Transporte Colectivo o principal responsável pelo transporte nesse horário - 49%, seguido do Automóvel com 43% e as deslocações a pé com 8%. Relativamente aos outros períodos, pode ser destacado o compreendido entre as 16:01 e as 17:00 com um registo de quase 100 viagens que significam 17,4% do total de Viagens 2 efectuadas ao longo da semana. Ver Gráfico 16.

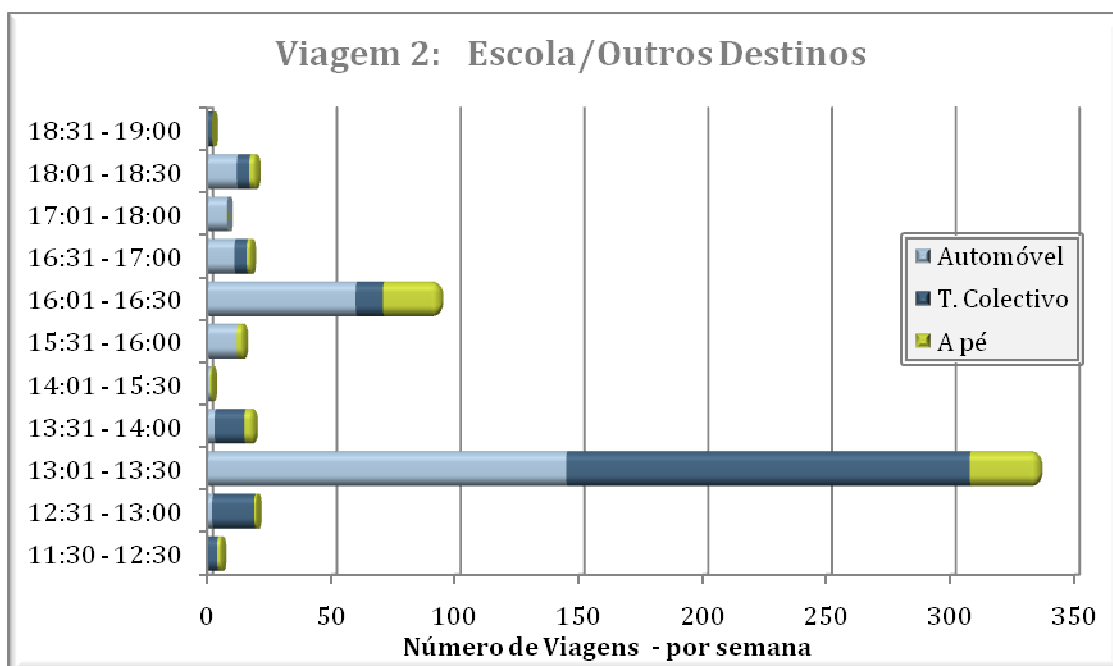


Gráfico 16 – Número de Viagens 2 ocorridas durante uma semana consoante a variação horária
(Fonte: Elaboração Própria)

Observando o Gráfico 17 verifica-se que o principal destino da 2ª Viagem é [Casa] representando cerca de 57% das viagens realizadas (309). O regresso a Casa é efectuado sobretudo de automóvel (70%). O segundo destino que gera mais viagens é [Actividades de Tempos Livres], neste caso, realizado quase na totalidade por Transporte Colectivo – 92%. Isto acontece principalmente porque estas actividades têm um serviço de transporte disponível para a realização das viagens entre a escola e o próprio estabelecimento. Os outros destinos representam aproximadamente 10% das viagens e, portanto, pouco significantes.

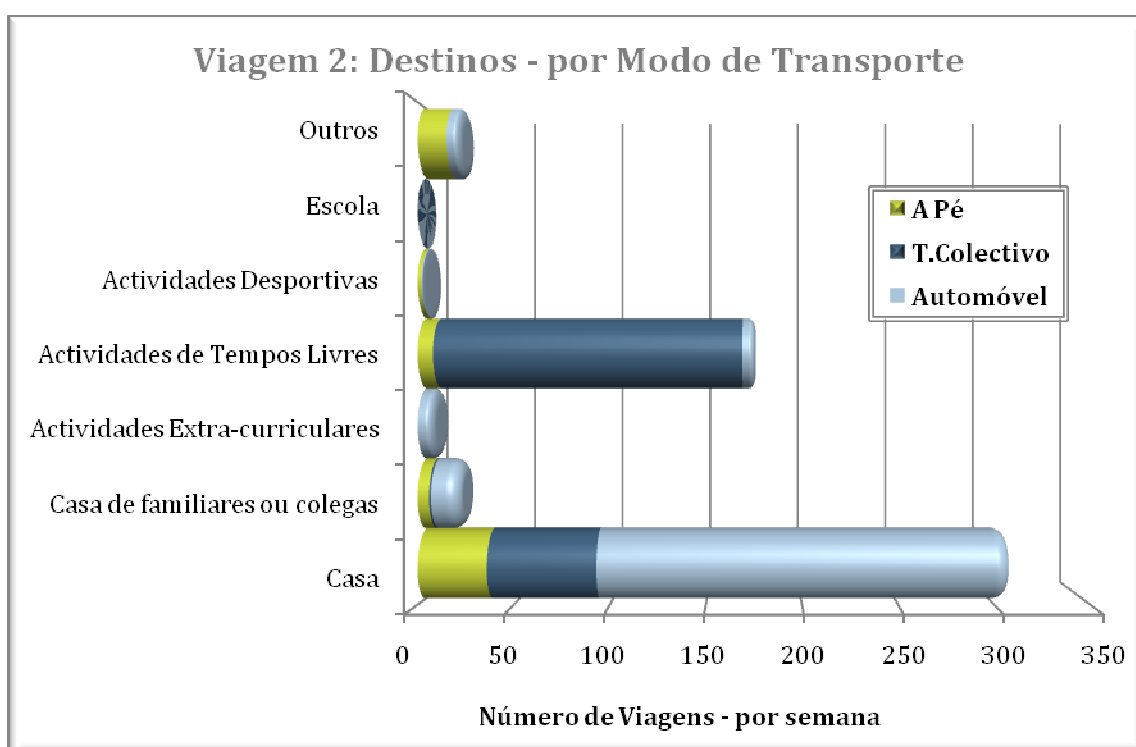


Gráfico 17 – Principais destinos das Viagens 2 realizadas durante uma semana por modo de transporte utilizado
(Fonte: Elaboração Própria)

O Gráfico 18 mostra a utilização média de cada modo de transporte utilizado nas Viagens 2. Como se pode observar, embora a utilização do Transporte Individual (47%) seja superior, pouco difere da utilização do Transporte Colectivo (41%), ao contrário do que acontece com as deslocações A Pé que representam cerca de 12% do total de viagens 2.

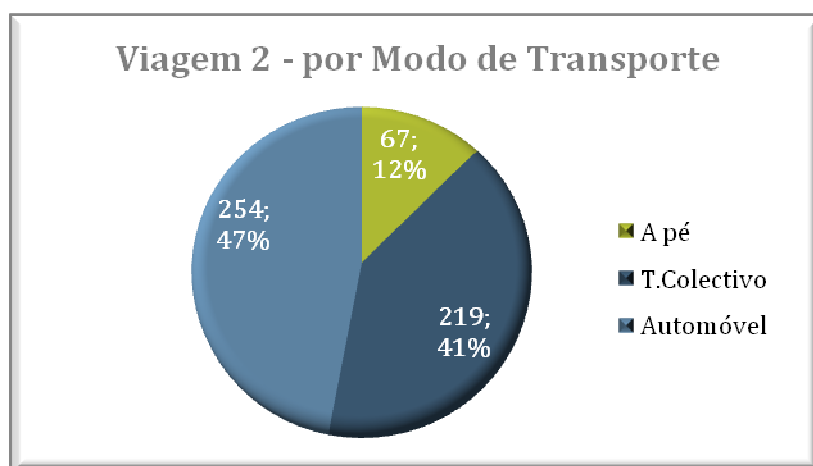


Gráfico 18 – Modo de Transporte utilizado na Viagem 2
(Fonte: Elaboração Própria)

No que toca à 3ª Viagem, verifica-se que a origem responsável pela maior parte das viagens é [Actividades de Tempos Livres] (57%). Neste caso verifica-se um aumento do transporte automóvel devido, sobretudo, à existência de outros destinos, para além da escola, que não usufruem do Transporte Colectivo fornecido por essas instituições. Verifica-se que o automóvel é predominante nas viagens de uma forma geral e, à excepção das viagens provenientes de [Actividades de Tempos Livres], em todas as restantes a utilização do Transporte Colectivo é praticamente inexistente e inferior às deslocações a pé. Gráfico 19.

