



**FCTUC DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# **A Mobilidade no Polo II da Universidade de Coimbra**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação

**Autor**

**Francisco Daniel de Brito e Cruz**

**Orientador**

**Professora Doutora Anabela Salgueiro Narciso Ribeiro**

**Professor Doutor Álvaro Jorge Maia Seco**

Esta dissertação é da exclusiva responsabilidade do seu autor, não tendo sofrido correcções após a defesa em provas públicas. O Departamento de Engenharia Civil da FCTUC declina qualquer responsabilidade pelo uso da informação apresentada

**Coimbra, Julho, 2014**

## AGRADECIMENTOS

À Professora Anabela Ribeiro e ao Professor Álvaro Seco pela orientação, empenho, ajuda e disponibilidade manifestada, bem como, pelas suas intervenções construtivas.

Aos meus pais e irmã que me apoiaram em toda a vida e continuarão a fazê-lo, pela confiança neste projeto e, principalmente, por acreditarem em mim.

À minha namorada, que me acompanhou neste últimos três anos, por toda a paciência e por acreditar que consigo levar “este barco a bom porto”.

À Prof. Ana Bastos por toda a ajuda. Ao Prof. Nuno Eduardo Simões pela oportunidade de entrevista concedida. A todos os restantes professores que, de alguma maneira, ajudaram à concretização deste projeto.

Aos amigos e amigas mais próximos pelo apoio e interesse demonstrado na concretização deste projeto. Ao Carlos pelo companheirismo e ajuda na concretização desta dissertação.

A todos os restantes familiares e amigos que contribuíram para a concretização desta dissertação e pela compreensão, quando não tive tempo para eles.

Aos Engenheiros João Teixeira e Rui Querido da empresa Metro Mondego, pelo apoio prestado e disponibilidade permanente.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra colaboraram para que este projeto chegasse ao fim.

À memória do meu Avô Cristiano da Cruz  
que me deixou nestes últimos dias.

## RESUMO

Os campus universitários (CU) da atualidade são grandes polos geradores de viagens, devido às suas diversificadas funções, capacidade de promoção de uma mobilidade sustentável intra e extracampus, sendo necessário sensibilizar os seus utilizadores para os graves problemas que o transporte individual (TI) acarreta para o meio ambiente e para a saúde dos cidadãos. Deste modo, o peão deve ser visto como a chave da solução, numa perspetiva de promoção do uso de transportes sustentáveis, como o transporte coletivo (TC) e os modos suaves, bicicleta e a pé. Neste tipo de espaços pretende-se restringir o acesso automóvel, promover a qualidade de vida dos utilizadores dos CU.

Partindo destes princípios, foi feita uma síntese dos princípios de mobilidade sustentável aplicados em CU estrangeiros, ao nível da gestão do acesso automóvel, transportes públicos, rede pedonal e sistemas de ciclovias. Considerando como caso de estudo o Polo II da Universidade de Coimbra (UC), foi realizada uma análise às viagens com destino ao Polo, focalizada no modo de viagem, motivo da viagem, frequência, origem, hora de chegada, entre outros. Pretende-se com esta análise, criar uma solução de mobilidade eficiente e sustentável, a curto e médio-prazo, centrando esta solução no público-alvo da rede pedonal e ciclável.

## **ABSTRACT**

The University Campus currently, are great generators of travel, due to its diverse functions, ability to promote a sustainable mobility intra and extra-polo, being necessary to alert their users to the serious problems that individual transportation leads to the environment and the health of city. Thus, the pawn should be seen as the key to the solution, a perspective of promoting the use of sustainable transport, such as the Collective Transport and the soft modes, cycling and walking. In this kind of spaces we intend to restrict car access, promote quality of life for users of the University Campus.

Based on these principles, a summary was made of the principles of sustainable mobility applied to foreigners University Campus, at the management level of car access, public transport, pedestrian and cycle paths network systems. Considering as a case study the Polo II, University of Coimbra (UC), an analysis was performed to travel to the Polo, sorting by mode of travel, purpose of trip, frequency, origin, time of arrival, among others. The purpose of this analysis, create a solution of efficient and sustainable in the short and mid-term mobility, this solution focusing on the target audience of the pedestrian and cycling network.

## ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Enquadramento.....	12
1.2 Objetivo.....	12
1.3 Metodologia de abordagem.....	13
1.4 Estrutura da Dissertação.....	13
2 MOBILIDADE SUSTENTÁVEL.....	15
2.1 Introdução.....	15
2.2 Conceitos Gerais.....	16
2.3 Aplicação a Campus Universitários.....	17
2.4 Escolha Modal.....	18
2.4.1 Fatores que influenciam a Escolha Modal.....	18
2.4.2 Fatores que influenciam a Escolha Modal em Campus Universitários.....	20
3 POLÍTICAS PARA UMA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL EM POLOS UNIVERSITÁRIOS.....	21
3.1 Introdução.....	21
3.2 Planeamento Urbano.....	21
3.2.1 Aspetos gerais.....	21
3.2.2 Gestão do Uso do Solo.....	22
3.2.3 Planeamento da Rede Rodoviária.....	23
3.2.4 Planeamento do Sistema de Transportes Públicos.....	23
3.2.5 Reestruturação de Espaços-canal.....	24
3.3 Gestão do Acesso Automóvel.....	25
3.3.1 Gestão da Circulação: <i>Silent-roads</i> , Espaços de Partilha e Tráfego de Atravessamento.....	25
3.3.2 Gestão do Estacionamento.....	28
3.4 Sistemas de Partilha.....	28
3.4.1 <i>Carsharing</i> e <i>Carpooling</i> vs Automóvel tradicional.....	28
3.5 Transportes Públicos.....	30
3.5.1 Políticas de Gestão.....	30
3.5.2 Medidas de Otimização.....	31
3.6 Rede Pedonal.....	32
3.6.1 Regras Gerais de Organização.....	32
3.7 Sistema de Ciclovias.....	33
3.7.1 Benefícios Ligados ao Uso da Bicicleta.....	33
3.7.2 Promoção do Uso da Bicicleta.....	34

---

3.8 Sistemas Multimodais .....	36
3.8.1 <i>Park&amp;Ride, Park&amp;Metro, Park&amp;Comboio</i> .....	37
3.8.2 <i>Bike&amp;Ride, Bike&amp;Metro</i> .....	38
3.8.3 <i>Kiss&amp;Ride</i> .....	39
3.9 Modelos de Campus Universitários Sustentáveis.....	39
3.9.1 Campus Universitários Americanos .....	39
3.9.2 Campus Universitários Europeus .....	40
3.9.3 Campus Universitários Nacionais .....	43
4 CASO DE ESTUDO: O POLO II DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA.....	46
4.1 Introdução.....	46
4.2 Caraterização Geral do Polo II da Universidade de Coimbra .....	46
4.3 Rede Rodoviária e Estacionamento .....	47
4.4 Rede Pedonal e Ciclável .....	49
4.5 Transportes públicos.....	52
4.6 Caraterização das Viagens.....	53
4.6.1 Motivo de Viagem.....	54
4.6.2 Modo de Transporte Utilizado para chegar ao destino.....	55
4.6.3 Origem das Viagens .....	56
4.6.4 Frequência das Viagens .....	56
4.6.5 Hora de Chegada .....	57
4.6.6 Quantificação de Viagens.....	57
4.6.7 Modo Pedonal.....	58
4.6.8 Transporte Coletivo .....	59
4.7 Identificação dos Públicos-Alvo, Definição de Objetivos e Metas.....	62
4.8 Soluções Propostas e a sua Calendarização.....	64
4.8.1 Propostas Gerais .....	64
4.8.2 Propostas para os Transportes Públicos .....	65
4.8.3 Propostas para os Ciclistas .....	66
4.8.4 Propostas para as Vias de Acesso ao Polo.....	67
4.8.5 Propostas para o Espaço Urbano do Polo.....	69
4.8.5.1 Reformulação dos Circuitos Rodoviários e Perfis dos Arruamentos dentro do Polo.....	70
4.8.5.2 Intervenção nos Cruzamentos – A Proteção dos Peões.....	72
4.8.5.3 A Relocalização dos Estacionamentos .....	73
4.8.6 Custos Globais.....	74
5 CONCLUSÕES E INVESTIGAÇÃO FUTURA.....	75
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76
7 ANEXOS .....	79

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Esquema do Modelo dos 4 Passos (Correia, 2012) .....	19
Figura 3.1 – Portagens Urbanas de Londres (@Bit of News, 2014) .....	22
Figura 3.2 – Interações entre as Redes de Transporte .....	23
Figura 3.3 – Exemplo de sinal utilizado na entrada das zonas tipo “woonerf” .....	25
Figura 3.4 – Exemplos de “silent roads” (Danish Road Directorate, 1993) .....	26
Figura 3.5 – Exemplos de “Environment Adapted Through Roads” (Danish Road Directorate, 1993) .....	27
Figura 3.6 – Velocidades e Consequências do Impacto (Traffic Advisory Unit, 1993) .....	27
Figura 3.7 – Comparação do Espaço Ocupado pelos TI e TP (Cycling Promotion Fund, 2007) .....	31
Figura 3.8 – Sinalização de Park&Ride (Wimbledon Guide, 2013) .....	37
Figura 3.9 – Sinalização de Bike&Ride e Bike&Metro (TriMet, 2014; Movimento Municipalista, 2012) .....	38
Figura 3.10 – Sinalização de Kiss&Ride (@Google, 2014) .....	39
Figura 4.1 – Localização do Polo II na cidade de Coimbra .....	46
Figura 4.2 - Planta do Polo II da Universidade de Coimbra, com indicação das principais entradas (adaptado de Fiadeiro, 2008) .....	48
Figura 4.3 – Eixos Pedonais Extra e Intra Polo de relevância .....	49
Figura 4.4 - Rede de Transportes Públicos que servem o Polo II e as Principais Zonas Servidas .....	53
Figura 4.5 – Zonamento do Concelho (à esquerda) e da Cidade de Coimbra (à direita) .....	54
Figura 4.6 – Motivo da Viagem e Regresso a Casa .....	55
Figura 4.7 – Modo de Transporte Geral .....	55
Figura 4.8 – Concelho de Origem .....	56
Figura 4.9 – Frequência de Viagens .....	56
Figura 4.10 – Hora de Chegada .....	57
Figura 4.11 – Distribuição Modal .....	58
Figura 4.12 – Zonas com deslocamentos Pedonal para o Polo II .....	59
Figura 4.13 – Zonas com deslocamentos diárias em TC para o Polo .....	61
Figura 4.14 – Zonas de Origem com mais Viagens .....	63
Figura 4.15 – Zonas Alvo do Modo Ciclável .....	66
Figura 4.16 – Vias Rodoviárias a Criar/Adaptar de Acesso ao Polo .....	67
Figura 4.17 – Perfil Transversal da Rua Pedro Hispano .....	68
Figura 4.18 – Perfil Transversal do IC3 (Lado do Polo II) .....	68

---

Figura 4.19 – Perfil Transversal da continuação da Rua Luís Reis dos Santos em direção à Rua Quinta da Portela .....	68
Figura 4.20 – Planta das Intervenções a realizar no Polo II da UC .....	69
Figura 4.21 – Perfil Transversal da Rua Sívio Lima .....	70
Figura 4.22 – Perfil Transversal da Rua Luís Reis dos Santos com passeio de 5,5 m junto ao DEC .....	71
Figura 4.23 – Perfil Transversal da Rua Luís Reis dos Santos com passeio de 5,5 m junto ao DEM .....	71
Figura 4.24 – Perfil Transversal da Rua Miguel Lombarda .....	71
Figura 4.25 – Cruzamento Tipo e exemplo adotado no Polo II .....	72
Figura 4.26 – Praça em frente ao Edifício dos Serviços Académicos .....	72
Figura 4.27 – Proposta de alteração do Nó da Rua Luís Reis dos Santos com o IC3 .....	73
Figura 4.28 – Parques de Estacionamento a Criar no Polo .....	74

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Principais Resultados na alteração dos Padrões de Mobilidade (Ferreira, Silva e Bastos, 2012) .....	45
Quadro 3.2 – Tabela Comparativa de Medidas nos diversos Campus Universitários .....	45
Quadro 4.1 – Inquéritos e Viagens Extrapoladas Total .....	54
Quadro 4.2 – Grupos de Zonas Agregadas .....	54
Quadro 4.3 – Resumos das Contagens de Viagens .....	58
Quadro 4.4 – Movimentos pedonais para o Polo II .....	59
Quadro 4.5 – Viagens em Transporte Coletivo .....	60
Quadro 4.6 – Modo Pedonal – Percentagens Atuais e Percentagens Pretendidas .....	64

## ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 3.1 – Sistema Público de Bicicletas de Barcelona (Baratto, 2013) .....	42
Fotografia 3.2 – Ciclovía Aérea de Londres (FAP@, 2014) .....	43
Fotografia 3.3 – Ciclovía de Acesso ao Campus de Aveiro .....	43
Fotografia 4.1 – Má colocação de Mobiliário Urbano, pequena largura e mau estado de conservação dos passeios .....	50
Fotografia 4.2 – Marcação das Travessias Pedonais e Rampeados Inclinados e Degradados.	51
Fotografia 4.3 – Parqueamento de Bicicletas e Carregadores Rápidos de Carros Elétricos (Pacheco, 2013) .....	51

## ABREVIATURAS

AATA – *Ann Arbor Transportation Authority*  
AEA – Agência Europeia do Ambiente  
ANSR – Associação Nacional da Segurança Rodoviária  
AVL – *Automatic Vehicle Location*  
BUGA – Bicicleta de Utilização Gratuita de Aveiro  
CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento da Região Norte  
CE – Comunidade Europeia  
CU – Campus Universitário  
CUN – *Cambridge University*  
DEC – Departamento de Engenharia Civil  
DEEC – Departamento de Engenharia Eletrotécnica e Computadores  
DEI – Departamento de Engenharia Informática  
DEM – Departamento de Engenharia Mecânica  
DEQ – Departamento de Engenharia Química  
DGOTDU – Direção Geral do Ordenamento do Território e do Urbanismo  
EUA – Estados Unidos da América  
FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra  
GNC – Gás Natural Comprimido  
ICL – *Imperial College London*  
IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres  
IPL – Instituto Politécnico de Leiria  
PMU – Programa de Mobilidade Urbana  
SMTUC – Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra  
TaT – *Today and Tomorrow*  
TC – Transporte Coletivo  
TI – Transporte Individual  
TP – Transportes Públicos  
UC – Universidade de Coimbra  
UD – Universidade de Odense  
UE – União Europeia  
UM – Universidade de Milão  
UTC – *Urban Traffic Control*

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Enquadramento

Segundo estudos efetuados pela Comissão Europeia (CE) em 2011, a atividade de transporte é fundamental para a economia e para a sociedade, sendo que a mobilidade é vital para o mercado interno e para a qualidade de vida dos cidadãos, a quem garante a possibilidade de se deslocarem livremente. O transporte é fonte de crescimento económico e criação de emprego, pelo que importa promover a sua sustentabilidade. A Agência Internacional da Energia avisa que na União Europeia (UE) em 2010, a fatura de importações de petróleo cifrou-se nos 210 mil milhões de euros e que, se não combatermos esta dependência, as possibilidades de deslocação e a nossa segurança económica, poderão ser seriamente afetadas, acarretando consequências gravosas a nível da inflação, da balança comercial e da competitividade global da economia da UE.