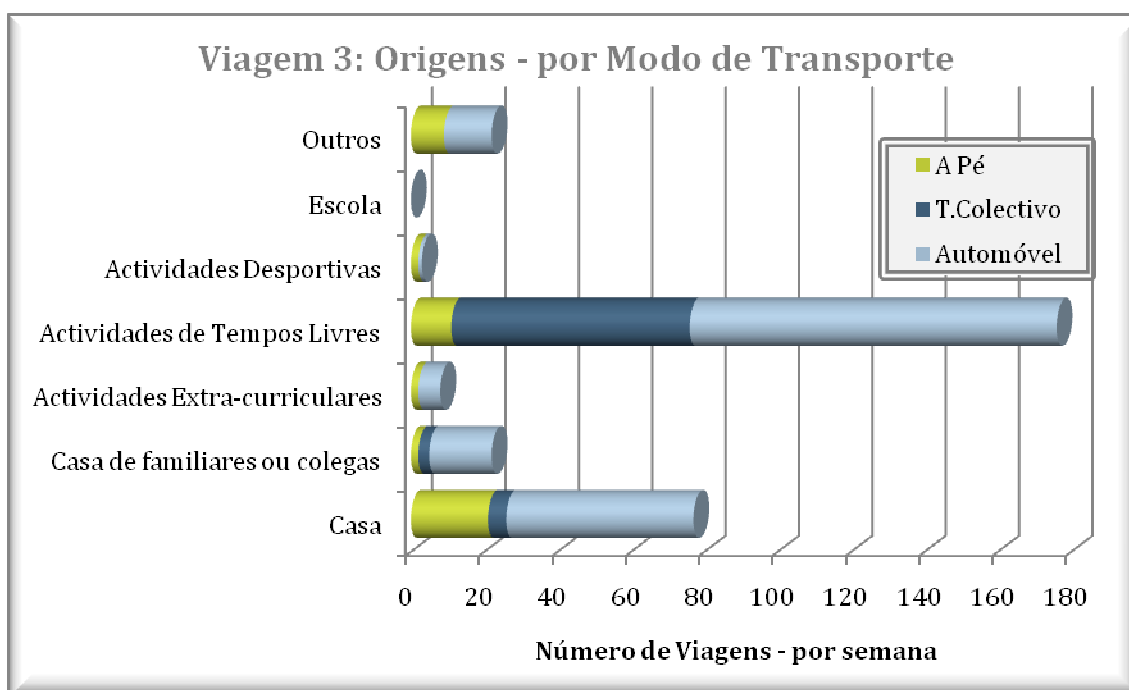


Gráfico 19 – Origens da 3ª Viagem por modo de transporte utilizado
(Fonte: Elaboração Própria)

Relativamente aos destinos da Viagem 3, estes são sobretudo a [Casa] e a [Escola]. O regresso a [Casa] é efectuado quase na totalidade pelo transporte individual, em oposição ao que sucede com o transporte para a [Escola], que é realizado na sua maioria pelo Transporte Colectivo. O terceiro destino mais procurado é [Actividades Extra-Curriculares], que representam cerca de 20% do total de viagens. Gráfico 20.

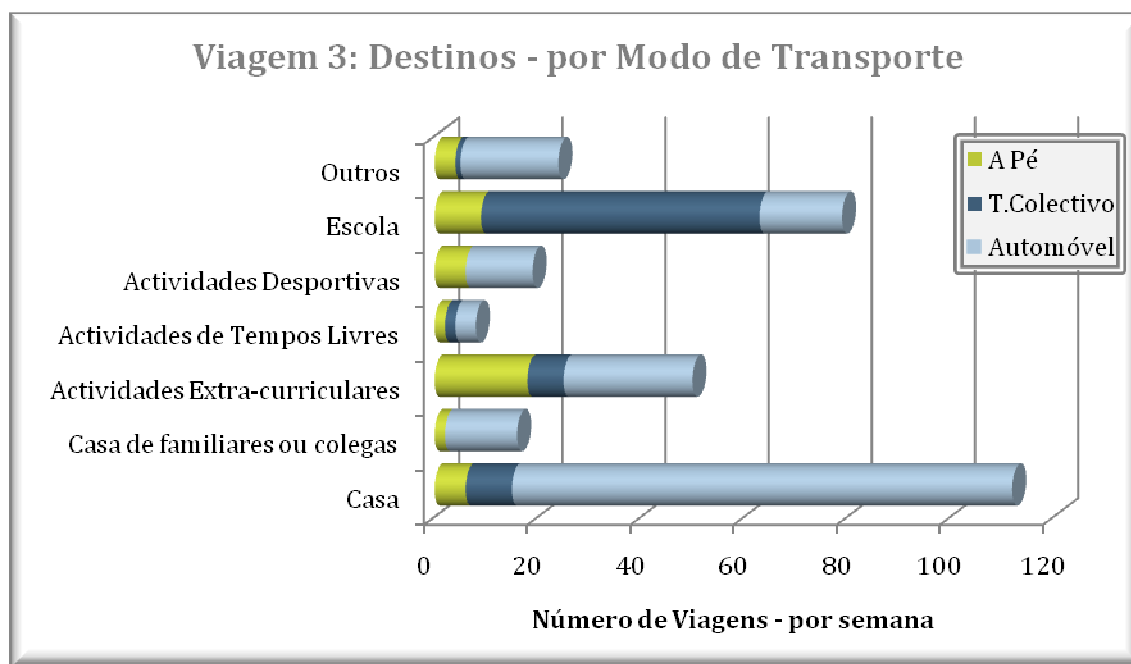


Gráfico 20 - Destinos da 3ª Viagem por modo de transporte utilizado
(Fonte: Elaboração Própria)

No que concerne ao Modo de Transporte utilizado na Viagem 3, como se pode observar no Gráfico 21, nota-se um aumento da utilização do Automóvel e das deslocações A Pé, bem como uma diminuição do Transporte Colectivo, comparativamente ao verificado na Viagem 2. O Transporte Individual representa a maioria do transporte utilizado na Viagem 3.

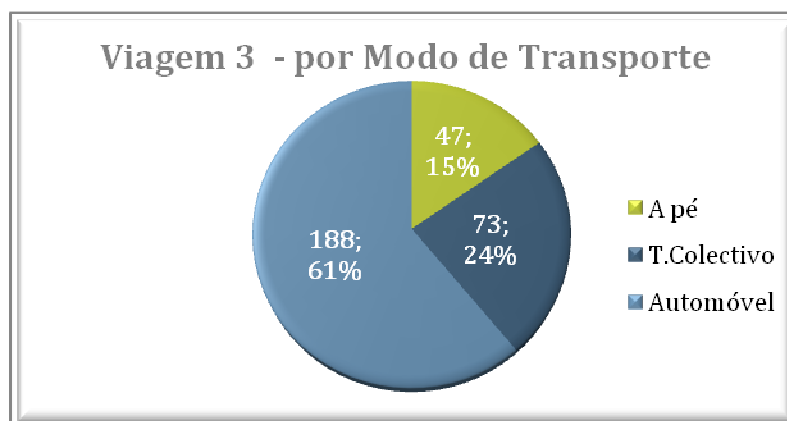


Gráfico 21 - Modo de Transporte utilizado na Viagem 3
(Fonte: Elaboração Própria)

Observando o Gráfico seguinte, verifica-se que a [Escola] está na origem da grande parte da 4ª Viagem – 38%, seguida da [Actividades Extra-curriculares] com 24%. À excepção da viagem com origem na [Escola], em todas as outras o Automóvel é o principal modo de transporte utilizado. Pode-se ainda destacar que as viagens provenientes de [Actividades Desportivas] e [Casa de familiares ou colegas] utilizam somente o Transporte Individual.

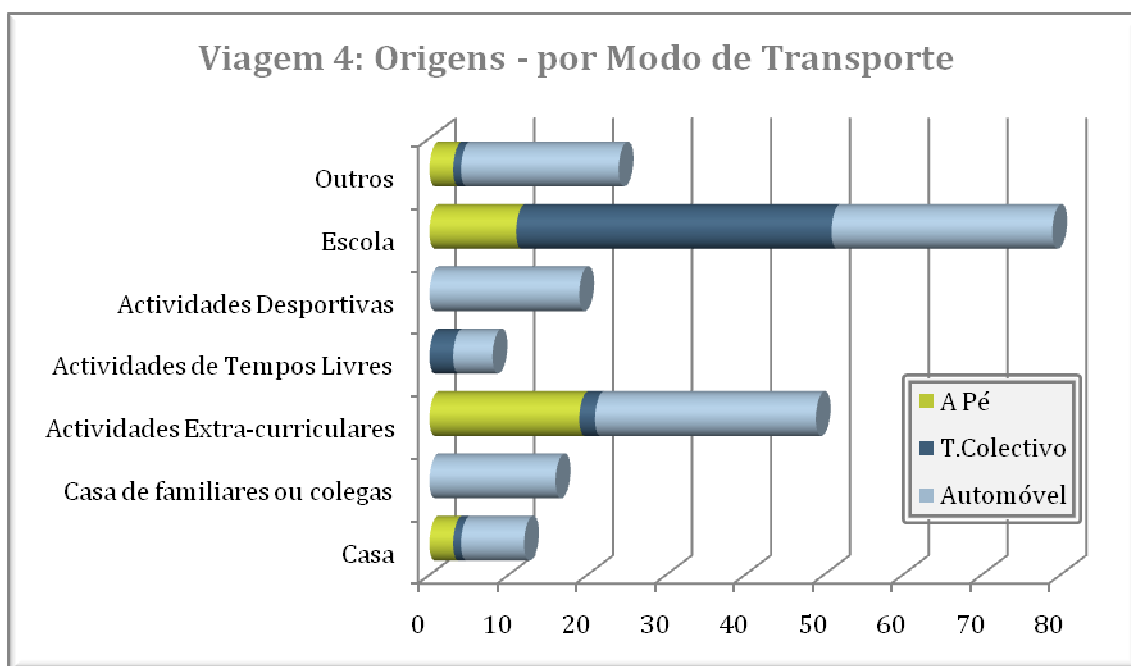


Gráfico 22 - Origens da 4ª Viagem por modo de transporte utilizado
(Fonte: Elaboração Própria)

No que respeita aos destinos da 4ª Viagem, a maior parte dos alunos regressa a [Casa], preferindo o Transporte Automóvel para realizar esta viagem. O Transporte Colectivo é utilizado sobretudo na ida para [Actividades de Tempos Livres], que representa cerca de 19% dos destinos da 4ª Viagem. Gráfico 23.

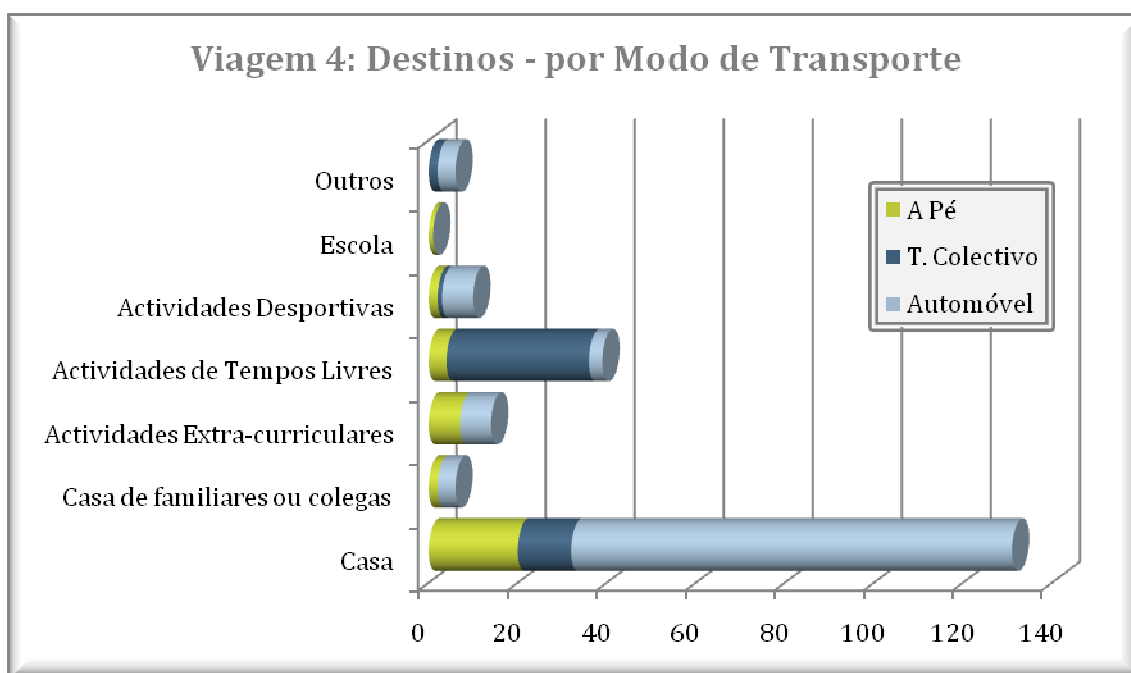


Gráfico 23 - Destinos da 4ª Viagem por modo de transporte utilizado
(Fonte: Elaboração Própria)

À semelhança do verificado na 3ª Viagem, o Transporte Individual é o modo de transporte mais utilizado na Viagem 4. Na realidade, o que se alterou comparativamente à Viagem 3 foi um ligeiro aumento das deslocações A Pé em prejuízo dos outros modos de transporte. Gráfico 24.

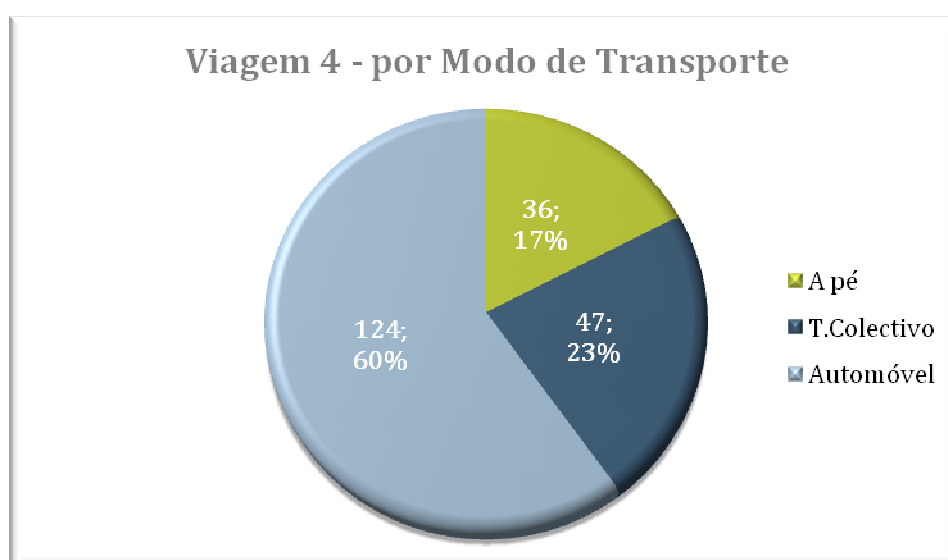


Gráfico 24 - Modo de Transporte utilizado na Viagem 4
(Fonte: Elaboração Própria)

5.2.4. Ocupantes

Como se pode observar no Gráfico 25, mais de metade das viagens realizadas durante uma semana transportam apenas um passageiro, neste caso um aluno. O transporte de dois passageiros representa aproximadamente um terço do total de viagens realizadas. É de referir a baixa percentagem no que respeita ao transporte de três passageiros quando comparado com os cerca de 33% relativamente ao transporte de dois passageiros. As viagens com 4 ou mais passageiros são pouco significativas.

Número médio de passageiros do veículo

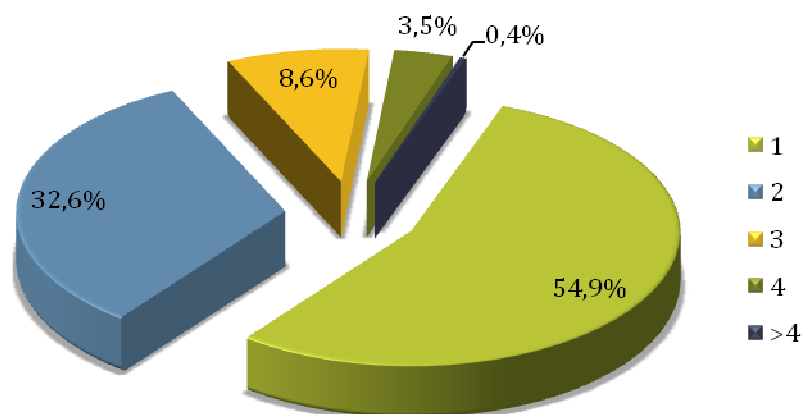


Gráfico 25 - Número médio de passageiros do Veículo
(Fonte: Elaboração Própria)

O Gráfico seguinte mostra-nos a variação média do número de passageiros por viagem.