A utilização de novas tecnologias automóveis e de gestão do tráfego será decisiva para a redução das emissões do setor dos transportes na UE e no mundo em geral. A corrida à mobilidade sustentável observa-se um pouco por todo mundo. Adiar a iniciativa necessária e introduzir timidamente as novas tecnologias poderá condenar a um declínio irreversível o setor dos transportes da UE, que enfrenta uma concorrência cada vez mais forte nos mercados de transporte, em rápido crescimento no mundo.

Dada a capacidade de geração de viagens associadas aos Campus Universitários (CU), estes podem ter um papel fundamental na mudança de mentalidades, no modo de transporte. O uso excessivo do transporte individual (TI) ainda está muito enraizado na cultura dos estudantes universitários portugueses, associando-se esta às condições monetário-funcionais dos Transportes Públicos (TP), à inexistente rede de ciclovias e de espaço urbano apelativo à mobilidade pedonal, que apenas favorecem o uso excessivo do TI, em detrimento dos modos sustentáveis.

## 1.2 Objetivo

O principal objetivo desta dissertação é dar um contributo para a implementação de boas práticas de desenvolvimento sustentável em campus universitários, utilizando o *benchmarking*, ou a consideração de melhores práticas como ferramenta de gestão.

Complementarmente, constituem objetivos desta dissertação:

- Revisão bibliográfica e documental sobre sustentabilidade em campus universitários e *benchmarking*;
- Avaliação da situação atual do campus do Polo II da Universidade de Coimbra (UC) em matéria de sustentabilidade, caracterizando as viagens para o Polo;
- Construção de uma proposta de modo a incentivar outros modos de transporte, constituída por orientações estratégicas e propostas concretas.

Pretende-se, igualmente, que as práticas apresentadas possam ser um contributo e incentivo para alcançar maiores níveis de sustentabilidade em qualquer instituição de ensino superior.

### **1.3 Metodologia de abordagem**

Esta dissertação pode ser dividida em dois grupos: levantamento das políticas ao nível da mobilidade sustentável em campus universitários internacionais e nacionais e análise da mobilidade no Polo II, incluindo a conceção de uma proposta aplicada aos acessos e ao Pólo II da Universidade de Coimbra (UC).

As orientações estratégicas ao nível da mobilidade sustentável baseiam-se numa recolha alargada e detalhada de bibliografia nacional e estrangeira, com foco em polos universitários estrangeiros e alguns nacionais, onde este tipo de mobilidade está mais desenvolvida, com políticas mais integradoras e sustentáveis. Baseou-se, também, numa análise da caracterização das viagens para o Polo. É, igualmente, de salientar que foram analisadas dissertações anteriores sobre mobilidade sustentável no Polo II, procurando sintetizar e apresentar as suas contribuições nesta matéria, evitando repetições e sobreposições.

Na segunda fase, a dissertação centra-se em propostas exequíveis para o espaço urbano de acesso ao Polo II e no Pólo II da Universidade de Coimbra. A sustentação dessas propostas é devidamente suportada por uma análise detalhada de inquéritos realizados pela Metro Mondego S.A, com informação atualizada através do presente estudo.

### **1.4 Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos. No primeiro capítulo concebe-se uma pequena introdução ao tema com alguns aspetos gerais relativos à sustentabilidade em campus universitários e elencam-se os objetivos gerais e específicos da dissertação.

O segundo capítulo consiste numa abordagem aos conceitos gerais de Mobilidade e Desenvolvimento Sustentável, bem como a sua aplicabilidade a Campus Universitários (CU). De seguida abordam-se os fatores que influenciam a escolha modal, com particular ênfase nos CU.

No terceiro capítulo, são apresentadas Políticas para uma Mobilidade Sustentável em Polos Universitários, abordando a Estrutura e Planeamento Urbano, Gestão do Acesso Automóvel, Transportes Públicos, Rede Pedonal, Sistema de Cicloviás e Sistemas Multimodais. Estas Políticas serão aplicadas com base em modelos de Campus Universitários Estrangeiros, com particular destaque nos Campus Europeus.

No quarto capítulo, aplicam-se as políticas abordadas no capítulo anterior. Este será centrado no Polo II da Universidade de Coimbra. Consistirá na caracterização geral da atual situação do polo, seguida de uma caracterização das viagens com destino ao Polo. Serão ainda identificados os públicos-alvo e propostas para eles e, por fim, é formulada uma proposta de intervenção ao nível do desenho urbano.

Nos restantes capítulos, apresentam-se as conclusões e investigações futuras, referências bibliográficas e anexos.

## 2 MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

### 2.1 Introdução

O automóvel apresenta condições únicas quer a nível de flexibilidade territorial e temporal, quer a nível de conforto. Nenhum outro modo de transporte oferece total liberdade de deslocação em condições de privacidade completa e com uma comodidade de excelência (CCDRN, 2005a; Seco, 2004). Este aspeto levou a que, ao longo dos anos, houvesse uma crescente taxa de motorização e, por consequência, um crescimento da procura de estacionamento. Devido a esta política de oferta máxima face à procura de lugares e sabendo que o automóvel é o modo mais ineficiente ao nível energético e ambiental, tem-se vindo a assistir ao longo dos anos a uma deterioração do ambiente e da qualidade de vida dos cidadãos, agravando também os problemas que supostamente se pretendiam resolver, ou seja, de mobilidade.

A mobilidade é o grande desafio das cidades contemporâneas, em todas as partes do mundo. A opção pelo automóvel, que parecia ser a resposta eficiente do século XX à necessidade de circulação, levou ao congestionamento rodoviário, com desperdício de tempo e combustível, além dos problemas ambientais de poluição atmosférica e de ocupação do espaço público. Outro lado da mobilidade urbana sustentável, envolve a implantação de sistemas sobre carris, como metros e comboios, autocarros "limpos", com a integração de ciclovias, escadas rolantes e/ou elevadores de grande capacidade. Os sistemas de bicicletas públicas, como os implantados em Copenhaga, Paris, Barcelona, Bogotá, Boston e outras grandes cidades, são soluções inovadoras. Por fim, a mobilidade urbana também procura pavimentos confortáveis, nivelados, sem buracos e obstáculos mas, somente a requalificação dos transportes públicos poderá reduzir o barulho dos motores e permitir que as ruas deixem de ser "vias" de passagem e voltem a ser locais de convivência.

A tendência atual passa pela promoção de espaços públicos acessíveis e de qualidade, incorporando os princípios de desenho urbano que permita a acessibilidade para todos e que facilite uma maior vivência urbana. A fruição dos espaços públicos e o sentimento de pertença incentiva ao aumento de tempo despendido neste, partindo-se para a oportunidade de explorar e valorizar o património, a cultura, as artes, as redes sociais (Pires, A. (Coord.) 2008). Esta vivência abre potencialidades para realizar atividades que contribuem para o desenvolvimento das capacidades individuais e do coletivo, fomentando uma vivência urbana saudável e sustentável, permitindo maior interatividade, cooperação, fiabilidade, proximidade, conetividade, diversidade, entre outros valores intrínsecos à definição de espaço público (Ferreira, 2011).

Para compreender a mobilidade urbana será necessário conhecer os modos de vida, os processos económicos e sociais em curso e as várias escalas de mobilidade na estrutura territorial. As condições de mobilidade das populações têm sofrido alterações à medida que aumenta a dispersão das áreas residenciais e se assiste à descentralização das atividades económicas geradoras de emprego e dos serviços de acesso comum, em consequência do desenvolvimento económico e social acompanhado de um crescimento desmesurado da utilização do automóvel. O crescimento excessivo da utilização do automóvel nas cidades veio gerar inúmeros sintomas incompatíveis com a qualidade de vida urbana, reflexo da própria relação que se foi estabelecendo entre a configuração da cidade e a forma como a população se desloca. Assim sendo, deverão as nossas cidades promover espaços de deslocação favoráveis aos modos suaves, potenciar os transportes públicos, devolver as cidades às pessoas, para uma melhor vivência dos espaços públicos, mais atrativos, mais seguros, mais sustentáveis.

## **2.2 Conceitos Gerais**

No entender do IMTT, o conceito de Mobilidade Sustentável, cada vez mais presente nas políticas e estratégias territoriais da União Europeia, pressupõe que os cidadãos, vivendo em cidades, vilas ou aldeias, disponham de condições e escolhas de acessibilidade e mobilidade que lhes proporcionem deslocações seguras, confortáveis, com tempos aceitáveis e custos acessíveis. Implica, ainda, que a sua mobilidade se exerça com eficiência energética e reduzidos impactos ambientais. A implementação de políticas que visem estes objetivos pressupõe a aplicação quer de novos e harmonizados conceitos, instrumentos e técnicas, quer também, a passagem do discurso à ação no terreno. Mas acima de tudo o que é imperativo é conquistar a sociedade civil para uma nova cultura de mobilidade. Este desafio pressupõe uma profunda alteração comportamental a nível do cidadão, mobilidade individual, de grupos de cidadãos, de empresas, instituições e a adesão coletiva a propostas e políticas em favor de uma mobilidade sustentável.

Segundo o World Business Council for Sustainable Development, a Mobilidade Sustentável é a capacidade de dar resposta às necessidades da sociedade em deslocar-se livremente, aceder, comunicar, transacionar e estabelecer relações, sem sacrificar outros valores humanos e ecológicos, hoje e no futuro. Os princípios de um Sistema de Transportes Sustentáveis são: responder às necessidades básicas de acesso e desenvolvimento presentes, com segurança e de forma compatível com a saúde humana e o meio ambiente, sem comprometer as gerações vindouras; disponibilizar soluções eficazes multimodais que apoiem a competitividade da economia e o desenvolvimento territorial equilibrado e, limitar as emissões e os resíduos e minimizar o impacto sobre o uso do solo e a poluição sonora (Conselho Europeu dos Ministros dos Transportes, 2006).

Segundo a Agência Europeia do Ambiente (AEA), os transportes são responsáveis por um quinto das emissões de gases de efeito estufa e por grande parte da poluição do ar urbano, bem como da poluição sonora. Os modelos de mobilidade atuais têm sérios impactos sobre a saúde e segurança das pessoas. Em primeiro lugar surge a poluição causada pelos gases expelidos por motores de combustão. Na Europa, 40 mil pessoas morrem a cada ano de doenças relacionadas com a poluição provocada pelo tráfego. O transporte rodoviário é responsável por 17,5% das emissões totais de gases de efeito estufa na Europa e as suas emissões aumentaram 23% entre 1990 e 2009. A partir desse ano o consumo energético e as emissões de poluentes provenientes dos transportes são reduzidas, mas essa redução pode ser apenas um efeito temporário, resultante da recessão económica.

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras em prevenir as suas próprias necessidades (Gro Harlem Brundtland, 1988). É desde há alguns anos um elemento chave das políticas internacionais. As Instituições de Ensino Superior criaram, sozinhas ou em parcerias, inúmeros tratados e declarações que refletem o papel crucial que estas têm na divulgação dos princípios do desenvolvimento sustentável.

### **2.3 Aplicação a Campus Universitários**

Quando se fala em sustentabilidade, falamos de um vasto leque de formas de tornar algo sustentável como a energia, o ambiente ou os transportes. O termo sustentabilidade está cada vez mais interiorizado nas pessoas e é um grande pilar para um futuro promissor. O conceito de Universidade Sustentável deve abranger três vertentes do desenvolvimento sustentável: proteção ambiental, desempenho económico e coesão social.

Nos últimos anos, tem sido generalizada a procura de estratégias de mobilidade que possam ser mais eficientes na prestação de melhores acessibilidades, permitindo, ao mesmo tempo manter a sua identidade, funcionalidade e capaz de preservar valores tradicionais. Os Campus Universitários (CU), geralmente têm que suportar uma variedade de funções que cruzem a dimensão social, o espaço urbano envolvente, os valores culturais e uma variedade de ritmos de trabalho e mesmo diferentes modos de transporte. Assim, geralmente constituem um grande desafio para os planeadores do território e dos sistemas de transporte. Recentemente a discussão de questões associadas à mobilidade sustentável tem visto a sua importância crescer, ao mesmo tempo que aumenta a consciencialização pública para a problemática do aquecimento global e as preocupações sobre o aumento dos preços dos combustíveis. Neste contexto, os campus universitários devem ser encarados como espaços que exijam a utilização de políticas sustentáveis de transportes e de mobilidade que sejam adequadas às estratégias de gestão de políticas amigas do ambiente. Num cenário idealista, as medidas a implementar nos

pólos universitários devem ser integradas em conformidade com a abordagem global da cidade. Outra perspetiva desta realidade é que, devido à localização dos polos universitários, à diversidade de usos e sobretudo às características dos seus utilizadores, podem ser um exemplo muito importante para a promoção de hábitos de deslocação em transportes sustentáveis, através de políticas que se podem manter a longo prazo. A aplicação de medidas de gestão de mobilidade nos CU constitui um exemplo para os alunos, que no futuro tenham opinião ativa sobre decisões de mobilidade urbana (T.aT, 2008).

Nos últimos anos vem-se assistindo a uma crescente preocupação em assegurar eficientemente a mobilidade e acessibilidade a determinados espaços, em especial nos Polos Geradores de Viagens, entre os quais se incluem os CU. Os CU, pelas variadas funções que asseguram, aparecem como espaços que fomentam a procura de estratégias e medidas que promovam uma Mobilidade Urbana Sustentável. Para tal torna-se fundamental que a mobilidade em CU se efetue de forma a responder às necessidades dos diferentes utilizadores sem desprezar outros valores humanos e ambientais. Nos dias que correm, muitos CU veem-se confrontados com uma excessiva utilização e dependência do transporte individual. Em consequência, verificam-se diversos impactos negativos para a comunidade académica e sociedade em geral, como sejam, entre outros, a poluição, a descaraterização do espaço, as implicações na saúde dos utilizadores e a perda de espaços verdes de qualidade e de vivência humana. Para que exista uma melhor qualidade de vida nestes espaços, é essencial contrariar a tendência natural e crescente da excessiva dependência do veículo individual e promover o uso de modos sustentáveis. É neste sentido que aparece o conceito de Gestão de Mobilidade, que traduz, de uma forma geral, as políticas, estratégias e medidas a adotar para contrariar a utilização desmesurada do transporte individual verificada em espaços urbanos e em polos geradores de viagens (Silva, 2009).

## **2.4 Escolha Modal**

### **2.4.1 Fatores que influenciam a Escolha Modal**

A maioria dos estudos de transportes que inclui modelação da procura utiliza uma abordagem consolidada do final dos anos 60 que se baseia no denominado Modelo Global de Transportes/Modelo Clássico dos Transportes/Modelo dos 4 Passos ou Fases. Este é um modelo macro que trata conjuntos de viagens e é usado quando se pretende avaliar impactos sobre o sistema de transportes resultantes de intervenções ou alterações, tanto no sistema de transportes como nos usos do solo de uma determinada região, assim como de alterações socio-económicas da população. O modelo assume um papel muito importante quando o sistema de transportes se encontra sob tensão em múltiplas frentes e se considera arriscado ou ineficiente intervir por medidas que são avaliadas unicamente pelos seus impactos

localizados. O paradigma subjacente é o da representação eficaz das determinantes do desejo de mobilidade e da escolha das soluções para essa mobilidade, através de um conjunto de equações matemáticas.

O modelo dos 4 Passos, divide-se em 4 passos ou fases: Módulo Geração de viagens (viajo ou não viajo?), em que determina o número de viagens com origem em cada zona e o número de viagens com destino em cada zona (variáveis  $O_j$  e  $D_k$ , sendo  $j$  e  $k$  índices representativos da zona de origem e destino das viagens respetivamente); Módulo de Distribuição de viagens (para onde viajo?) determina o número de viagens entre cada zona de origem e cada zona de destino (variáveis  $T_{jk}$ ); Módulo de Repartição Modal (que modo de transporte vou usar?) determina a forma como as viagens se repartem entre modos de transporte (variáveis  $T_{jkm}$ , sendo  $m$  um índice representativo do modo de transporte) e, Módulo de Atribuição/Afectação (Que caminhos vou utilizar?) determina o volume de tráfego em cada eixo, por modo de transporte e/ou em termos agregados (variáveis  $T_{lm}$  ou  $T_l$ , sendo  $l$  um índice representativo dos eixos da rede).