No que respeita ao transporte de um passageiro, verifica-se um aumento da 1ª para a 2ª Viagem, diminuindo gradualmente até à 4ª Viagem. A partir da 4ª Viagem apresenta um crescimento bastante expressivo, atingindo o máximo na última viagem do dia - cerca de 80%.

O transporte de 2 passageiros apresenta ligeiras variações ao longo das primeiras quatro viagens mas com tendência de crescimento à medida que aumenta o número de viagens. Entre a 4ª e a 5ª viagem verifica-se um aumento de cerca de 15%, seguindo-se um decréscimo ainda mais significativo entre a 5ª e a 6ª viagem.

Relativamente ao transporte de três passageiros, observa-se um decréscimo ligeiro até à 3ª viagem, seguido de um crescimento acentuado entre a 3ª e a 4ª Viagem. Entre a 4ª e a 5ª apresenta uma diminuição significativa e até à sexta mantém-se estável.

O transporte de quatro passageiros vai decrescendo no sentido da última viagem e o transporte de mais de quatro passageiros mantém-se praticamente estável ao longo das viagens.

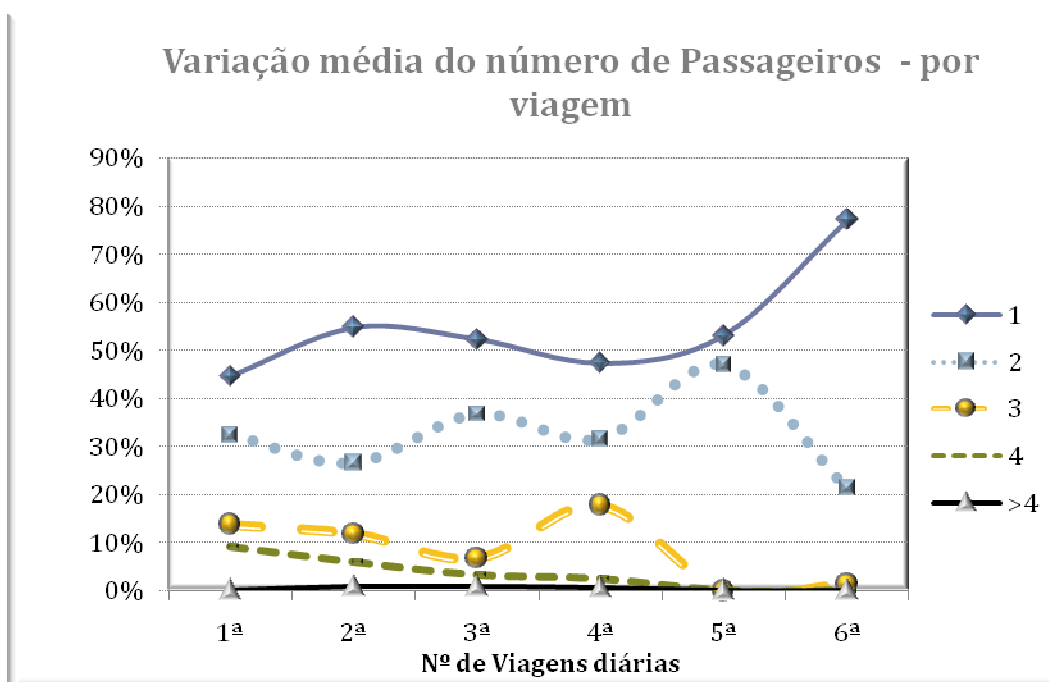


Gráfico 26 - Variação média do número de passageiros por viagem
(Fonte: Elaboração Própria)

5.2.5. Carpooling

Observando o Gráfico 27, constata-se que cerca 27% dos encarregados de educação gasta em média entre 5 a 10 minutos no transporte dos seus filhos para a Escola e outras actividades. Verifica-se uma igual percentagem de pais que despendem em média entre 11 a 20 minutos. Resumindo, 55% das viagens relativas ao transporte dos alunos por dia duram em média entre 5 a 20 minutos. Destaca-se, ainda, os encarregados de educação que gastam em média entre 21 a 30 minutos e ainda os 13% que despendem entre 51 a 60 minutos.

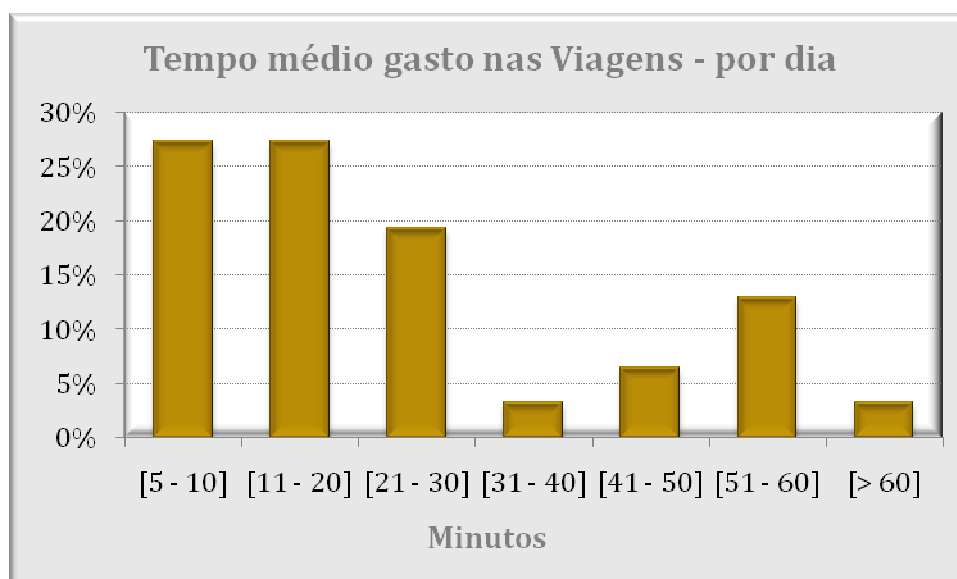


Gráfico 27 – Tempo gasto diariamente no transporte dos alunos
(Fonte: Elaboração Própria)

Avalia-se agora os hábitos de combinar viagens e a predisposição dos indivíduos para aderirem a um sistema de carpooling a implementar na Escola Diogo Cão.

Analisando o Gráfico 28, refere-se que aproximadamente 22% nunca combinam as suas viagens, enquanto se obtêm cerca de 38% de inquiridos que combinam viagens todos os dias.

Assim verifica-se que a tendência para combinar viagens ronda os 72% e a tendência para não combinar é cerca 28%.

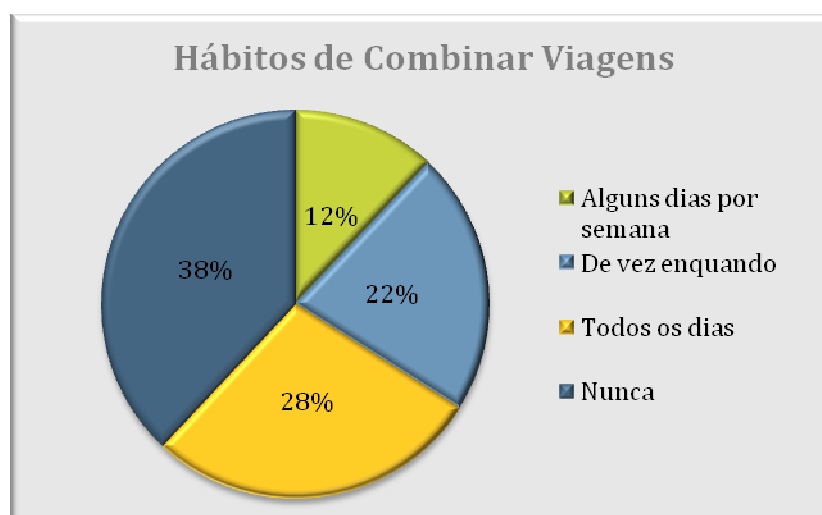


Gráfico 28 – Prática de Carpooling durante a semana
(Fonte: Elaboração Própria)

Com base no gráfico seguinte conclui-se que o sistema de carpooling apresenta grande potencial uma vez que cerca de 76% dos encarregados de educação afirmaram estar interessados a participar neste sistema.