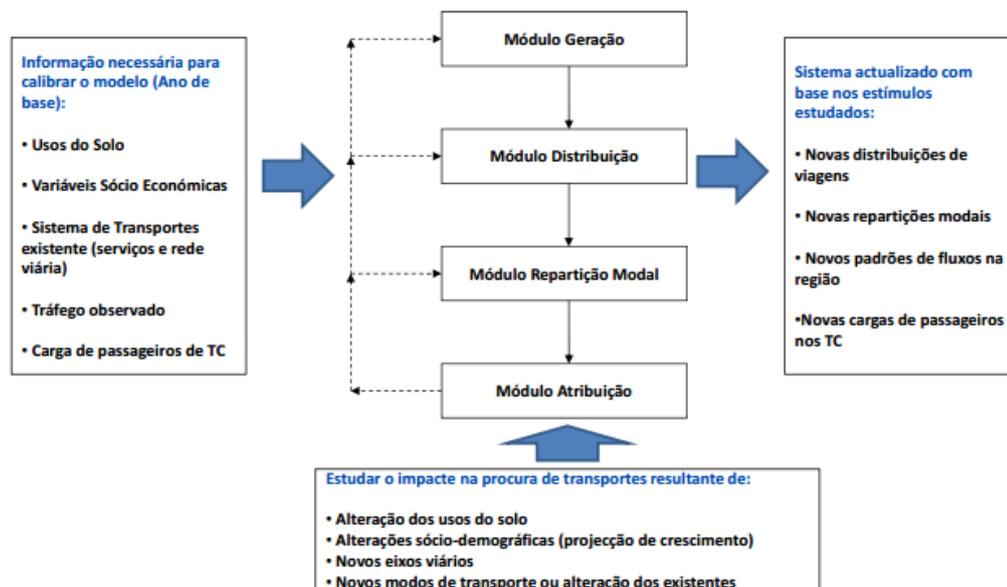


Figura 2.1 – Esquema do Modelo dos 4 Passos (Correia, 2012)

O Módulo da Repartição Modal é um módulo particularmente importante do Modelo de Transportes já que permite estimar as quotas de mercado de cada um dos modos de transporte, com base em variáveis que podem ser medidas.

Alguns tipos de variáveis que influenciam a escolha do modo de transporte são as características dos modos disponíveis para a viagem, as características dos decisores ou viajantes e as características do tipo de viagem efetuada. Em relação aos modos disponíveis

para a viagem, equacionam-se o tempo de viagem (no veículo, a pé, à espera), custo da viagem (bilhete ou depreciação do veículo + combustível + etc), a disponibilidade e custo de estacionamento junto das interfaces e, fiabilidade, como fatores quantitativos. Como fatores qualitativos, tem-se o conforto e a segurança. As características dos decisores ou viajantes que são tidas em conta na escolha do modo de transporte são a idade, profissão, rendimento, estado civil, bem como se tem filhos, o número de automóveis disponíveis no agregado familiar. Por fim, as características do tipo de viagem efetuada afetam a escolha modal dependendo se a viagem é de trabalho, de lazer ou viagem de facilitação (transportar um passageiro para o trabalho) (Correia, 2012).

#### **2.4.2 Fatores que influenciam a Escolha Modal em Campus Universitários**

Segundo estudos realizados por Jiangping Zhou em 2012, no que respeita aos Campus Universitários, os principais fatores que influenciam a escolha modal são o acesso livre e facilidade de estacionamento, a idade do viajante, a proximidade a uma linha direta de TC, tempo de viagem e distância.

Na perspetiva dos estudantes, para além da disponibilidade do estacionamento e do tempo de viagem, o custo da viagem e de estacionamento são também extremamente importantes, pesando na decisão. Os elevados preços dos TC, as linhas existentes e a frequência dos autocarros, também não são esquecidos pela comunidade universitária. Como fator complementar, é apontada a inexistência de incentivos ao aumento da taxa de ocupação no TI.

Quanto à multimodalidade, principalmente os estudantes, gostariam que houvesse disponibilidade de transporte da bicicleta no comboio e/ou no autocarro, incentivos para esta prática e balneários para poderem tomar o seu banho depois da viagem, entre outros.

---

## 3 POLÍTICAS PARA UMA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL EM POLOS UNIVERSITÁRIOS

### 3.1 Introdução

O objetivo deste capítulo é abordar as políticas de mobilidade sustentável em polos universitários no estrangeiro, saber que medidas são introduzidas para aumentar os índices de sustentabilidade e de alguma forma fazer a ponte para que, no Caso de Estudo, se possam aplicar algumas destas medidas.

Assim sendo, este capítulo integra as linhas estratégicas de política de mobilidade sustentável, que compreendem os seguintes grupos: planeamento urbano, gestão do acesso automóvel, da circulação e do estacionamento, transportes públicos, rede pedonal, sistema de ciclovias, sistemas modais e modelos de campus universitários estrangeiros e nacionais.

### 3.2 Planeamento Urbano

#### 3.2.1 Aspetos gerais

Nas últimas décadas, o planeamento das cidades tem tido como base questões económicas e de expansão urbanística, deixando de parte as questões sociais e ambientais, as quais devem ser também encaradas do ponto de vista económico. Desta forma, há uma ausência de soluções que promovam a integração social entre grupos diferenciados, assim como medidas que prevejam os movimentos pendulares, originados pela centralidade de funções, ações que promovam locais de convívio em espaços naturais e cuja conservação deveria ser promovida, entre outras (Amado, 2009; Dias 2010).

Assim sendo, o planeamento urbano deve ser capaz de combater todos estes problemas e ao mesmo tempo promover a qualidade de vida. De facto, apesar do crescimento e do desenvolvimento urbano se tornarem insustentáveis a partir de um certo limite, o planeamento sustentável pode ser uma das soluções para tornar esse limite mais flexível. Assim, o processo de planeamento urbano sustentável deverá orientar-se por estratégias que promovam a qualidade de vida das populações, planeiem eficientes sistemas de infra-estruturas, melhorem as relações de urbanidade, aumentem a segurança dos espaços públicos e valorizem a relação com o meio natural, entre outras (Amado, 2009). O uso sustentável dos recursos naturais, redução de consumos e desperdícios, preservação da diversidade natural, económica e cultural numa relação de equidade, promoção de economia e emprego local, promoção e dinamização

de utilização de energias renováveis, envolvimento da população local no processo, promoção da divulgação e informação sobre o desenvolvimento previsto e verificado ao longo do processo.

Os centros urbanos são espaços a proteger onde se deve circular com velocidade reduzida, pelo que esta imposição pode assumir diferentes moldes: impedindo o acesso automóvel a toda a população, limitar o acesso a moradores e a descargas ou impor o pagamento de uma quantia, cujos casos mais emblemáticos são as cidades de Londres e de Estocolmo. Como exemplo, em Londres estão isentos de pagamento as motos, táxis, veículos de emergência e carros movidos a energias limpas. Houve uma diminuição de 32% dos atrasos provocados pelo congestionamento dentro da zona sujeita a pagamento, nos primeiros 3 meses.



Figura 3.1 – Portagens Urbanas de Londres (*Bit of News@*, 2014)

### 3.2.2 Gestão do Uso do Solo

Os espaços verdes de utilização coletiva são as áreas de solo enquadradas na estrutura ecológica municipal ou urbana que, além das funções de proteção e valorização ambiental e paisagística, se destinam à utilização pelos cidadãos em atividades de estadia, recreio e lazer ao ar livre. Trata-se de espaços livres, entendidos como espaços exteriores, enquadrados na estrutura verde urbana, que se prestam a uma utilização menos condicionada, a comportamentos espontâneos e a uma estada descontraída por parte da população utente. Inclui, nomeadamente, jardins, equipamentos desportivos a céu aberto e praças (MAOTDR, 2008). Estes espaços são os ícones dos campus universitários, a relva, as árvores, o ecossistema e a biodiversidade, bem como a sua paisagem e enquadramento no campus e na cidade. O aspeto do equilíbrio da saúde ambiental é de extrema importância para o espaço exterior do campus. Deste modo, devem ser incentivadas medidas como a criação de corredores verdes interligando espaços abertos e residenciais; aproveitamento dos espaços

limítrofes às linhas de água desaproveitadas e inseri-las no projeto urbano de requalificação do espaço público; incentivar o uso de materiais de pavimentação permeável em novas superfícies de estacionamento e de passagem.

### 3.2.3 Planeamento da Rede Rodoviária

Segundo o Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT), o processo de planeamento da rede viária deve ter em consideração as interações e sinergias com as restantes redes de transporte, o estacionamento e os aspetos relacionados com a logística urbana. O instrumento de ação resultante deste processo é, muitas vezes, denominado "plano de circulação". O processo de planeamento da rede viária deve responder aos seguintes objetivos: assegurar a acessibilidade multimodal; otimizar a utilização das infraestruturas viárias existentes; contribuir para a utilização equilibrada do transporte individual, em particular nas deslocações; assegurar as viagens pendulares (casa-trabalho e casa-estudo), através de medidas de gestão de tráfego; melhorar as condições de segurança rodoviária; proteger setores urbanos sensíveis do tráfego motorizado; contribuir para a partilha coerente e equilibrada do espaço público entre os diferentes modos de deslocação; contribuir para a sustentabilidade ambiental; assegurar a qualidade de vida das populações; contribuir para o desenvolvimento económico sustentado.

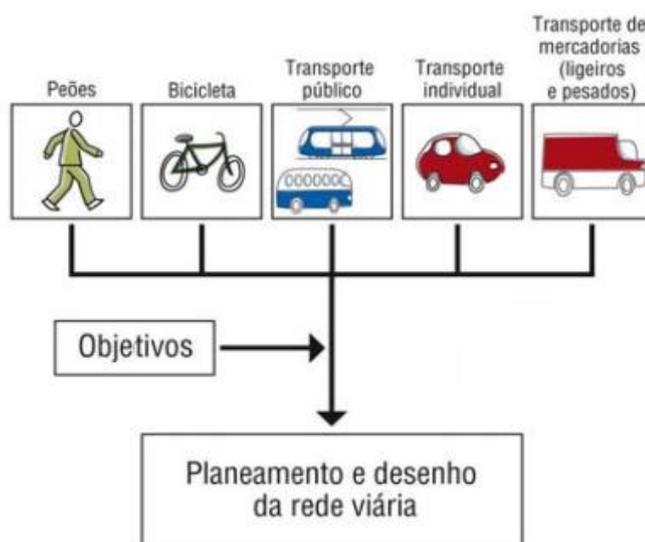


Figura 3.2 – Interações entre as Redes de Transporte

### 3.2.4 Planeamento do Sistema de Transportes Públicos

As atuações complementares de incremento preferencial dos transportes públicos coletivos urbanos e suburbanos, mas também de transportes públicos individuais, motorizados ou não (*carsharing* ou *bikesharing*, etc.) deverão passar a ser uma preocupação da gestão da

---

mobilidade em meio urbano fortemente pressionado, assim como deverão ser incentivadas ações de gestão para a implementação de soluções de *carpooling* no acesso aos centros urbanos de maior dimensão. A consideração destas soluções tem também forte impacto nos critérios de projeto dos espaços-canal. A criação de infra-estruturas locais de organização do abastecimento urbano em zonas de forte concentração comercial é condição necessária ao incremento nas cidades de atividade logística associada à distribuição urbana e com fortes reflexos na diminuição do tráfego de pesados. A criação de infraestruturas de apoio a transportes com veículos de tecnologias alternativas - estações de serviço para abastecimento em Gás Natural Comprimido (GNC) e para veículos eléctricos - deverá passar a ser considerada na forma de estruturar o espaço público (DGOTDU, 2011).

### **3.2.5 Reestruturação de Espaços-canal**

No que se refere à obra urbana em espaço público, uma visão estratégica ao nível do aglomerado urbano, da conurbação ou do conjunto metropolitano deverá ser dada por um plano de mobilidade e transportes que possa definir, em articulação com os instrumentos de ordenamento do território, os eixos urbanos estratégicos onde a reestruturação de espaços-canal é essencial à promoção de uma repartição modal mais equilibrada no sentido da libertação de espaço automóvel para outros modos de transporte, definindo também as áreas urbanas onde a introdução de medidas de acalmia de tráfego inerentes ao conceito de ruas partilhadas permita eliminar tráfego de atravessamento em defesa da qualidade dos espaços residenciais (DGOTDU, 2011).

As intervenções de reestruturação de espaços-canal deverão ser dirigidas para a diminuição do espaço automóvel em favor do alargamento de passeios e sua arborização, da criação de faixas de bicicletas, corredores BUS e corredores ferroviários ligeiros e ultraligeiros, em canal próprio, quando for o caso. Uma atuação que seja também dirigida à redução de obstáculos em favor dos movimentos pedonais atendendo às necessidades especiais das pessoas de mobilidade reduzida. A criação de estacionamento para residentes, quando esteja em causa a eliminação da oferta atualmente existente em espaços públicos de circulação automóvel, constitui um objetivo essencial a prosseguir. A libertação de espaço-canal para a promoção da multimodalidade implica a resolução fora do espaço-rua do estacionamento dos residentes. Sabe-se que a dotação de estacionamento para residentes em locais próprios tem um forte impacto na diminuição da taxa de utilização do automóvel nos movimentos intraurbanos de curta distância (até 3 km), sendo, por outro lado, significativo o tráfego intraurbano gerado só pela procura de lugar de estacionamento. Assim, a dotação de estacionamento para residentes em locais próprios constitui uma intervenção estratégica por quatro motivos principais: porque viabiliza a multimodalidade; porque contribui para a qualificação do espaço público; porque anula o efeito perverso das elevadas taxas de motorização sobre a mobilidade; e

porque contribui para o aumento da qualidade de vida das pessoas enquanto cidadãos menos dependentes da "economia do petróleo" (DGOTDU, 2011).

### 3.3 Gestão do Acesso Automóvel

#### 3.3.1 Gestão da Circulação: *Silent-roads*, Espaços de Partilha e Tráfego de Atravessamento

A circulação em espaços onde se quer uma velocidade reduzida pode ser vista de duas maneiras, sendo que os Espaços de Partilha são dirigidas para o Rua e as *Silent-roads* são dirigidas para a Bairro. Com base na experiência acumulada em vários países, é possível identificar um conjunto de ambientes viários onde se justifica a implantação de determinadas tipologias integradas de soluções de acalmia de tráfego.

As “*woonerf zones*”, ou espaços de partilha, surgiram pela primeira vez na Holanda no início dos anos 70. São zonas onde a velocidade máxima é de 15 km/h e aplica-se em vias de acesso local a zonas residenciais e centrais, nomeadamente em centros históricos ou zonas comerciais e de lazer. Este tipo de solução caracteriza-se fundamentalmente pela coexistência entre diversos modos de transporte, sendo a prioridade atribuída ao peão e os veículos motorizados apenas possuem o direito de acesso a estas zonas. Utilizam-se medidas de acalmia de tráfego bastante restritivas, complementadas com mobiliário urbano e anula-se a distinção entre a faixa de rodagem e o passeio. A entrada num espaço deste tipo é ainda assinalada por um sinal de trânsito específico (Seco, Ribeiro, Macedo, Silva, 2008).