Disponibilidade em participar num sistema de carpooling

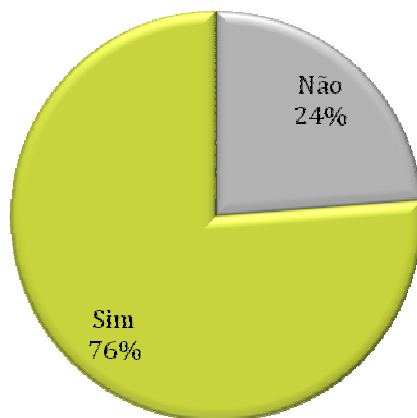


Gráfico 29 – Intenção de praticar Carpooling
(Fonte: Elaboração Própria)

Outro ponto importante a distinguir é a forma como a comunidade académica pretende participar no sistema de carpooling.

Verifica-se que a maioria dos inquiridos, mais de 90%, que têm interesse em participar num sistema de carpooling, possuem automóvel privado, mostrando assim que o sistema poderá funcionar, o que poderá resultar na diminuição do número de veículos a efectuar viagens do seu local de residência para a Escola e uma maior taxa de ocupação dos veículos.

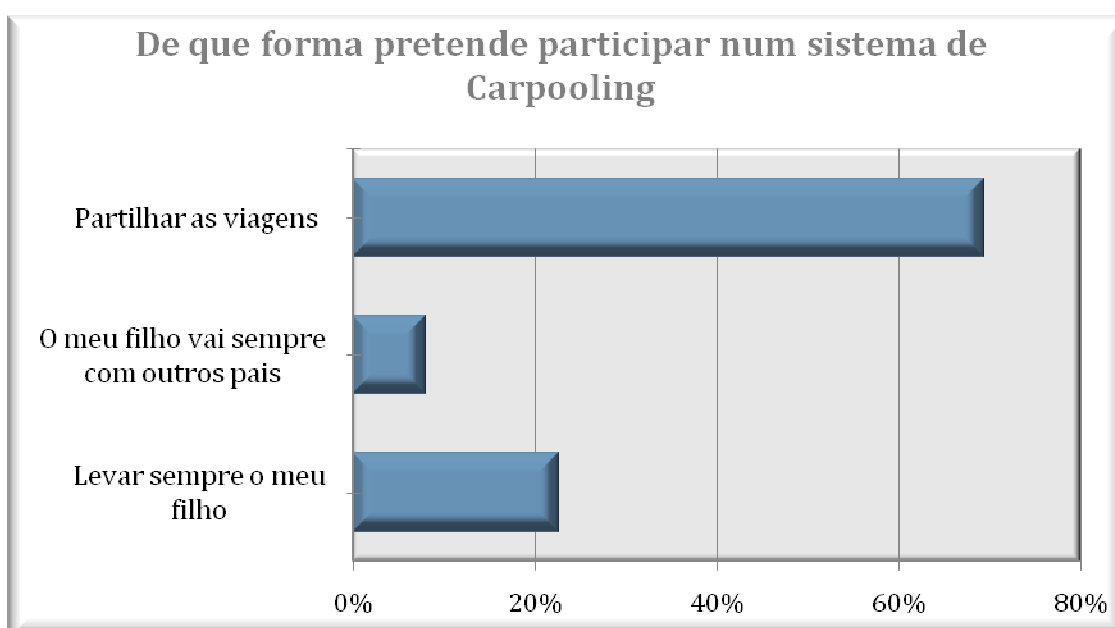


Gráfico 30 – De que forma pretendem participar no Carpooling
(Fonte: Elaboração Própria)

Ao analisar o gráfico seguinte, constata-se que a idade do parque automóvel é constituída maioritariamente por automóveis com idade compreendida entre os 5 e os 10 anos e por cerca de 28% com mais de 10 anos. Tendo em conta que cerca de 70% dos veículos têm mais de 5 anos e que os avanços relativamente à eficiência energética dos veículos são relativamente recentes, associado, ainda, ao facto de 35% dos veículos ser a gasolina conduz a uma maior poluição ambiental.

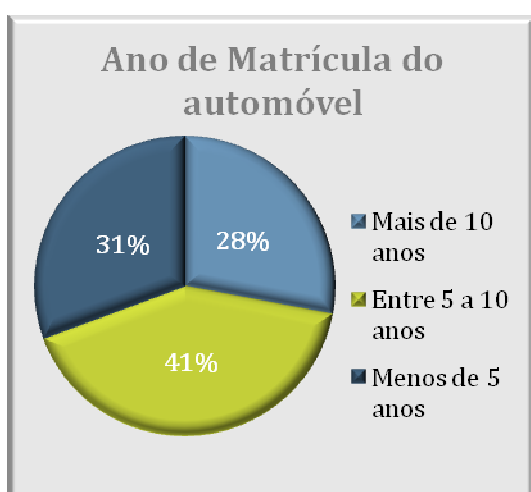


Gráfico 31 – Ano de matrícula do automóvel
(Fonte: Elaboração Própria)

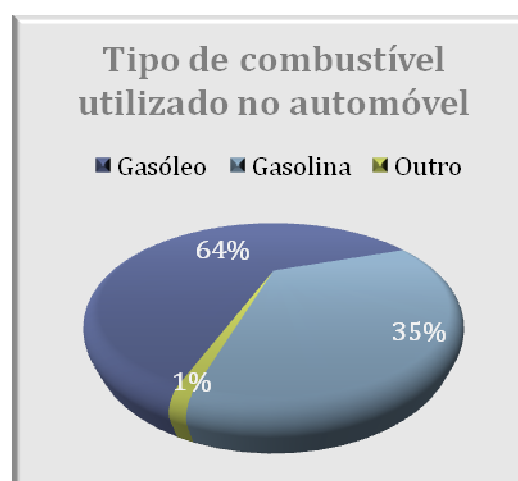


Gráfico 32 – Tipo de combustível utilizado no automóvel
(Fonte: Elaboração Própria)

Capítulo 6 – A Dinamização do Carpooling Escolar: Contributos para a implementação de um projecto-piloto

Este projecto insere-se no âmbito do projecto EcoMobiReal - Sustainable Mobility for a Low Carbon City, desenvolvido pela Câmara Municipal de Vila Real. Trata-se de uma operação que se encontra desagregada em quatro opções estratégicas, as quais têm enquadramento nas tipologias de operações definidas no regulamento específico, nomeadamente na temática da acessibilidade e mobilidade urbana, sendo a opção estratégica 1 relativa à Partilha do Transporte Individual.

Este projecto de dinamização do Carpooling nas escolas foi desenvolvido com o intuito consciencializar alunos e encarregados de educação dos efeitos negativos resultantes do uso de meios de transporte tradicionais, bem como incentiva-los a optar por soluções mais eficientes e menos poluentes como o uso partilhado do veículo automóvel nas viagens casa/escola.

6.1. Acção 1: Acções de divulgação e Sensibilização

No sentido de criar um ambiente favorável à partilha das viagens para a escola e incentivar os alunos a motivarem os encarregados de educação para uma mobilidade mais sustentável foram realizadas acções de divulgação, uma de carácter geral e duas de carácter mais específico. Foi a abordagem que se pensou ser mais eficaz uma vez que os mais novos são mais sensíveis a este tipo de questões.

6.1.1. Acção de Divulgação Geral

No dia três de Fevereiro de 2010 no auditório do Instituto Português da Juventude (IPJ) realizou-se a acção de divulgação geral que contou com a presença de seis turmas do segundo ciclo da escola Diogo Cão.

A acção principiou com uma introdução ao projecto a ser desenvolvido na Escola, seguindo-se uma apresentação sobre os problemas da Mobilidade Urbana e, por fim, uma apresentação sobre Carpooling.

Anteriormente a esta intervenção foram distribuídos folhetos informativos relativos à mesma temática.



Figura 20 – Perspectiva dos Oradores
(Fonte: Instituto Português da Juventude)



Figura 21 - Perspectiva da Plateia
(Fonte: Instituto Português da Juventude)



Figura 22 – Perspectiva dos Oradores
(Fonte: Instituto Português da Juventude)



Figura 23 – Perspectiva da Plateia
(Fonte: Instituto Português da Juventude)

6.1.2. Acção de Divulgação Específica

Aquando a entrega e explicação de preenchimento dos inquéritos foram realizadas duas acções de divulgação de carácter mais específico a duas turmas que não puderam comparecer na sessão geral mas que foram incluídas no projecto. Estas acções

incluíram uma breve explicação sobre os problemas relativos à Mobilidade e sobre Carpooling.

6.1.3. Blogue

Posteriormente foi criado um blogue com o propósito de auxiliar a divulgação do projecto.

Na página inicial foi feito um resumo acerca das alterações climáticas e do contributo dos transportes para o agravamento desses problemas ambientais e foram propostas soluções mais sustentáveis de transporte.



Figura 24 – Página Inicial do Blogue: Carpooling Diogo Cão
(Fonte: Elaboração Própria – carpoolingdiogocao@blogspot.com)

Na segunda página – “O Planeta está doente!”, são descritas as razões, as causas e as consequências das alterações climáticas, bem como a utilização excessiva do automóvel e os modos alternativos de transporte de uma forma que pretendia ser mais atractiva para os mais novos.

Na 3ª página é explicado o conceito de Carpooling, como pode funcionar um sistema de partilha de transporte de casa para a escola, assim como os benefícios da sua utilização.

A quarta página refere-se ao conceito de Pegada Ecológica. É feito o cálculo da Pegada de Carbono para uma turma fictícia de 20 alunos que é exemplificado em quantidades de árvores necessárias para absorver todo o CO₂ emitido ao longo de um ano lectivo.

A 5ª página tem disponível uma calculadora da Pegada de Carbono para o automóvel, como se pode observar na Figura

The screenshot shows the 'Carpooling Diogo Cão' website interface. At the top, there's a navigation bar with links: 'Página inicial', 'O planeta está doente!', 'Carpooling', 'Pegada Ecológica', 'Calcula a tua Pegada da mobilidade' (highlighted), 'EcoMobiReal', 'Concurso', and 'Perguntas'. Below the navigation bar, the main heading is 'Calcula a tua Pegada da mobilidade'. The central content area features a 'Car carbon footprint calculator' with a red car icon and the text 'You can enter details for up to 3 cars'. The form includes fields for 'Mileage' (with a unit dropdown set to 'km'), 'Choose vehicle' (with a dropdown set to 'EU car database' and a '- select year of manufacture -' dropdown), and 'Or enter efficiency' (with a unit dropdown set to 'L/100km' and a fuel type dropdown set to 'petrol'). A green button 'Calculate & Add To Footprint' is below the form. The result shows 'Total Car Footprint = 0.00 tonnes of CO₂' with an 'Offset Now' button. To the right, there's a sidebar with 'ARQUIVO' (Arquivo) and 'PLANETA' (Planeta) sections, each containing a video player. The 'CARPOOLING' section also has a video player. The website has a dark blue header with the title 'Carpooling Diogo Cão' and a cartoon car icon with people inside.

Figura 25 – Calculadora da Pegada de Carbono
(Fonte: www.carbonfootprint.com)

A sexta página faz uma breve referência ao projecto EcoMobiReal.

Na sétima página – Concurso – está presente o regulamento do Concurso “Reduz a tua Pegada Ecológica”.

Na última página são apresentadas algumas respostas a perguntas tipo.

6.2.Acção 2: Organização e Promoção do Concurso “Reduz a tua Pegada Ecológica”

Mais uma vez no sentido de motivar os alunos foi criada uma metodologia e todos os suportes necessários para a realização de um concurso, no qual é proposto aos alunos do 5º e 6º da escola Diogo Cão que alterem os meios de transporte que utilizam habitualmente nas viagens casa/escola por outros mais sustentáveis.

O concurso consiste numa competição entre grupos de alunos com vista à alteração dos seus padrões de mobilidade actuais para outros mais sustentáveis durante uma semana. Pretende-se com isto incentiva-los, a eles e aos pais, a partilharem as viagens e a fazerem um uso mais racional do automóvel particular de forma a reduzirem a sua pegada ecológica (energia e emissões de CO₂).

Para a participação no concurso, os alunos, obrigatoriamente do 5º e 6º ano, deverão organizar-se em equipas de 4 elementos. Uma das exigências para a participação neste concurso é que os membros de cada equipa, no seu conjunto, devem percorrer no mínimo 100 Km por semana.

Na primeira etapa do concurso cada grupo de alunos deverá registar a sua pegada ecológica semanal e actual, em termos de emissões de CO₂, a partir do registo sistemático dos itinerários e modos de transporte utilizados diariamente nas suas deslocações casa/escola.

Posteriormente, durante a semana de competição, esses registos serão novamente efectuados, permitindo assim o cálculo das variações absolutas, tendo em conta as estratégias de mobilidade sustentável implementados por cada grupo.

A entrega final para a apreciação do júri deverá conter:

 Formulário da equipa completo;

Preenchimento do formulário: Cada equipa deverá preencher o formulário com o nome, ano, turma, morada de cada membro da equipa.

Resumo dos padrões de mobilidade do grupo antes de iniciar o concurso. A equipa terá de descrever, resumidamente, como se traduz, em termos de transporte,

uma semana típica de cada membro da equipa antes de iniciar o concurso. Que meios de transporte utilizam nas deslocações casa/escola, se partilham as viagens, etc.

Propostas de alteração dos padrões de mobilidade de forma a reduzir as emissões de CO₂ e consumo de energia nas deslocações casa/escola. Neste ponto, a equipa deverá explicar como pretende alterar as deslocações casa/escola e de que forma essas alterações vão contribuir para a redução da pegada ecológica.

- 🚗 Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações antes da alteração dos padrões de mobilidade;

Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações (BMSD-A). Cada membro da equipa deverá receber um boletim onde terá de identificar todas as suas deslocações durante uma semana típica durante o ano lectivo. *(As deslocações que interessam são as que se repetem durante todas as semanas desse ano lectivo. Uma ida ao médico, uma visita a casa de um colega, ir às compras, etc., são exemplos de viagens que acontecem esporadicamente e por isso não devem ser contabilizadas.)*

- 🚗 Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações da semana de alteração dos padrões de mobilidade;

Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações (BMSD-D). Os membros de cada equipa deverão preencher novamente um BMSD mas, desta vez, para a semana do concurso em que vão alterar os padrões de mobilidade.

6.3. Acção 3: Competição e Avaliação de Resultados

A avaliação da competição consistirá no cálculo da pegada ecológica (emissões de CO₂ relativas à mobilidade) em termos absoluto [Diferença entre o valor emitido numa semana habitual e o valor emitido na semana do concurso].

 Cálculo da Pegada de Carbono para uma equipa fictícia

De forma a exemplificar o procedimento de recolha de informação para o cálculo da Pegada de Carbono foi constituída uma equipa fictícia com os dados dos inquéritos recolhidos, nomeadamente dos inquéritos nº4, nº19, nº60 e nº74.