Figura 3.3 – Exemplo de sinal utilizado na entrada das zonas tipo “*woonerf*”

As *Silent-roads* são zonas com velocidade máxima entre 30 e 40 km/h, aplicadas a vias distribuidoras locais e algumas vias distribuidoras principais, situadas em zonas residenciais e centrais. Este tipo de zonas surgiu pela primeira vez na Dinamarca nos anos 80 com a designação de “*silent roads*”. Nestas zonas passou a existir uma maior igualdade entre os diversos modos de transporte, o que significa que os peões passam a efetuar os

atravessamentos em locais mais específicos, locais esses que devem ser protegidos com o recurso a medidas de acalmia de tráfego. Essas medidas são ainda menos restritivas do que as dos casos anteriores (“woonerf”), sendo que as medidas mais utilizadas são as lombas, muitas vezes associadas a estrangulamentos da faixa de rodagem. Os volumes de tráfego na hora de ponta não devem ser superiores a 200 veíc./h no local onde se implementa a medida, nem a 400 veíc./h nas zonas vizinhas (ALDUÁN,1996).



Figura 3.4 – Exemplos de ‘silent roads’ (Fonte: *Danish Road Directorate*, 1993)

O Tráfego de Atravessamento assume um papel importante no papel das zonas residenciais. As soluções de “atravessamento controlado” de localidades aplicam-se a vias de atravessamento de populações com elevado número de conflitos entre peões e veículos, onde se pretendem velocidades limites entre os 40 e os 50 km/h. Surgiram na Dinamarca nos finais dos anos 80, com o nome de “*Environment Adapted Through Roads*”. Podem ser aplicadas em vias com volumes de tráfego até 20.000 veíc./dia, devendo também existir segregação entre os diversos modos transportes (ALDUÁN, 1996). Neste caso, as técnicas utilizadas devem ser principalmente alterações dos alinhamentos horizontais, complementadas com sinalização e com a utilização de pré-avisos e portões, de forma a alertarem atempadamente os condutores, para a existência de medidas de acalmia de tráfego. Em determinadas situações pode recorrer-se também ao uso de rotundas. Uma medida bastante utilizada neste tipo de zonas é a criação de estrangulamentos a partir do centro da via, obtidos com a implantação de um separador contínuo ou de pequenas ilhas centrais, que permitam a realização de atravessamentos pedonais em duas fases e a redução da velocidade dos veículos sem que se invalide a sua normal circulação (Seco, Ribeiro, Macedo, Silva, 2008).



Figura 3.5 – Exemplos de ‘Environment Adapted Through Roads’ (Fonte: *Danish Road Directorate*, 1993)

Relativamente a alterações de sinalização, muitas baseiam-se na revisão do código da estrada em vigor desde 1 de Janeiro de 2014, efetuada pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR). Esta implementou como limite de velocidade dentro de zonas residenciais 20Km/h, com um novo sinal vertical, ainda a ser desenhado. As zonas de coexistência são zonas sinalizadas onde peões e veículos coexistem em harmonia e respeito mútuo, podendo os peões utilizar toda a largura da via pública, inclusive para a realização de jogos, sem no entanto impedir ou embaraçar desnecessariamente o trânsito de veículos. É proibido o estacionamento nestas zonas, salvo em locais devidamente sinalizados para esse efeito. Esta alteração vem melhorar a qualidade do ar, já que há menor emissão de gases, dando uma importante contribuição para a saúde pública. Esta redução de velocidades é especialmente importante no que respeita aos acidentes dentro das localidades, refletindo-se numa redução significativa da ocorrência de feridos e mortos, como sugere o gráfico seguinte.

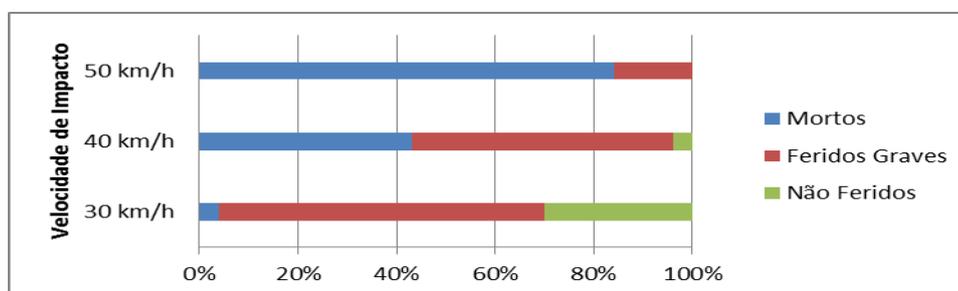


Figura 3.6 – Velocidades e consequências do impacto (*Traffic Advisory Unit*, 1993)

### 3.3.2 Gestão do Estacionamento

No que respeita à gestão do estacionamento, as estratégias adotadas assentam no princípio de que os níveis e tipo de oferta de estacionamento, deverão depender do nível de acessibilidade que se pretende garantir para a área em estudo, já que, a existência ou não de lugares de estacionamento, a sua quantidade e localização nas áreas urbanas, bem como as condições de acesso, apresentam perspectivas promissoras para influenciar as escolhas dos cidadãos quanto ao modo de transporte a utilizar (CCDRN, 2005b; Comissão Europeia, 2007). As estratégias podem passar por aplicar tarifas de estacionamento elevadas, diminuindo o seu valor em função da distância a esses espaços e do tempo que o veículo permanece parado, ou mesmo pela sua eliminação em zonas centrais ou nobres, obrigando os condutores a optarem por modos de transporte alternativos (Comissão Europeia, 2007; Seco e Ribeiro, 2003). A tarifação é uma estratégia eficaz, pois pode influenciar o tipo de utilizador, bem como a utilização e a rotatividade dos lugares, podendo ser ainda utilizadas para assegurar não só verbas para as despesas de operação e de controlo de infra-estruturas de estacionamento, como também para subsidiar a operação de outros modos de transporte mais sustentáveis (CCDRN, 2005b).

Relativamente às restrições de acesso a zonas a proteger, as estratégias passam pela aplicação de sistemas de cobrança à circulação em zonas nobres ou pela autorização de acesso exclusivo (no espaço e no tempo) a certos grupos de utilizadores (como é o caso de residentes, transportes públicos, veículos de emergência, cargas e descargas, etc.) (CCDRN, 2005a; Comissão Europeia, 2003; Seco e Ribeiro, 2003).

Importa não esquecer que as medidas atrás enunciadas devem ser complementadas quer com outras medidas de estacionamento em áreas circundantes, quer com o desenvolvimento e a melhoria de modos de transporte alternativos e ambientalmente mais aceitáveis de modo a que pelo menos seja mantido o mesmo nível de acessibilidade anteriormente existente naquela área (Seco e Ribeiro, 2003).

## 3.4 Sistemas de Partilha

### 3.4.1 *Carsharing* e *Carpooling* vs Automóvel tradicional

Quanto à partilha do veículo particular, o seu incentivo é bastante importante numa tentativa de aumentar a sua eficiência. Deste modo, esta partilha pode ser efetuada através de dois modos: “*carpooling*” que consiste em juntar vários condutores num mesmo automóvel, utilizando o carro de um deles, com o fim de transportar mais do que um passageiro no mesmo veículo, ou “*carsharing*” que consiste num sistema em que um cidadão mediante o

---

pagamento de uma quota periódica ou de um pagamento pré-estabelecido a empresas privadas, solicita um transporte individual para o uso pessoal por um período de tempo pré-estabelecido, evitando assim os encargos da compra e manutenção de um automóvel próprio (CCDRN, 2005b; OEINERGE, 2006; Seco, 2004).

O “*carpooling*”, por ter mais pessoas usando um veículo, reduz custos de viagem de cada pessoa, tais como os custos de combustível, portagens, estacionamento no destino e o desgaste de conduzir. Este sistema de boleias é vista como uma forma mais ecológica e sustentável para viajar, com o compartilhamento nas viagens reduzem-se as emissões de carbono, o congestionamento do tráfego nas estradas, bem como a necessidade de estacionamento em espaços que poderiam assumir uma função social diferente. Esta é uma medida de promoção de mobilidade sustentável frequentemente incentivada, especialmente durante períodos de poluição elevada e dos preços elevados dos combustíveis. Em 2009, o “*carpooling*” representou 43,5% de todas as viagens nos Estados Unidos. A maioria das viagens em “*carpool*” (mais de 60%) são “*fam-pools*”, ou seja, partilha com membros da família.

No “*carsharing*”, o cliente faz um contrato a longo prazo com a empresa de *carsharing*, que lhe permite utilizar os carros da empresa, sem intervenção de um agente da empresa. O principal objetivo desse serviço é reduzir o uso excessivo do carro, reduzindo a emissão de dióxido de carbono, através da partilha dos veículos, que ficam espalhados por vários pontos na cidade. O conceito de *carsharing* está diretamente relacionado a um estilo de vida, pois o usuário do serviço pode evitar comprar um carro dados os benefícios do serviço na redução de custos em relação ao carro próprio, flexibilidade em otimização de tempo, individualidade em relação ao transporte público e táxi. Os defensores dizem que é uma opção que permite utilizar o transporte individual de forma mais racional, usando o carro apenas quando realmente necessário. Dessa forma, o uso do carro passa a ser mais racional, sendo muitas vezes um complemento de outros transportes como a bicicleta, o autocarro e o metro.

As diferenças do *Carsharing* em relação ao aluguer de automóvel tradicional:

- O serviço de *carsharing* não funciona apenas como aluguer diário;
- As reservas podem ser feitas pela internet ou por telefone, evitando a burocracia de papéis, contratos e pessoas;
- A reserva, a entrega e a devolução do veículo são feitas diretamente pelo utilizador;
- Os veículos podem ser utilizados por horas ou mesmo minutos;
- Os utilizadores aderem ao serviço, previamente à sua efetiva utilização;
- Os veículos encontram-se em diferentes locais da cidade;
- Os seguros e o combustível estão incluídos no preço.

---

## 3.5 Transportes Públicos

### 3.5.1 Políticas de Gestão

Os sistemas de informação devem ser otimizados, fornecendo informação antes, durante e após a viagem e, para que ela seja eficaz, tem que chegar a todas as pessoas, mesmo aquelas com deficiências, devendo ser clara e atualizada. Assim sendo, a criação ou melhoria da sinalização nas paragens (percursos, horários, tarifas, localização das paragens mais próximas, possibilidade de transferência modal, mapa com a localização dos principais pontos de interesse na zona, etc.), a criação de sistemas de informações em tempo real dentro do próprio veículo e nas paragens, dando informações relativas ao cumprimento dos horários e ao percurso efetuado pelo transporte público usando os sistemas AVL (*Automatic Vehicle Location*), bem como a realização de campanhas de informação relativamente a novos serviços e aos serviços já existentes, afiguram-se como métodos eficazes para atingir os objectivos pretendidos.

Para concluir, restam as medidas que atribuem prioridade aos transportes públicos. A criação de corredores específicos destinados TP, ou destinados aos mesmos e a outros meios de transporte, tais como táxis, veículos com uma elevada taxa de ocupação, veículos de emergência e da polícia, ciclistas e veículos de mercadorias para efetuar cargas e descargas fora da hora de ponta, funcionando apenas durante certos períodos do dia, particularmente nos períodos de ponta, ou durante todo o dia. Para que esta medida seja viável, é fundamental uma exigente fiscalização do uso indevido destas vias através de policiamento e de sistemas de câmara de vídeo ligadas ao sistema AVL.

Outros métodos passam pela afetação de ruas/trechos unicamente à circulação de transportes públicos, ou mesmo em contra fluxo, bem como por um tratamento preferencial em cruzamentos semaforizados, reduzindo as demoras impostas às viaturas, tais como: aplicação combinada dos sistemas AVL e UTC (*Urban Traffic Control*) criando uma fase especial para o avanço dos autocarros, possibilidade de viragem em cruzamentos que, para o transporte individual, não é permitida, e criação de linhas de paragem secundária para os outros veículos em cruzamentos semaforizados, concebendo uma área destinada apenas para autocarros.

Os veículos com baixa taxa de emissão de gases ou movidos a energias alternativas, como é o caso dos autocarros eléctricos ou os alimentados a hidrogénio ou gás natural, presentes num número cada vez maior de áreas urbanas, promovem uma mobilidade sustentável (Comissão Europeia, 2003).

### 3.5.2 Medidas de Otimização

Para inverter esta tendência do uso do veículo individual, é fundamental influenciar o comportamento nas deslocações antes do seu início, motivando as pessoas a procurarem opções de transporte mais sustentáveis, ou seja, encorajar os cidadãos a trocarem os transportes particulares pelos transportes públicos, particularmente se estes últimos recorrerem a sistemas de propulsão ecológica. Só esta transferência modal poderá contribuir para a eficácia de outros meios de transporte e para o controlo dos níveis de congestionamento, da poluição gasosa e sonora, e do consumo de combustível, uma vez que o transporte público consegue transportar mais pessoas do que o transporte individual (TI), usando o mesmo espaço (CCDRN, 2005a; Seco, 2004).



Figura 3.7 – Comparação do espaço ocupado pelos TI e TP (*Cycling Promotion Fund, 2007*)

Espera-se que os transportes públicos sirvam as necessidades dos cidadãos em termos de qualidade, eficiência e disponibilidade. Deste modo, para se tornarem atrativos, os TP devem ser não só acessíveis, principalmente às pessoas de mobilidade reduzida, aos idosos, às famílias com crianças ou até às próprias crianças, mas também seguros, frequentes, rápidos, fiáveis, confortáveis, flexíveis e a baixo preço (Comissão Europeia, 2007).

A competitividade do TP em relação ao transporte particular, depende de um conjunto de medidas diretas aplicáveis para o otimizar (CCDRN, 2005a; Seco e Ribeiro, 2003). A melhoria das infraestruturas associadas aos transportes públicos ou da sua frota, o aperfeiçoamento dos sistemas de informação, tendo esta uma grande influência na tomada de decisão relativamente ao modo de transporte a utilizar, mas também no apoio dado aos passageiros durante a viagem e por métodos de atribuição de prioridade aos transportes públicos.

---

Para melhorar as infraestruturas, devem criar-se paragens seguras, cómodas e funcionais, contendo estas abrigos, assentos, postos automáticos para compra de bilhetes, devem melhorar-se os acessos de e para as paragens, devem melhorar-se as plataformas, rebaixando-as. Esta melhoria passa ainda pela criação de vias de desvio (*lay-bys*) na zona das paragens com o objetivo de retirar o autocarro da via de circulação, pela criação de equipamentos no local de transferência modal e pela criação de sistemas de bilheteira, bem como bilhetes que sirvam para mais modos de transporte com custos reduzidos (Fiadeiro, 2008).

### 3.6 Rede Pedonal

#### 3.6.1 Regras Gerais de Organização

O crescente uso do veículo individual assume diversos impactos negativos, os quais são sentidos pelo homem e pelo meio ambiente. Assim, é necessário promover, particularmente para as deslocações de distância curta, meios de transporte sustentáveis, sendo o modo pedonal o que apresenta os mais altos níveis de eficiência energética, ambiental e mesmo ao nível da “intrusão” no ambiente urbano (Seco, 2004). Para promover a atratividade e segurança deste modo, deve-se fazer com que este meio seja totalmente integrado no desenvolvimento e acompanhamento das políticas de mobilidade urbana (Comissão Europeia, 2007). Estas políticas devem assegurar os direitos das pessoas com necessidades especiais. A rede pedonal deverá garantir a circulação de pessoas, bem como assegurar a existência de um espaço vital mínimo que permita a realização de todo um conjunto de actividades sociais e de lazer que não implicam necessariamente deslocação, em condições de segurança, comodidade e rapidez. Para que tal seja possível, as seguintes regras gerais devem ser adoptadas (Baptista e Vasconcelos, 2005; Dijkstra et al, 1998; Seco e Ribeiro, 2003):

- Criação de uma infraestrutura clara, coerente, contínua e articulada com os restantes modos de transporte, designadamente com a rede de transportes públicos;
- Interligação coerente com a hierarquização viária (quer na aplicação do princípio da segregação modal e na tipologia dos atravessamentos) de modo a proporcionar a máxima segurança;
- Interligação de forma coerente dos principais pontos de geração extração de deslocações pedonais tendo ainda por base princípios de minimização das distâncias de percurso;
- Garantia de conforto e de segurança, através da imposição de um sistema de iluminação pública adequado, da sinalização de orientação e de linhas de orientação para invisuais e deficientes.