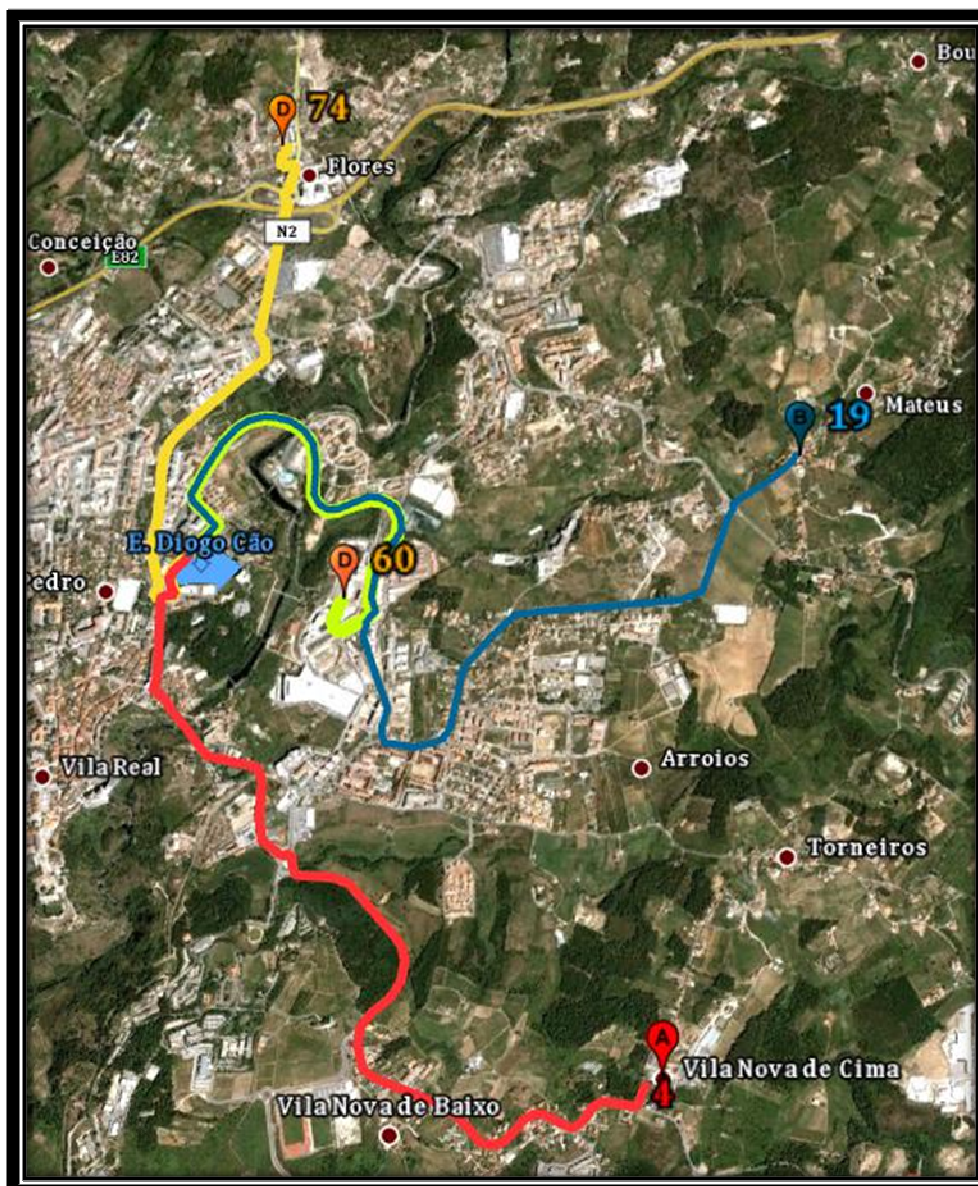
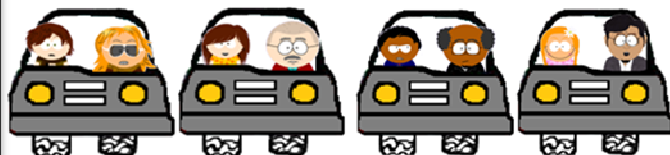


Figura 26 - Trajecto Casa/Escola dos elementos da equipa
(Fonte: Google Earth)

Para cada membro da equipa foi preenchido um Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações e foram calculados o número de quilómetros percorridos por cada um ao longo da semana. Apresenta-se, em seguida, o Boletim de Mobilidade do inquérito nº4 a título de exemplo.

Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações BMSD-A



Equipa nº: 1 _____ Nome da equipa: 6AJC-arpool _____ (opcional)

Nome do elemento: "Inquérito nº4" _____

Ano e turma: 6 C _____

<http://carpoolingdiogocao.blogspot.com/>

DADOS PARA O PREENCHIMENTO DAS TABELAS

**	Campo Morada* - Nas tabelas dos dias da semana substituir o ** por um código correspondente ao veículo utilizado na viagem.		
	Marca e Modelo	Combustível	Ano de Matricula
M1	PEUGEOT - 106	Gasolina	1993
M2			
M3			
M4			
M5			
M6			
M7			
M8			
M9			
M10			
M11			
M12			

DADOS PARA O PREENCHIMENTO DAS TABELAS

*	Campo Morada* - Nas tabelas dos dias da semana substituir o * por uma letra correspondente ao local de saída e chegada.			
	Local	Rua	Freguesia	Código-Postal
A	Casa	Vila Nova de cima	Folhadela	5000-105
B	Escola	Rua Doutor Manuel Cardona	N.S. Conc.	5000-558
C	Futebol	Rua de Santo António	S. Pedro	5000-607
D	Explicação	Vila Nova de cima	Folhadela	5000-105
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				
M				

Segunda-Feira

Segunda-Feira				Qual o transporte utilizado?	Se o transporte for o automóvel			
Viagens		Horas	*		Quem é o condutor?	Quem são os passageiros?	Nº Km percorrido	* *
1	Saída	08:00	A	Carro	Pai	Eu	3,5	M1
	Chegada	08:05	B					
2	Saída	16:30	B	Carro	Mãe	Eu	3,5	M1
	Chegada	16:35	A					
3	Saída	18:20	A	Carro	Mãe	Eu	4,2	M1
	Chegada	18:30	C					
4	Saída	20:00	C	Carro	Mãe	Eu	4,2	M1
	Chegada	20:05	A					
5	Saída							
	Chegada							
6	Saída							
	Chegada							
7	Saída							
	Chegada							

Terça-Feira								
Viagens			Qual o transporte utilizado?	Se o transporte for o automóvel				**
		Horas		Quem é o condutor?	Quem são os passageiros?	Nº Km percorrido		
1	Saida	08:00	A	Carro	Pai	Eu	3,5	M1
	Chegada	08:15	B					
2	Saida	16:25	B	Carro	Pai	Eu	3,5	M1
	Chegada	16:30	A					
3	Saida							
	Chegada							
4	Saida							
	Chegada							
5	Saida							
	Chegada							
6	Saida							
	Chegada							
7	Saida							
	Chegada							

Quinta-Feira								
Viagens			Qual o transporte utilizado?	Se o transporte for o automóvel				**
		Horas		Quem é o condutor?	Quem são os passageiros?	Nº Km percorrido		
1	Saida	08:00	A	Carro	Pai	Eu	3,5	M1
	Chegada	08:05	B					
2	Saida	13:15	B	Carro	Pai	Eu	3,5	M1
	Chegada	13:10	A					
3	Saida							
	Chegada							
4	Saida							
	Chegada							
5	Saida							
	Chegada							
6	Saida							
	Chegada							
7	Saida							
	Chegada							

Quarta-Feira								
Viagens			Qual o transporte utilizado?	Se o transporte for o automóvel				**
		Horas		Quem é o condutor?	Quem são os passageiros?	Nº Km percorrido		
1	Saida	08:00	A	Carro	Pai	Eu	3,5	
	Chegada	08:05	B					
2	Saida	13:15	B	Carro	Pai	Eu	4	
	Chegada	13:20	D					
3	Saida	17:25	D	Carro	Familiar	Eu	0,5	
	Chegada	17:30	A					
4	Saida	17:55	A	Carro	Mãe	Eu	4,2	
	Chegada	18:00	C					
5	Saida	20:00	C	Carro	Mãe	Eu	4,2	
	Chegada	20:05	A					
6	Saida							
	Chegada							
7	Saida							
	Chegada							

Sexta-Feira								
Viagens			Qual o transporte utilizado?	Se o transporte for o automóvel				**
		Horas		Quem é o condutor?	Quem são os passageiros?	Nº Km percorrido		
1	Saida	13:10	A	Carro	Pai	Eu	3,5	M1
	Chegada	13:15	B					
2	Saida	18:15	B	Carro	Pai	Eu	0,7	M1
	Chegada	18:35	C					
3	Saida	20:00	C	Carro	Pai	Eu	4,2	M1
	Chegada	20:05	A					
4	Saida							
	Chegada							
5	Saida							
	Chegada							
6	Saida							
	Chegada							
7	Saida							
	Chegada							

Tabela 4 – Boletim de Mobilidade Semanal de Deslocações

(Fonte: Elaboração Própria)

Foram contabilizados os quilómetros percorridos durante a semana, identificados na tabela seguinte:

	Quilómetros percorridos			
	Nº4	Nº19	Nº60 *	Nº74 *
Segunda-feira	15,4	9,1	6,8	5
Terça-feira	7	10,3	11,6	7
Quarta-feira	16,4	9,1	16,2	18,5
Quinta-feira	7	9,6	11,6	7
Sexta-feira	8,4	9,1	16,2	15,4
TOTAL	54,2	47,2	62,4	52,9

Tabela 5 – Quilómetros percorridos pela Equipa – por dia de semana
(Fonte: Elaboração Própria)

(*) – Existência de Carpooling

Em seguida, através de uma ferramenta disponível na internet, foram calculadas as quantidades de CO2 emitidas por cada elemento.

Obtiveram-se os seguintes valores no que respeita à quantidade de CO2 emitida – Tabela 6.

	Emissões de CO2 (Kg) por passageiro				
	Nº4	Nº19	Nº60 *	Nº74 *	Total
Semana	132	80	40	32	284
Ano Lectivo (173 dias)	1141,8	692	346	276,8	2456,6

Tabela 6 – Quantidade de CO2 emitido (kg) por passageiro
(Fonte: Elaboração Própria)

Como se pode observar, o valor das emissões do nº60 enº74 é bastante menor comparativamente ao do nº4 e nº19, embora apresentem um número de quilómetros percorridos muito idênticos. Isto acontece porque tanto o nº60 como o 74 praticam Carpooling em quase todas as viagens, embora apenas com dois passageiros.

O nº4 é o principal responsável pela Pegada de Carbono do grupo. Isto deve-se, sobretudo à idade e ao tipo de veículo utilizado nas deslocações.



Cálculo da quantidade de árvores necessárias para capturar estas emissões

Em média é necessária 1 árvore para capturar 300 Kg (0,3 toneladas) de CO₂, num período de 30-40 anos. (REAL C., 2008).

Assim, para absorver o CO₂ resultante das deslocações da equipa durante o ano lectivo (173 dias), seria necessário plantar mais de 8 árvores.

Se as deslocações desta equipa fossem representativas dos padrões de mobilidade da população escolar da EB 2,3 Diogo Cão, seriam necessárias cerca 1460 árvores para absorver o CO₂ emitido durante um ano pelos 713 alunos.

Capítulo 7 – Conclusões e recomendações

Nos últimos anos, têm-se assistido a um aumento da procura por transporte e a uma crescente preferência pelo transporte particular, especialmente nos centros urbanos, causando problemas relacionados com o congestionamento rodoviário como atrasos, desconforto, aumento da poluição, custos mais elevados e menor qualidade dos serviços; e com as emissões de CO₂ resultantes do predomínio do petróleo como combustível para os transportes rodoviários sobre as quais a circulação urbana tem grande responsabilidade.

Esta problemática de mobilidade urbana sustentável verifica-se sobretudo em Pólos Geradores de Viagens, que são espaços urbanos onde se desenvolvem actividades de oferta de bens ou serviços e que por isso geram grande número de viagens como é o caso de grandes empresas, zonas industriais, hospitais, universidades, grandes centros comerciais, etc.

Os grandes centros escolares são considerados Pólos Geradores de Viagens - PGV na medida em que atraem frequentemente um elevado volume de tráfego. O mesmo sucede com a Escola Diogo Cão, caso de estudo da presente dissertação, onde se pode observar efeitos indesejáveis na fluidez e segurança do trânsito. O congestionamento das vias adjacentes e de acesso à escola repete-se diariamente às horas de entrada e

saída dos alunos e deve-se principalmente à existência de um elevado número de veículos privados, à natureza das viagens, dos acessos e à proximidade de outros serviços.

De forma a reduzir os efeitos negativos provenientes da utilização excessiva do transporte é fundamental que se adoptem modos de transportes mais sustentáveis e que seja feita uma utilização mais racional dos veículos privados motorizados.

De forma a alcançar estes objectivos torna-se necessário promover soluções e estratégias que visem a optimização da mobilidade gerada por pólos geradores de viagens como as escolas, caracterizados por originar inúmeras viagens pendulares.

Com esta dissertação pretendeu-se desenvolver uma metodologia de recolha de dados por via de inquéritos de mobilidade, com o objectivo de obter informação que permitisse analisar os actuais padrões de mobilidade praticados pelos alunos do 2º ciclo do ensino básico da Escola Diogo Cão, para além acções de dinamização do Carpooling escolar tendo em vista a futura implementação de um projecto de partilha de transporte individual, podendo, dessa forma, melhorar a mobilidade e sustentabilidade da escola, bem como de toda a área envolvente.

A recolha de dados, por via de inquéritos de mobilidade permitiu o estudo de uma enorme quantidade de dados de forma fiável, permitindo a análise dos padrões de mobilidade dos inquiridos, modos de transporte utilizados e suas características, utilização partilhada do veículo privado, taxa de ocupação dos veículos. Deste modo tornou-se possível adquirir a informação necessária para responder às principais questões formuladas no início do estudo, que se prendiam com os padrões de mobilidade da população escolar do 2º ciclo, bem como a viabilidade de implementação de um sistema de Carpooling na Escola Diogo Cão.

Assim, caracterizou-se a população escolar onde se constatou que esta é constituída por 81,1 % de alunos a frequentar o 2ºCEB e 18,9% o 3ºCEB. Relativamente à amostra, constituída apenas por alunos do segundo ciclo, representa cerca de 15% da população escolar e 19% do 2ºciclo.

Constatou-se que a grande parte das deslocações para o Campus Universitário têm origem em duas freguesias urbanas, sendo elas: Nossa Senhora da Conceição e São Dinis, verificando-se, por isso, uma oportunidade para a existência de Carpooling.

Relativamente aos padrões de mobilidade, verifica-se que o modo de transporte mais utilizado nas viagens Casa/escola/outras actividades é o automóvel (65%) que é utilizado em 37% dos casos como único modo de transporte.

Ainda relativamente aos padrões de mobilidade da comunidade académica, verifica-se que o automóvel é mais utilizado na primeira viagem do dia e a partir da quinta, atingindo o máximo na última viagem. Pode-se ainda destacar que mais de metade das viagens efectuadas em automóvel privado o fazem transportando um único passageiro, o que reflecte uma reduzida taxa de ocupação dos automóveis nas viagens semanais dos alunos.

Deste modo conclui-se que os padrões de mobilidade dos alunos do 2º ciclo são insustentáveis e, tendo em conta a grande diferença entre a utilização do transporte individual e os outros modos de transporte, isto se deve às vantagens oferecidas aos utilizadores do automóvel privado em detrimento do incentivo das deslocações efectuadas pelos outros modos de transporte, que se revelariam mais viáveis economicamente, socialmente e ambientalmente.

Tendo em vista a aplicação deste tipo de medidas torna-se necessário analisar aspectos que nos permitam obter informação para perceber a viabilidade de um sistema de partilha de transporte individual funcionar na escola.

Assim, tentou-se obter um conhecimento dos hábitos de partilha de automóvel dos encarregados de educação, e a predisposição destes para aderirem a um sistema de Carpooling. Verificou-se que a criação de um sistema de Carpooling poderá ser uma alternativa viável à utilização individual do automóvel, visto que mais 70% dos inquiridos manifestou interesse em participar e que cerca de 62% apresentam alguns hábitos de partilha.

Visto que há predisposição por parte dos encarregados de educação em aderirem a sistemas de Carpooling e, tendo em consideração que o sucesso da implementação de sistema está de certa forma relacionado com a forma como se comunica e motiva os potenciais Carpoolers, foram desenvolvidas algumas acções de divulgação e de incentivo ao Carpooling, nomeadamente, folhetos, apresentações, a criação de um blogue e apresentada uma metodologia para a realização concurso com vista à redução da pegada de carbono relativa ao transporte dos alunos.

Referências Bibliográficas

AEA – Agencia Europeia do Ambiente (2008). Climate for a transport change – TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo

Acesso: www.eea.europa.eu

AEA – Agencia Europeia do Ambiente (2009). Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009 – Tracking progress towards Kyoto targets. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo.

Acesso: www.eea.europa.eu

AEA – Agencia Europeia do Ambiente (2010). Towards a resource-efficient transport system – TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Acesso: www.eea.europa.eu

Comissão Europeia (2003). A Europa numa Encruzilhada – A Necessidade de Transportes Sustentáveis. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo.

Acesso: <http://europa.eu>

Comissão Europeia (2007). Measuring progress towards a more sustainable Europe – 2007 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo.

Acesso: <http://europa.eu>

Comissão Europeia (2009). A Sustainable future for transport – Towards an Integrated, Technology-led and User-friendly System. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Acesso: <http://ec.europa.eu/transport>

Comissão Europeia (2010). EU energy and transport in figures – Statistical Pocketbook 2010. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Acesso: <http://europa.eu>

Comissão Europeia (2010). EU energy and transport in figures – Statistical Pocketbook 2010. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Acesso: <http://europa.eu>

Comissão Europeia (2010). Europe in figures – Eurostat yearbook 2010. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Acesso: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Comissão Europeia (2010). Towards a resource-efficient transport system – TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Acesso: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Comissão Europeia (2001). Livro Branco – A Política Europeia de Transportes no Horizonte 2010: a Hora das Opções. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo.

Comissão Europeia (2007). Livro Verde – Por uma nova cultura de mobilidade urbana. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Bruxelas.

WBCSD - World Business Council for sustainable Development (2004). Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability – The Sustainable Mobility Project – Full Report 2004.

Acesso: <http://www.wbcsd.org>

Black, W. (2003). Sustainable Transport and Potential Mobility. Universidade do Indiana – Departamento de Geografia. Bloomington, Indiana.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Inter-governmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., XXX pp.

Acesso: <http://www.ipcc.ch>