---

A adoção de medidas de controlo do acesso de tráfego motorizado a áreas sensíveis associada a alteração de pavimentos e de medidas de requalificação urbana e de controlo do comportamento do condutor, permite potenciar a criação de zonas onde os peões se apresentam como utilizador preferencial e prioritário. Esses locais poderão ser acessíveis por veículos automóveis, contudo condicionados às características de mobilidade dos peões (Dijkstra et al, 1998; Seco e Ribeiro, 2003). Assim sendo, as técnicas de acalmia de tráfego assumem um papel central, já que através da alteração física da geometria das vias, tendem a induzir de forma natural a redução de velocidades dos automóveis, privilegiando a compatibilização de circulação entre os modos de transporte motorizados e os não motorizados (Ribeiro e Seco, 1999; Seco e Ribeiro, 2003).

Em relação às travessias pedonais, estas devem ser seguras, contínuas, livres de obstruções, cómodas, atrativas e rápidas. Nesse sentido, para reduzir os conflitos entre veículos e peões, podem ser adotadas soluções formais de atravessamento, como é o caso de passagens de peões que poderão estar associadas a técnicas de acalmia de tráfego, por exemplo plataformas sobrelevadas, passadeiras semaforizadas (com deteção em tempo real do peão ou atuação automática do tempo de verde) ou passagens inferiores/superiores, sendo que estas duas últimas tipologias só serão utilizadas nos espaços a proteger em situações muito excecionais (Baptista e Vasconcelos, 2005; Dijkstra et al, 1998; Seco e Ribeiro, 2003).

### **3.7 Sistema de Ciclovias**

#### **3.7.1 Benefícios Ligados ao Uso da Bicicleta**

A lista de benefícios potenciais ou comprovados da utilização da bicicleta nunca poderá ser estabelecida de modo exaustivo (Comissão Europeia, 2000). Estes benefícios são de diversa natureza:

- Económica, através da diminuição da parte do orçamento familiar consagrada ao automóvel, redução das horas de trabalho perdidas nos congestionamentos, redução das despesas médicas graças aos efeitos do exercício físico regular;
- Política, nomeadamente a redução da dependência energética e poupança de recursos não renováveis;
- Social, por exemplo, democratização da mobilidade, melhor autonomia e acessibilidade de todos os equipamentos, tanto para os jovens como para a terceira idade;
- Ecológica, com uma distinção dos efeitos localizados a curto prazo e os efeitos não localizados a longo prazo, noção de ambiente e de equilíbrio ecológico, respetivamente.

---

A redução da utilização do automóvel tornou-se uma condição necessária para garantir a mobilidade urbana. Nas viagens de curta duração, a bicicleta pode substituir o automóvel com vantagens tanto para o ciclista como para a comunidade em geral. Segundo estudos da Comissão Europeia (2000), na Europa, 30% dos trajetos em automóvel cobrem distâncias inferiores a 3,0 km e 50% são inferiores a 5,0 km, abrindo assim uma janela de oportunidade à utilização da bicicleta a qual se compadece com viagens até 8,0 km de extensão (FHWA, 2005). Assim sendo, nas viagens de curta distância a bicicleta pode substituir com vantagens o automóvel, proporcionando benefícios tanto para o indivíduo como para a coletividade urbana. Esses benefícios podem se reflectir na saúde, diminuindo a tendência para desenvolver doenças cardiovasculares, stress, fadiga e com isso num melhor controlo físico e equilíbrio emocional (Hillman, 1997); melhoria da qualidade de vida urbana, mediante a diminuição das taxas de ozono, de monóxido de carbono e da poluição sonora (FHWA, 2005); menor espaço ocupado no solo, tanto para se deslocar como para estacionar; reforço do poder de atração do centro da cidade; diminuição dos congestionamentos e das perdas económicas a que estes dão origem; maior fluidez da circulação automóvel; ganho de tempo nas deslocações de curta e média distância; etc. (Comissão Europeia, 2000).

### **3.7.2 Promoção do Uso da Bicicleta**

Muitas pessoas nunca consideraram, com seriedade, a possibilidade de se fazerem deslocar em bicicleta ou mesmo a pé. Entre os fatores objetivos desfavoráveis à utilização da bicicleta apenas os declives acentuados (superiores a 5% e em troços extensos), a persistência de vento, chuva ou altas temperaturas, são efetivamente bastante dissuasoras, sendo que as condições favoráveis se encontram reunidas de forma sazonal, sem que tal contribua para o seu uso (Bastos e Silva, 2005).

Estudos de Bastos e Silva (2005) e da Comissão Europeia (2000), revelam que a escolha de um meio de transporte como a bicicleta depende de fatores como a imagem de marca, aceitação social, sentimento de insegurança, furto da bicicleta, reconhecimento da bicicleta como meio de transporte de adultos, rapidez, distâncias percorridas, conforto, topografia, clima, segurança, etc. A distância do percurso é um dos fatores mais evocados para a não utilização da bicicleta. Segundo estudos americanos, os ciclistas aceitam percorrer distâncias máximas na ordem dos 15 km, tornando a bicicleta compatível com a maioria das atividades diárias. No entanto, uma das principais razões que contribui para a não utilização da bicicleta resulta da sensação de insegurança oferecida pela infraestrutura, nomeadamente no que concerne a ausência de uma infraestrutura própria ou a falta da adoção de técnicas de acalmia de tráfego que promovam a compatibilização da utilização dos espaços urbanos pelos diferentes utilizadores (Bastos e Silva, 2005).

---

É possível identificar vários países que apresentam diversos fatores dissuasores e onde a utilização da bicicleta assume uma importância significativa, muito embora possuam baixas temperaturas e um clima adverso. Por exemplo na Suécia, em algumas cidades como é o caso de Vasteras, com cerca de 115.000 habitantes, mais de 30% das deslocações são efetuadas em bicicleta; na Suíça, apesar da sua orografia acidentada, a bicicleta é utilizada em 23% das deslocações em Basileia, cuja população ronda os 230.000 habitantes e, 15% em Berna com aproximadamente 127.000 habitantes; em Itália, na cidade de Parma, cuja população ronda os 176.000 habitantes, 19% dos cidadãos utilizam a bicicleta para se deslocar; e por fim o Reino Unido, pese que embora chova todo o ano, em Cambridge com cerca de 100.000 habitantes, 27% das deslocações fazem-se em bicicleta (Comissão Europeia, 2000).

Através de campanhas de promoção e sensibilização, de modo a informar e educar os cidadãos e através da aplicação de medidas complementares de apoio ao ciclista, torna-se crucial fomentar o uso deste modo de transporte. No que diz respeito às campanhas de promoção, estas podem ser levadas a cabo através de campanhas de visibilidade e prestígio da bicicleta destinada ao público em geral, campanhas e sensibilização dos automobilistas para fomentar o respeito pelo ciclistas, campanhas destinadas à população estudantil sobre as vantagens da bicicleta no lazer e na saúde, na mobilidade e sobre a importância de se respeitarem as regras básicas de segurança rodoviária (Fiadeiro, 2008), campanhas de manifestações destinadas a encorajar a população a experimentar uma alternativa sustentável ao automóvel, tais como o Dia Europeu Sem Carros, que decorre todos os anos no dia 22 de Setembro, ou iniciativas como a “Massa Crítica” que, através de um passeio pela cidade, em transportes não poluentes, realizado sempre na última sexta de cada mês, se procura sensibilizar a população e o poder político para a necessidade de se promover este modo de transporte. Todas estas campanhas podem ser associadas à distribuição de folhetos informativos nas caixas de correio e nas empresas, cartazes, conferências, emissões radiofónicas, televisivas e notas informativas destinadas aos ciclistas contendo itinerários recomendados (mais seguros, com poucos desvios, atalhos, desvios mais confortáveis, maus pavimentos, declives, obstáculos inultrapassáveis, pontos de transferência modal, etc.), bem como outras informações bastante úteis (vendedores e oficinas de reparação de bicicletas, parques de estacionamento, etc.) (Comissão Europeia, 2000).

Relativamente às medidas complementares de apoio ao ciclistas, elas podem passar por (Bastos e Silva, 2005; Dijkstra et al, 1998; Seco e Ribeiro, 2003):

- Criação de ciclovias e espaços frontais destinados aos ciclistas nos cruzamentos (*Bikes Boxes*);

- 
- Criação de parques de estacionamento para bicicletas de curta e/ou longa duração, localizados junto de polos de atracção de pessoas e em espaços com uma boa conexão à rede de transportes públicos, de preferência vedados, cobertos e com vestiários para facilitar a troca de roupas e a guarda de haveres pessoais em condições de privacidade e segurança;
  - Criação de interfaces com os outros modos de transporte ambientalmente sustentáveis (autocarros, metro, comboio, etc.) e admissão de bicicletas nos TP;
  - Disponibilização de bicicletas de utilização gratuita, seguindo o exemplo das BUGAS de Aveiro, já em prática em várias cidades europeias;
  - Criação de equipamentos estrategicamente localizados para a reparação da bicicleta a preços módicos;
  - Disponibilização de mapas estrategicamente localizados que contêm rotas para ciclistas, parques de estacionamento, oficinas com apoio técnico, etc.;
  - Criação de atalhos para bicicletas, através da possibilidade de tráfego de ciclistas nos dois sentidos em ruas de sentido único e através da permissão de circulação de ciclistas em ruas pedonais proibidas ao trânsito em geral e em vias destinadas a transportes públicos.

Deste modo, para se obterem resultados positivos e a promoção resulte, é necessário um dimensionamento coerente das redes destinadas aos ciclistas, devidamente coordenadas e integradas com os restantes subsistemas de transportes, permitindo aos utentes todo o conforto e segurança, acompanhado de um outro conjunto de ações que procurem beneficiar este modo de transporte em relação ao veículo individual. Para que a bicicleta se torne usual no nosso quotidiano de forma a usufruir dos benefícios que ela proporciona, é necessário mudar mentalidades, alterando fatores que afetam o seu uso e promovendo a sua utilização.

### **3.8 Sistemas Multimodais**

A promoção da sustentabilidade ao nível dos transportes passa por promover alternativas modais que, de forma combinada e complementar, assegurem de forma cómoda e eficiente as deslocações das pessoas e bens. Esta medida tem uma importância fundamental no desenvolvimento de alternativas ao uso contínuo do transporte individual, através da combinação de diferentes modos de transporte de forma a oferecer melhores ligações globais. Segundo a Comissão Europeia (2003), cada modo de transporte possui prós e contras no que se refere à capacidade de carga, à flexibilidade, ao consumo de energia, à segurança e ao impacto ambiental. Deste modo, para haver um aproveitamento de todas as vantagens de cada um deles, os modos devem ser combinados, montando-se uma cadeia de transportes que é na globalidade mais eficiente, rentável e sustentável.

A solução para qualquer problema de transporte significativo assenta numa adequada conjugação e utilização integrada de diferentes modos de transporte e, mais do que isso, em novos, mais sofisticados e normalmente multimodais sistemas, tais como *park&ride*, *kiss&ride* e *bike&ride*. Deste modo, é perentório haver uma combinação de transportes públicos com outros modos de transporte habitualmente utilizados para as deslocações das pessoas nos seus trajetos diários, como é o caso do transporte particular e das bicicletas, pelo menos antes de entrar nas áreas urbanas. Pretende-se assim, complementar a grande flexibilidade temporal associada ao modo automóvel e ciclista, bem como a flexibilidade espacial referente ao transporte particular com a elevada capacidade de transporte e eficiência energética, ambiental e na ocupação do espaço público urbano associado aos transportes públicos (Comissão Europeia, 2007; Seco, 2004).

### 3.8.1 *Park&Ride*, *Park&Metro*, *Park&Comboio*

O *park&ride* é um sistema que promove o estacionamento em parques fora das cidades, facilitando as deslocações para o interior da cidade através de TP. Estes parques são geralmente localizados nos subúrbios de áreas metropolitanas, ou nas bordas exteriores das grandes cidades. Há uma relativa escassez de pesquisas sobre os benefícios e desvantagens dos sistemas de *park&ride*, que são muitas vezes comercializados como uma forma de evitar as dificuldades e custos do estacionamento no centro da cidade, mas também tem sido sugerido que não existe "uma falta de evidência clara para o impacto amplamente assumido do *park&ride* em reduzir o congestionamento". Em teoria, as instalações *park&ride* permitem aos passageiros evitar o stress de conduzir numa parte congestionada da sua viagem, enfrentando o escasso e caro estacionamento no centro da cidade. O *park&ride* é criado para evitar o congestionamento, incentivando as pessoas a usar o TP, ao invés dos seus veículos pessoais. Deste modo, torna-se mais fácil para as pessoas usar o TP numa área urbana com o congestionamento do tráfego, muitas vezes para reduzir a disponibilidade de estacionamentos para incentivar este comportamento (*Town and Country Planning Association*, 2010). O *Park&Metro* e *Park&Comboio* funcionam de igual forma, apenas alterando o tipo de TP.



Figura 3.8 – Sinalização de *Park&Ride* (*Wimbledon Guide*, 2013)

Segundo Borges (2009), a escolha da localização destes parques é fundamental para o seu êxito e exige uma análise cuidada a diversos níveis, existindo um conjunto de critérios usados no processo de decisão, nomeadamente a facilidade na implementação da política que se quer pôr em prática; viabilidade do local a longo prazo; procura potencial; facilidade de acessibilidade aos potenciais utentes; visibilidade; acessibilidade a vias reservadas a transporte coletivo (TC); custo para os utentes; considerações económicas de construção e aquisição do terreno; tempo potencial gasto pelos utilizadores (tempo de condução, de espera, etc.); impacto ambiental; potenciais beneficiados e potencial de construção faseada.

### 3.8.2 *Bike&Ride, Bike&Metro*

O *Bike&Ride* e *Bike&Metro* são sistemas que promovem a interligação/complementaridade entre as viagens em bicicleta (e o seu estacionamento) e os TP. O condutor pode deslocar-se de bicicleta até à paragem de TP onde opta por estacionar a bicicleta e recorre ao TP, ou faz transportar a sua bicicleta no TP, até ao destino final. Como tal, assume particular relevância assegurar a prática de estacionamentos em segurança e comodidade junto às paragens de TP assim como dispor de TP capazes de transportar as mesmas em boas condições (OEINERGE, 2006).

Estes sistemas são utilizados nas principais estações, especialmente em cidades universitárias, como Münster. Além disso, são amplamente utilizados em típicas estações de comboios suburbanos com boas conexões para as maiores cidades vizinhas, tal como o ciclismo nestas áreas. São exemplos as cidades de Bremen e Hamburgo. O espaço disponível para estacionamento de bicicletas é muitas vezes insuficiente ou surgem conflitos com outras reivindicações de usar as superfícies existentes. Por outro lado, não há segurança nestes sistemas pois existem roubos de bicicleta, vandalismo, etc.



Figura 3.9 – Sinalização de *Bike&Ride* e *Bike&Metro* (TriMet, 2014; Movimento Municipalista, 2012)

### 3.8.3 Kiss&Ride

O *Kiss&Ride* é um sistema de boleias combinado com TP, com o objetivo de fazer uma transferência de passageiros do transporte individual para TP, mediante breves paragens. Este sistema poderá levar a problemas no sistema viário, se houver um mau dimensionamento ou má conceção, uma vez que o *Kiss&Ride* deve possibilitar uma rotatividade dos lugares sem prejudicar a entrada e saída dos transportes públicos. Ao invés do período da manhã, em que o pico de tráfego não é problemático, pois a paragem do automóvel é de curta duração e quem espera é o passageiro que fica, na hora de ponta do tráfego da tarde, os veículos à espera dos passageiros podem provocar congestionamentos. Para que isso não aconteça, é fundamental criar lugares em número e com dimensão conveniente para estacionamento de curta duração (CCDRN, 2005b; OEINERGE, 2006).



Figura 3.10 – Sinalização de *Kiss&Ride* (@Google, 2014)

## 3.9 Modelos de Campus Universitários Sustentáveis

### 3.9.1 Campus Universitários Americanos

No Colorado (EUA), a universidade local com aproximadamente 30.000 estudantes, professores e funcionários, implementou em 2008 o programa *EcoPass*. O *EcoPass* permitiu que mais de 50% da comunidade escolar pudesse usufruir gratuitamente da rede de transportes públicos, utilizando-se como fonte de financiamento à universidade, as receitas derivadas do estacionamento no campus, o qual dispunha de cerca de 10.500 lugares. Com esse objetivo procedeu-se a uma análise económica criteriosa para avaliação da auto-sustentabilidade do sistema. Antes, 63% das deslocações para a universidade eram realizadas em TI, 13 % em TP e as restantes de forma equilibrada entre a bicicleta, a pé e em sistema de boleias (*carpooling*). A implementação deste programa foi um sucesso, pelo que houve um aumento da utilização do TP, para as viagens do tipo uma vez por semana em 84% e numa quebra diária de 180 lugares de estacionamento (Balsas, 2003; Poinatte e Toor, 1999).

---

Ainda nos EUA, a denominada Universidade de Michigan, situa-se na cidade de *Ann Arbor*, a cerca de 70km de Detroit. Com aproximadamente 40.000 estudantes, a universidade criou recentemente um programa de partilha de boleias, *iShareaRide*, para aqueles que vivem em *Washtenaw County*. Podem juntar-se com outros utilizadores do site para combinar um *carpool* ou um *vanpool*. O utilizador médio de *rideshare* poupa cerca de 3.000 dólares em cada ano, de acordo com um relatório de 2011 do Conselho de Michigan Sudeste dos Governos. O serviço *VanRide*, está disponível para quem viaja para um local de trabalho em *Washtenaw County*, incluindo aqueles que residem fora das linhas municipais. *VanRide* cobra no serviço *vanpool*, uma baixa taxa mensal que inclui seguro, manutenção e cobertura incidente. Para deslocações com origem em *Washtenaw County*, o custo mensal é de 72€ por condutor, dependendo do número de condutores no grupo. O custo mensal por condutor para deslocações provenientes do exterior do concelho é de 101€. *VanRide* está disponível para grupos de 5-7 indivíduos, amigos ou colegas de trabalho podendo formar o seu próprio *vanpool* ou usar os serviços da *Ann Arbor Transportation Authority* (AATA) para encontrar outras pessoas que procuram encontrar condutores (UMic@, 2014; AATA, 2014)

### 3.9.2 Campus Universitários Europeus

Na Dinamarca, Odense com aproximadamente 200.000 habitantes é uma das principais cidades da bicicleta no mundo, com uma infraestrutura bem desenvolvida, enquanto que o sistema de transporte público ainda tem espaço para melhorar. Em 2008, o município apresentou o seu Plano de Tráfego e Mobilidade, que oferece uma solução abrangente sustentável aos desafios relacionados com o tráfego. O objetivo é mudar hábitos através da implementação de uma rede de ciclovias, vias para peões e opções de transporte alternativos, que oferecem alternativas viáveis sustentáveis para a condução. O tráfego automóvel no centro da cidade será reduzido significativamente fechando duas das principais artérias da cidade, convertendo toda a área num espaço urbano coerente. A meta para 2025 é aumentar em 60% os passeios para bicicleta e reduzir em 60% as mortes no trânsito; aumentar as viagens em transporte público em 200%, reduzindo a condução na cidade em 25%; reduzir em 75% os prejuízos provocados pela poluição e em 90% pelo ruído do tráfego. A universidade de Odense também colaborou neste plano municipal, pelo que incentivou o município a criar um projeto-piloto de *Park&Ride* e *Bike&Ride*, onde há parques de estacionamento estrategicamente colocados com “caixas” individuais para guardar a sua bicicleta. Deste modo, evitam-se congestionamentos, economiza-se tempo e obtém-se estacionamento gratuito no destino. A Universidade de Odense, com mais de 12.000 estudantes, tem apostado muito ultimamente na promoção do *carpooling*, como forma de reduzir o tráfego de veículos e o estacionamento no campus universitário (T.aT, 2008; EltisPlus, 2011; MO@2014).

---

A Universidade de Milão (Itália), fundada em 1923, conta com cerca 65.000 estudantes e 4.000 docentes e não docentes. O campus universitário situa-se no centro da cidade, sendo que aí, a mobilidade está muito centrada no uso dos TP (metro ligeiro e autocarro) e nas bicicletas. Há empresas que têm aluguer de veículos para um uso de curta duração, embora no geral, o uso do TI seja muito reduzido. Em 2005, a universidade implementou um programa com o objetivo de identificar, definir e testar intervenções políticas que reduzam os impactos ambientais sobre os padrões de mobilidade dos seus funcionários, docentes e estudantes. Obtiveram como principais resultados a otimização do sistema de transporte público local, promoção do uso da bicicleta, promoção do sistema de partilha de bicicletas, manutenção de bicicletas e promoção do serviço de *carpooling* (T.aT, 2008; UM@,2014).

A Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha), situada em Les Corts (periferia de Barcelona), tem atualmente cerca de 35.000 estudantes, 4.000 professores e funcionários. Introduziu no ano 2000 o serviço de *carpooling* visando a redução dos impactos ambientais através do sistema de partilha de automóveis. Alguns dos resultados obtidos foram a restrição de estacionamento, aumento do *carpooling* e utilização frequente das ciclovias que ligam a universidade aos principais pontos de transportes públicos (T.aT, 2008). Como estímulo ao *carpooling*, os seus utilizadores beneficiam de estacionamento gratuito. O próprio município de Barcelona, criou um Programa de Mobilidade Urbana (PMU) com o objetivo de num período de 5 anos (2013-2018), reduzir 30% da circulação de automóveis particulares. Para atingi-lo, as medidas não apostam tanto nas proibições, mas sim nos incentivos ao uso do transporte público e nas facilidades para peões e ciclistas. Para desenvolver o PMU, tomaram-se como base os índices do ano de 2011. Naquele ano, os veículos privados motorizados concentravam 26,7% das deslocações. Os objetivos fixados para 2018 são: reduzir para apenas 18,6% o uso do TI; aumentar as viagens feitas a pé de 31,9% para 35,4%; aumentar as viagens em transporte público de 39,9% para 43%; aumentar as deslocações em bicicleta de 1,5% para 3%. Segundo o tipo de transporte, propõe-se fomentar o uso compartilhado do veículo, quer seja através do *carsharing* (utilizadores que utilizam o mesmo veículo mas em horários diferentes), quer do *carpooling* (veículos compartilhados por pessoas distintas ao mesmo tempo); para as bicicletas pretende-se melhorar a rede de ciclovias, as áreas de tráfego lento e os pontos onde ocorrem mais acidentes. Propõe-se, também, aumentar os estacionamento nas ruas, adequar o transporte público ao trânsito das bicicletas e melhorar a eficácia do *Bicing*, o sistema público de bicicletas de Barcelona (UCat@2014).



Fotografia 3.1 – Sistema Público de Bicicletas de Barcelona (Baratto, 2013)

Em Cambridge (Inglaterra), a universidade local conta com mais de 9.000 funcionários e professores, e cerca de 23.000 estudantes. Na última década, foram criados diversos serviços para promover a sustentabilidade no modo de transporte usado nas viagens para o campus. Embora se trate de uma cidade relativamente pequena, há uma clara aposta nos TP, através da sua subsídição em autocarros e descontos em comboios. Promove-se também a facilitação das viagens através do *ZipCar* (aluguer de curta duração), promoção do *carsharing* (partilha do automóvel), bem como lugares de estacionamento para quem viaja com mais de dois ocupantes no automóvel (CUN@, 2014)

Ainda em Inglaterra, situado em South Kensington, centro de Londres, encontra-se o Imperial College London (ICL) com cerca de 15.000 alunos, que tem promovido modos suaves de transporte e uso do TP através da criação de estacionamento para bicicletas com segurança, registo da bicicleta e a possibilidade de tomar um duche na chegada ao campus. No campus existem locais próprios para acomodar os carros elétricos com instalações de recarregamento fornecido. Muitos funcionários sentem necessidade de regularmente se deslocarem entre os campus da cidade de Londres. O transporte público é incentivado, mas o uso de táxis às vezes é necessário, pois os materiais a transportar podem ser muito volumosos. Deste modo, apostaram num sistema de aluguer de automóveis amigos do ambiente, para atender a essa procura e oferecer uma alternativa sustentável. Nos primeiros 3 meses registou-se uma diminuição de 32% dos atrasos provocados pelo congestionamento, dentro da zona sujeita a pagamento. Ciente da importância de criar ações que desenvolvam a mobilidade urbana sustentável nos centros urbanos, o município anunciou um plano para construir uma ciclovia aérea até 2015, denominada *SkyCycle*. Esta ciclovia pretende resolver o problema de espaço enfrentado pelos automóveis e bicicletas nas vias públicas do centro urbano, além da questão da falta de sinalização (FAP@, 2014, ICL@2014)



Fotografia 3.2 – Ciclovia Aérea de Londres (FAP@, 2014)

### 3.9.3 Campus Universitários Nacionais

Em Portugal, conhece-se o Campus Universitário da Universidade de Aveiro, que tem cerca de 15.000 alunos e 2.100 docentes e funcionários. Aproveitando a orografia favorável da região, bem como a política municipal de promoção das BUGAS, o espaço do campus foi pensado para o peão, pelo que a qualificação dos espaços pedonais, assenta numa política de criação de parques de estacionamento periféricos ao campus, reservando os espaços entre os edifícios para a circulação pedonal, convívio e lazer. Esta promoção alia-se à introdução de algumas facilidades tais como pistas para ciclistas e locais de estacionamento, estrategicamente localizados ao longo do campus (UA@,2014). Junto ao campus há uma via distribuidora principal que liga o campus ao centro da cidade. Na distribuidora, existem paragens de várias linhas urbanas e suburbanas e uma linha criada especialmente para os estudantes, que facilita a ligação entre a estação de caminhos-de ferro e o campus universitário, denominada por Linha Verde (MA@, 2008).



---

### Fotografia 3.3 – Ciclovía e passeio de acesso ao Campus de Aveiro

O Instituto Politécnico de Leiria (IPL), mais concretamente o Campus 2 do IPL, localizado a Sudoeste da cidade de Leiria, na freguesia dos Parceiros, numa zona denominada de Morro do Lena, nas proximidades de importantes eixos rodoviários de acesso local, regional e nacional. Este Campus atualmente conta com cerca 5.000 estudantes, docentes e funcionários. Nos últimos anos, criaram programas de requalificação de infraestruturas efetuadas na cidade de Leiria e no Campus 2, em particular, com a canalização de esforços que melhoraram as condições de mobilidade dos modos suaves e dos transportes coletivos, embora ainda sejam sentidas barreiras, associadas à motivação para a adoção de formas de mobilidade sustentável. As principais ações dos Programas de Mobilidade foram: racionalizar a utilização do automóvel individual, incentivando à prática de *carpooling* através da divulgação de uma plataforma informática de apoio à partilha de automóvel; promover os modos suaves, em particular a utilização da bicicleta, recorrendo à implementação de um sistema de partilha de bicicletas; promover a transferência modal do automóvel para o transporte coletivo; sensibilizar a população académica através de campanhas de educação, informação e consciencialização, contribuindo para a alteração de mentalidades. Com estas medidas implementadas conseguiu-se: aumentar em 5% a prática de *carpooling*; aumentar a utilização da bicicleta em 2% e as deslocações a pé em 3%; contribuir para a transferência modal do transporte individual para o transporte coletivo em cerca de 3%; reduzir em 5% as emissões poluentes; reduzir as viagens em automóvel individual em 5%. O Campus do IPL implementou uma plataforma informática restrita à utilização da comunidade académica, designada de *GotoCampus*, que serve essencialmente de apoio à organização de viagens partilhadas em automóvel privado. Criou-se o *Dia do Carpooling* que consiste no condicionamento do acesso ao Campus 2 a veículos automóveis com, apenas, um ou dois passageiros e a disponibilização de serviços de transporte público alternativos com percursos entre o Campus 2 e os principais parques de estacionamento periféricos da cidade de Leiria. Desenvolveu e implementou um sistema de partilha de bicicletas designado de *Biclis*, junto aos principais serviços da cidade, com o objetivo de proporcionar um serviço de acesso prático e de proximidade, também disponível para residentes e turistas locais. Alterou o percurso de TP local (*Mobilis*), passando a circular no interior do Campus. Os principais resultados dos padrões de mobilidade traduzem-se num claro domínio da utilização do automóvel (77%), mantendo-se a mesma tendência comparativamente à situação anterior (82%) registando-se, contudo, uma diminuição de 5% neste modo de transporte. Relativamente à taxa de ocupação dos veículos, verificou-se que 47% dos indivíduos viajam em regime de *carpooling*, permitindo, desta forma, racionalizar os custos das viagens e a própria gestão do estacionamento local. Numa perspetiva comparativa, registou-se um aumento desta prática em 4%. Constatou-se, também, que 13% da população utiliza o

transporte coletivo nas suas deslocações e 10% se desloca a pé. Também nestes domínios se assinalam alterações positivas nas tendências dos padrões de mobilidade, registando-se um aumento de 3% na utilização do transporte coletivo e de indivíduos que passaram a andar a pé. Já em relação à utilização da bicicleta, é possível aferir que a sua utilização é bastante residual, sem expressão, face aos outros modos de transporte. Mesmo assim, a sua utilização aumentou 0,2% (Ferreira, Silva e Bastos, 2012).

Quadro 3.1 – Principais Resultados na alteração dos Padrões de Mobilidade (Ferreira, Silva e Bastos, 2012)

<i>Repartição Modal</i>	<i>População académica (total)</i>		<i>População académica residente na área urbana de Leiria</i>	
	<i>I Fase</i>	<i>II Fase</i>	<i>I Fase</i>	<i>II Fase</i>
	<i>(2007-2008)</i>	<i>(2009-2010)</i>	<i>(2007-2008)</i>	<i>(2009-2010)</i>
Automóvel	82%	77%	77%	69%
Carpooling	43%	47%	53%	57%
Transporte Coletivo	10%	13%	13%	17%
A pé	7%	10%	10%	13%
Bicicleta	0,2%	0,4%	0,5%	1,5%

Quadro 3.2 – Tabela Comparativa de Medidas nos diversos Campus Universitários

		Medidas					
		Incentivos ao TP	Melhorar rede de ciclovias	Carpooling	Carsharing	Bike Sharing	Park&Ride Bike&Ride
EUA	Colorado	√		√			
	Michigan			√	√		
Europa	Odense		√	√		√	√
	Milão	√	√	√	√	√	
	Catalunha	√	√	√	√	√	
	Cambridge	√		√	√		
	Imperial College	√	√		√		
Portugal	Aveiro		√			√	
	Leiria	√	√	√		√	√

## 4 CASO DE ESTUDO: O POLO II DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

### 4.1 Introdução

Este capítulo, destina-se a uma caracterização sumária do Polo II da Universidade de Coimbra (UC), enumerando os principais problemas nas infraestruturas existentes, bem como os modos de transportes atuais. Em seguida, apresenta-se uma análise das viagens, diagnosticando os hábitos de mobilidade dos utilizadores do polo, com base em inquéritos feitos pela Metro Mondego S.A. em 2008. Identificando os públicos-alvo, objetivos e metas, há condições para apresentar uma proposta de intervenção ao nível do desenho urbano, com o objetivo de resolver os problemas detetados, promovendo uma mobilidade sustentável dentro do campus e a criação de espaços agradáveis de convívio.

### 4.2 Caracterização Geral do Polo II da Universidade de Coimbra

O Pólo II da Universidade de Coimbra localiza-se na zona Sul da Cidade de Coimbra, muito próxima do Rio Mondego. Neste Polo, também conhecido como o polo das engenharias, inserem-se atualmente os Departamentos de Engenharia Civil (DEC), o Departamento de Engenharia Informática (DEI), o Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (DEEC), o Departamento de Engenharia Mecânica (DEM) e o Departamento de Engenharia Química (DEQ), todos eles pertencentes à Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (FCTUC). Prevê-se, no futuro, a integração das Faculdades de Ciências do Desporto e Educação Física e da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Os atuais departamentos acolhem cerca de 4.600 alunos, 250 docentes e 80 funcionários.

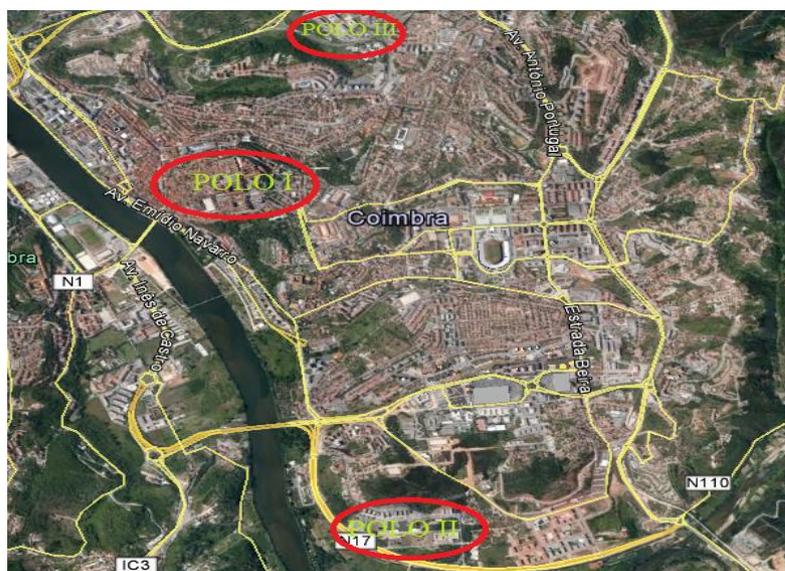


Figura 4.1 – Localização do Polo II na cidade de Coimbra

Neste polo encontram-se, ainda, alguns estabelecimentos comerciais e de serviços, consistindo em: duas residências universitárias, uma cantina, um buffet (Casa da Pedra), quatro bares no interior dos próprios departamentos e um exterior (Bar de Engenharia Civil), papelarias localizadas no interior dos vários departamentos, dois balcões bancários e os Serviços Centrais da FCTUC. Face à quantidade de utilizadores que partilham este espaço e ao conceito que inicialmente foi imposto ao Pólo II, como campus universitário, o número de serviços e comércio oferecidos são escassos, bem como os espaços de convívio e espaços verdes. No caso dos espaços de convívio, estes resumem-se a uma pequena praça degradada em frente aos Serviços Centrais da FCTUC e pequenos espaços junto à cantina e em frente ao DEEC, ao DEI e ao DEC, bem como uma bancada inserida no centro da grande escadaria (limitada pelo DEEC e pelo DEI). Quanto aos espaços verdes, apenas existe uma zona verde exterior que circunda o Buffet da Casa da Pedra, enquanto que os outros espaços estão localizados no interior dos diversos departamentos, com dimensões reduzidas (adaptado de Fiadeiro, 2008)

### **4.3 Rede Rodoviária e Estacionamento**

O acesso a este pólo universitário pode fazer-se através de cinco entradas: a Rua Miguel Bombarda (a Noroeste), a Rua Rebolim (e Rua Pedro Hispano, a Nordeste), a Rua Abílio Fernandes (a Sudeste), a Rua Dom Francisco Lemos e Rua Luís Reis dos Santos (a Sudoeste). Já no seu interior, a estrutura viária está delimitada por quarteirões alongados que definem os espaços protegidos, no interior dos quais se desenvolve a vida universitária, sendo constituída pelas seguintes ruas: Rua Miguel Bombarda, Rua Sílvio Lima, Rua Luís Reis Santos, Rua Dom Francisco de Lemos, Rua Pedro Alpoim e Rua Abílio Fernandes. A Rua Luís Reis Santos regista o maior volume de tráfego (nomeadamente na ligação do bairro do Pinhal de Marrocos ao IC3), assistindo-se, até, a um número considerável de automóveis que “invadem” o espaço, que deveria ser de uso exclusivo dos utilizadores do polo. Contudo, esta rede viária já está dimensionada para um uso regular do veículo automóvel, uma vez que existe uma grande oferta de lugares de estacionamento. As vias existentes são bastante largas e é permitida a livre circulação, praticamente em todas as zonas (Fiadeiro, 2008)

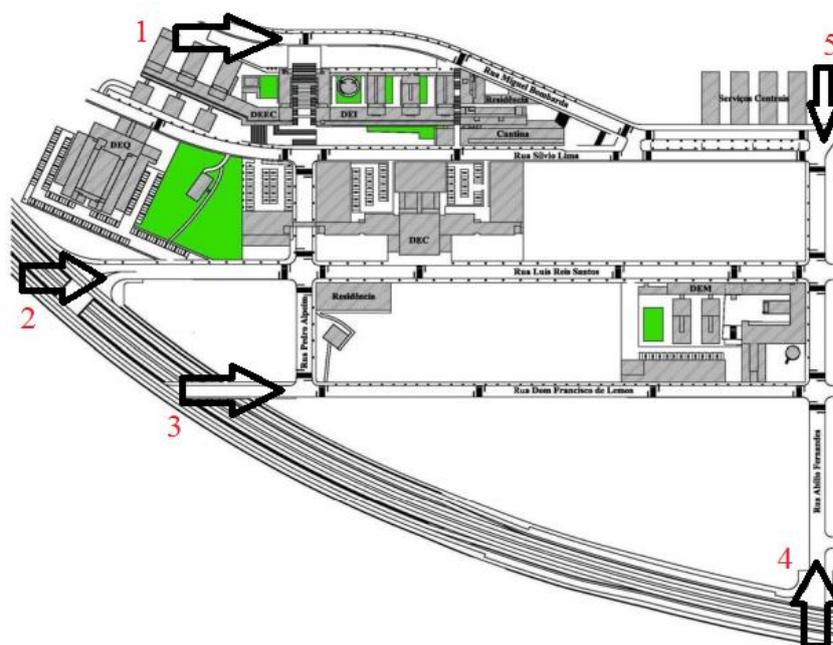


Figura 4.2 – Planta do Polo II da Universidade de Coimbra, com indicação das principais entradas (adaptado de Fiadeiro, 2008)

Uma vez que, as faixas de rodagem apresentam uma largura entre 9,5 a 12,5 metros com uma via de circulação em cada sentido, induzindo à prática de velocidades elevadas e, conseqüentemente, pondo em risco a segurança dos peões, torna-se perentório redesenhar o espaço urbano à medida dos modos suaves de transporte e não do automóvel. A sinalização existente, horizontal e vertical, é bastante reduzida e incoerente e o pavimento atual não tem camada de desgaste, pelo que ambas devem merecer uma intervenção centrada na segurança rodoviária. O campus atual dispõe de 7 parques de estacionamento, com cerca de 420 lugares no total, destinados a todos os utentes, bem como cerca de 610 lugares ao longo de todas as vias, não sendo aplicadas quaisquer cobranças ou tarifas. Dada a grande oferta de lugares de estacionamento, todas as pessoas que frequentam este recinto universitário poderão deslocar-se para ele através do seu automóvel e estacionar junto aos locais que pretendem frequentar, não havendo nenhuma barreira que promova uma deslocação através de modos de transporte sustentáveis. Não se observam quaisquer medidas de acalmia de tráfego, pelo que as velocidades praticadas pelos utilizadores são elevadas, com especial relevância na Rua Sílvia Lima, junto à cantina. Esta rua encontra-se no centro do campus, tem um tráfego elevado, carece de sobrelevação das áreas destinadas aos peões, regista um número considerável de atravessamentos, apesar da fraca visibilidade no atravessamento da via, conseqüência do estacionamento longitudinal de veículos, ao longo desta. (Fiadeiro, 2008).

#### 4.4 Rede Pedonal e Ciclável

Relativamente à rede pedonal, a estrutura é contínua em quase todo o seu desenvolvimento, embora se detetem algumas deficiências no seu funcionamento e a inexistência de ligações consideradas essenciais. Nos acessos ao Polo, ressalta a ausência de passeio e/ou ciclovia na Rua Pedro Hispano, na Rua Miguel Lombarda, existindo, apenas, ciclovia na Avenida Quinta da Nora (IC3). No que se refere ao polo, o caminho pedonal no quarteirão entre o DEM e a cantina é considerado importante, visto constituir o caminho mais utilizado pelos estudantes do DEM no seu acesso diário à cantina. A Rua Sílvio Lima, a oeste da cantina é, também, um eixo pedonal extremamente importante. Na figura seguinte estão assinalados, de forma rudimentar, os principais eixos pedonais de acesso ao polo (1 a 3), intra polo (5 e 6) e um eixo proposto mais à frente (4).

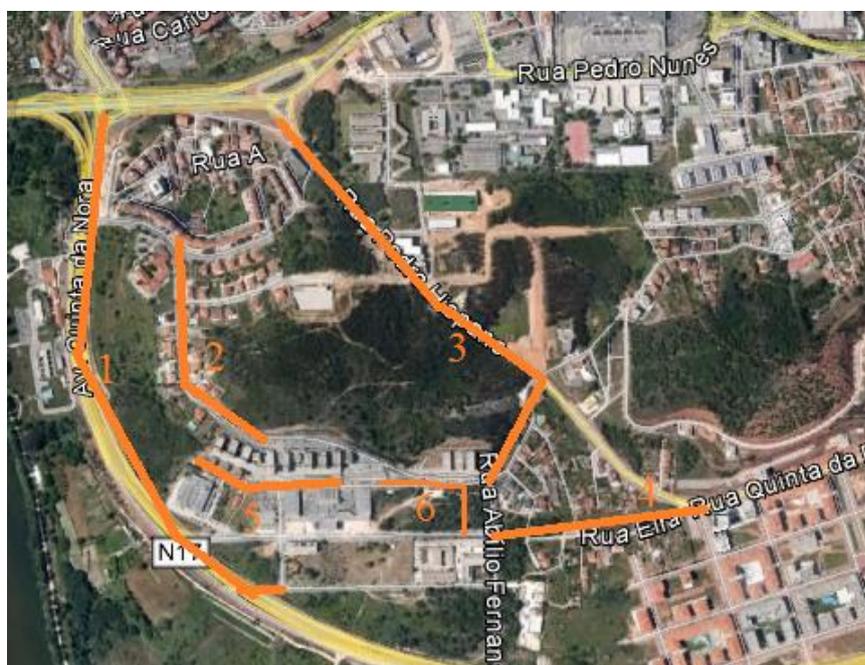


Figura 4.3 – Eixos Pedonais de relevância, Extra e Intra Polo

Apesar da continuidade estar, de uma forma geral, salvaguardada, este tipo de rede apresenta consideráveis e diversificadas deficiências que colocam em risco a segurança dos peões que nelas circulam, desmotivando a sua utilização. Uma dessas deficiências diz respeito à largura dos passeios que, na Rua Miguel Bombarda, no lado dos departamentos até à residência universitária aí existente e na Rua Sílvio Lima no lado do DEC, apresentam uma largura de 1,3 metros, não cumprindo a largura bruta mínima normalizada. Apesar dos restantes passeios verificarem a largura mínima bruta desejável, só quatro troços apresentam uma largura bruta mínima aceitável, sendo eles os seguintes: passeio da Rua Miguel Bombarda no lado do DEEC e do DEI e após a residência universitária, passeio da Rua Sílvio Lima contíguo à

cantina e os passeios existentes na Rua Luís Santos. Apesar de a maioria deles apresentar uma fileira de árvores (excepto aqueles com largura de 1,3 metros), estas estão plantadas junto aos lancis e, deste modo, satisfazem a largura livre mínima normalizada que corresponde a 1,5 metros. Outro problema detetado nos passeios, relaciona-se com o seu mau estado de conservação e a colocação inadequada do mobiliário urbano. (Fiadeiro, 2008)



Fotografia 4.1 – Má colocação do mobiliário urbano, pequena largura dos passeios, mau estado de conservação dos passeios

As travessias pedonais também apresentam enormes deficiências, principalmente no que diz respeito às passagens de peões. Refira-se a utilização de marcas de cor amarela (representativa de sinalização provisória) e que se mantém na atualidade. Para além deste facto, a sua marcação encontra-se já muito desgastada e a sua sinalização vertical é inexistente em algumas delas (das 31 passadeiras existentes apenas 14 apresentam sinalização vertical). Assim sendo, os automobilistas têm dificuldade em se aperceber da proximidade de uma travessia pedonal, colocando os seus utilizadores em risco. A sua colocação em locais inadequados, é igualmente comum. Algumas não dão acesso a nenhum espaço urbanizado ou circulável, induzindo os peões em erro. Outra deficiência associa-se à construção das rampas de acesso. Das 31 passadeiras só 20 foram rampeadas e, destas 20, apenas 15 dispõem de rampas nas duas extremidades. Também a inclinação adoptada 34,4% na direcção da passagem de peões e nenhuma inclinação na direcção do lancil do passeio, é inadequada, violando a legislação em vigor. Deste modo, todos os cidadãos que se desloquem através de uma cadeira de rodas só as podem utilizar recorrendo ao auxílio de outra pessoa (Fiadeiro, 2008)



Fotografia 4.2 – Marcação das travessias pedonais e rampeados inclinados e degradados

Em relação aos trajetos cicláveis, estes são inexistentes, quer no polo, quer na cidade, fazendo com que este modo não seja utilizado. Embora uma boa percentagem (descrita no diagnóstico), tenha origem no Vale das Flores, Bairro Norton de Matos e Solum, o facto de não haver condições de segurança em espaços próprios para os ciclistas, leva a que os seus cidadãos optem pelos modos motorizados. No que respeita à sua mobilidade, a utilização da bicicleta é uma realidade (embora em número bastante reduzido) e, neste aspeto, o campus tem à disposição da comunidade, equipamentos que permitem estacionar as bicicletas. Este equipamento para estacionar a bicicleta é na zona central da praça à frente dos Serviços Centrais da FCTUC, local que oferece poucas condições de segurança e está exposto às contrariedades das condições climatéricas. Neste mesmo local, existem carregadores rápidos para carros elétricos. Trata-se de um incentivo à utilização de transportes não poluentes, uma vez que a utilização deste tipo de veículo não é comum dentro do campus, conhecendo-se apenas um veículo deste tipo.



Fotografia 4.3 – Parqueamento de Bicicletas e Carregadores rápidos de Carros Elétricos  
(Pacheco, 2013)

#### 4.5 Transportes públicos

Em relação aos transportes públicos, atualmente apenas existem os autocarros dos Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra (SMTUC), não se prevendo uma data para a inserção do Metro neste espaço. Os SMTUC disponibilizam aos utilizadores do polo II, duas paragens localizadas na Rua Miguel Bombarda (uma em frente ao DEEC e outra em frente ao DEI) e duas paragens localizadas na Rua Sílvio Lima (uma no passeio que dá acesso aos Serviços Centrais e outro no lado oposto), que são servidas pelas seguintes linhas:

- Rua Miguel Bombarda (frente ao DEEC): linha 34 e 38T;
- Rua Miguel Bombarda (frente ao DEI): linha 34 e 38;
- Rua Sílvio Lima (lado dos Serviços Centrais): linha 38T;
- Rua Sílvio Lima (lado oposto dos Serviços Centrais): linha 34, 38 e 38T.

A linha 34, liga a Universidade (Polo I) à Universidade (Polo II), entre as 7h15m e as 20h15m, com uma frequência média de 21 minutos no período escolar, período com maior utilização. A linha 38, liga o Planalto Santa Clara (Fórum) à Universidade (Polo II), entre as 7h05m e as 20h45m, com uma frequência de 35 minutos. A linha 38T, liga o Parque Manuel de Braga à Universidade (Polo II) fazendo paragens nos mesmos locais que a linha 38, funcionando apenas quatro vezes, nos dias úteis (7h05m, 7h15m, 8h00m e 15h35m) (SMTUC@, 2014).

Como é possível constatar, todas as paragens que são servidas por estas linhas estão localizadas na parte norte do polo, o que faz com que todos aqueles que queiram deslocar-se para a parte sul, tenham que percorrer uma distância considerável, apresentando a via uma inclinação acentuada. Outros problemas foram verificados nas paragens existentes, sendo eles os seguintes: as plataformas das paragens que se encontram em frente ao DEI e ao DEEC não apresentam a largura mínima normalizada de 2,3 metros, o placar que sinaliza esta última paragem é pouco visível devido às árvores que se encontram no seu redor e o passeio que se encontra atrás da única paragem com abrigo (localizada no lado oposto dos Serviços Centrais) apenas apresenta uma largura de 1,0 metros, dificultando assim a passagem dos peões alheios à paragem (Fiadeiro, 2008).



Figura 4.4 – Rede de Transportes Públicos que servem o Polo II e as Principais Zonas Servidas

#### 4.6 Caracterização das Viagens

O estudo que serviu de base à caracterização das viagens, foi feito pela Metro Mondego S.A. em toda a região de Coimbra, no ano de 2008, através de inquéritos telefónicos ou domiciliários. Este estudo calcula para cada inquérito, o seu coeficiente de extrapolação, ou seja, o número de viagens a que cada inquérito corresponde. Deste modo, obtiveram-se um conjunto de 14.842 inquéritos correspondendo a 827.601 viagens extrapoladas, dos quais 280 inquéritos correspondem a 8.821 viagens extrapoladas, com destino na zona 321. As viagens contabilizadas são viagens diárias. A zona 321 envolve todo o Polo II da UC, Escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra e Quinta da Boavista. Como se sabe, os dois primeiros espaços captam os mesmos motivos de viagem (Para o Trabalho e Para a Escola). No que diz respeito à Quinta da Boavista, o motivo principal da viagem deverá ser o Regresso a Casa, sendo que se trata de um bairro estritamente residencial. De qualquer forma, todas as viagens consideradas na análise seguinte, dizem respeito a viagens com destino no Polo II da UC, mais à frente explicado o porquê.

Quadro 4.1 – Inquéritos e Viagens Extrapoladas Total

	Inquéritos	Viagens Extrapoladas
Zona 321 (Polo II)	280	8.821
Total	14.842	827.601

Com base nesses dados, foram criadas zonas agregadas exteriores ao concelho de Coimbra, com base na via rodoviária de entrada na cidade de Coimbra. Assim sendo, os agrupamentos de zonas e as respectivas plantas de zonamento são apresentados no Quadro 4.2.:

Quadro 4.2 – Grupos de Zonas Agregadas

I				II					III		IV	
349	350	351	352	334	353	355	356	357	342	358	359	360

V		VI			VII			VIII			IX			
343	361	344	345	362	347	348	364	327	328	329	323	324	325	326

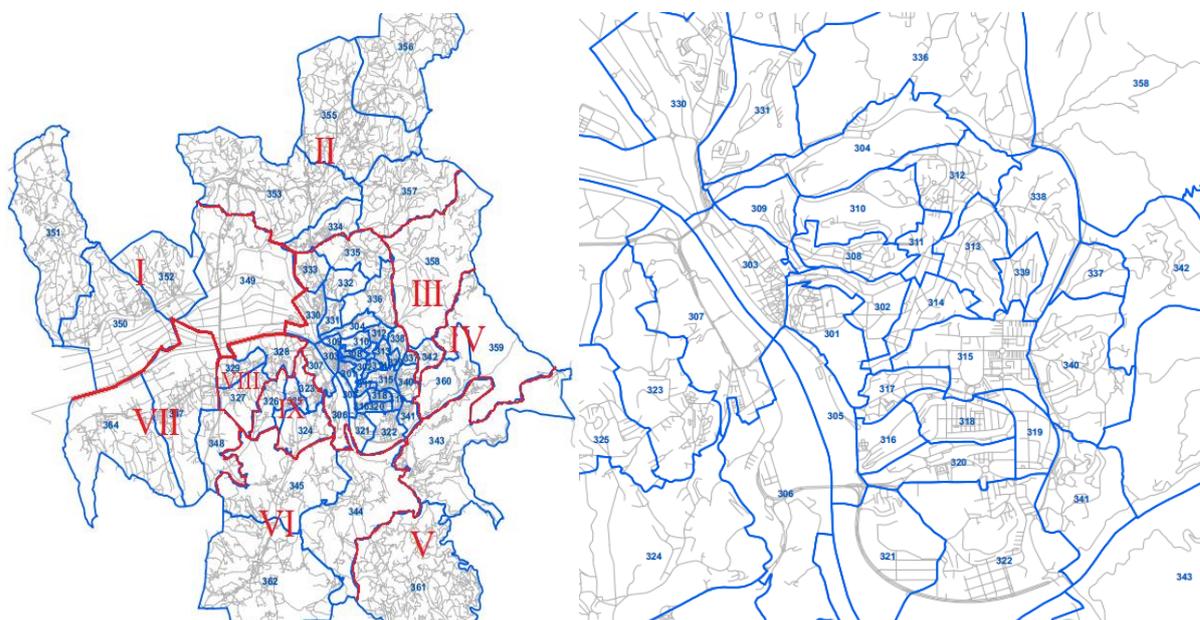


Figura 4.5 – Zonamento do Concelho (à esquerda) e da Cidade de Coimbra (à direita)

#### 4.6.1 Motivo de Viagem

Pretendendo-se aferir o motivo da viagem, concluiu-se que das 8.821 viagens diárias, 11% (987 viagens) são viagens para o trabalho, 71% (6246 viagens) são viagens para a escola, 13% (1161 viagens) são viagens de regresso a casa e os restantes 5% (428 viagens) têm outros

motivos de viagem, como por exemplo, buscar familiar, motivos profissionais ou assuntos pessoais. Analisou-se ainda o regresso a casa, concluindo-se que 70% (814 viagens) regressava antes das 15h e 30% (347 viagens), regressaria depois das 15h.

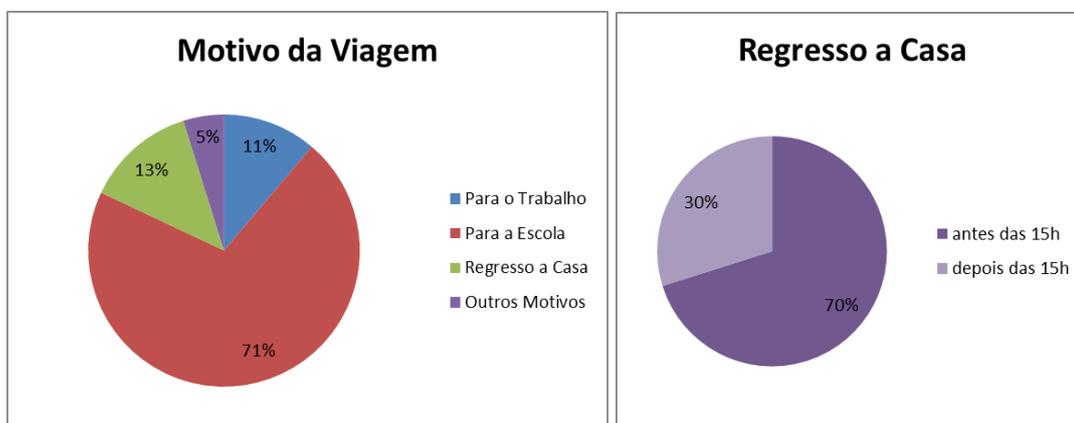


Figura 4.6 – Motivo da Viagem e Regresso a Casa

#### 4.6.2 Modo de Transporte Utilizado para chegar ao destino

Quanto ao modo de transporte utilizado para chegar ao destino, contabilizaram-se 1510 viagens a pé, correspondendo a 17,2%; 71 viagens de motorizada/mota, correspondendo a 0,8%; 3662 viagens em automóvel enquanto condutor, correspondendo a 41,6%; 942 viagens em automóvel enquanto acompanhante, correspondendo a 10,7%; 2589 viagens pelos SMTUC, correspondendo a 29,2% e 47 viagens no Comboio do Ramal da Lousã, correspondendo a 0,5%. No ano de realização deste estudo (2008), a cidade de Coimbra ainda era servida pelo Comboio do Ramal da Lousã, hoje em dia, este serviço já não existe, pelo que os seus utilizadores passaram a utilizar transportes coletivos alternativos, nomeadamente a TRANSDEV.

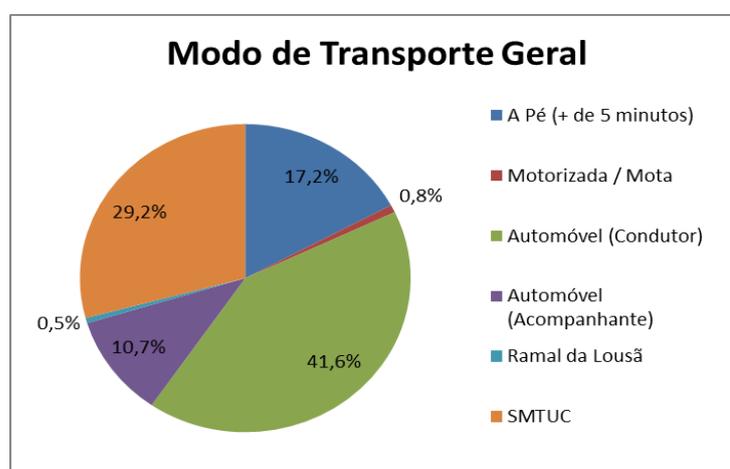


Figura 4.7 – Modo de Transporte Geral

#### 4.6.3 Origem das Viagens

Quanto à origem das viagens, constatou-se que 85% das viagens tem origem no concelho de Coimbra, sendo que os restantes 15% estão distribuídos pelos vários concelhos de Espinho a Pombal, da Figueira da Foz a Arganil.

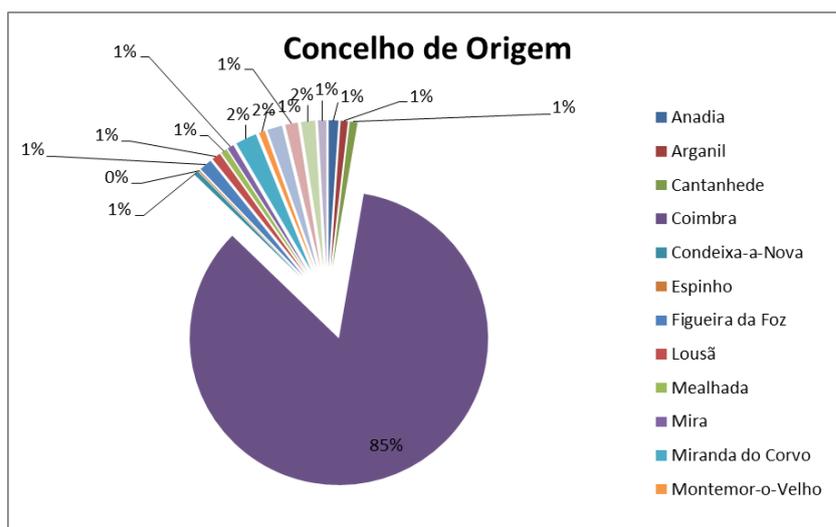


Figura 4.8 – Concelho de Origem

#### 4.6.4 Frequência das Viagens

Em relação à profissão, apenas foi feita a separação de estudante ou não estudante, obtendo-se 78% e 22%, respetivamente. No que respeita à frequência de viagens, 85% das viagens são feitas todos os dias, 11,9% duas a três vezes por semana e 3,1% raramente. Aferiu-se também, por modo de transporte qual a frequência das viagens, estando os resultados na tabela que se segue:

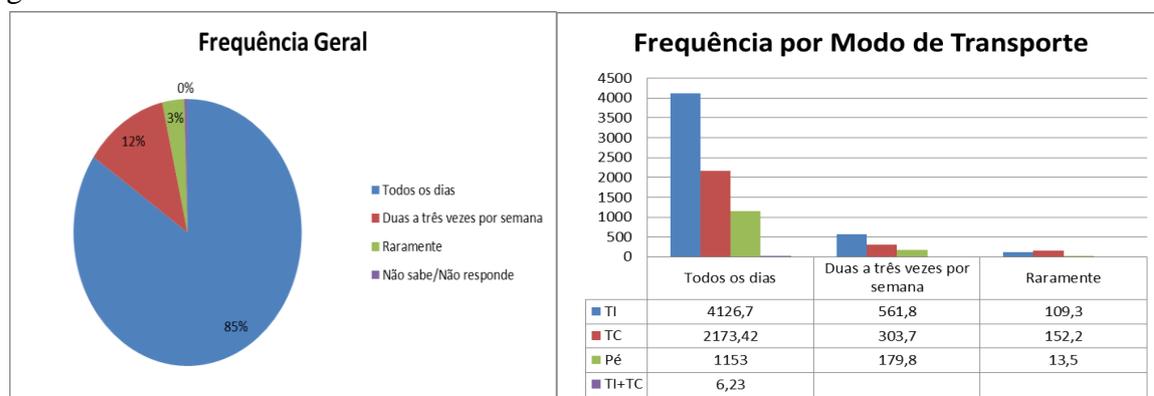


Figura 4.9 – Frequência das Viagens

#### 4.6.5 Hora de Chegada

Foram contabilizadas as viagens por hora de chegada, para se poder perceber quais as horas de “pico”, ou os períodos de “pico”. Deste modo, concluiu-se que a hora com maior número de viagens é das 8.30h às 9.30h, com 34,4% das viagens. De realçar, ainda, um conjunto razoável de viagens entre as 13.30h e as 14.30h, período do almoço, e das 18.30h às 19.30h, com o regresso a casa. Pôde ainda concluir que, 61% das viagens se efetuam antes das 13h e os restantes 39% se efetuam depois das 13h.

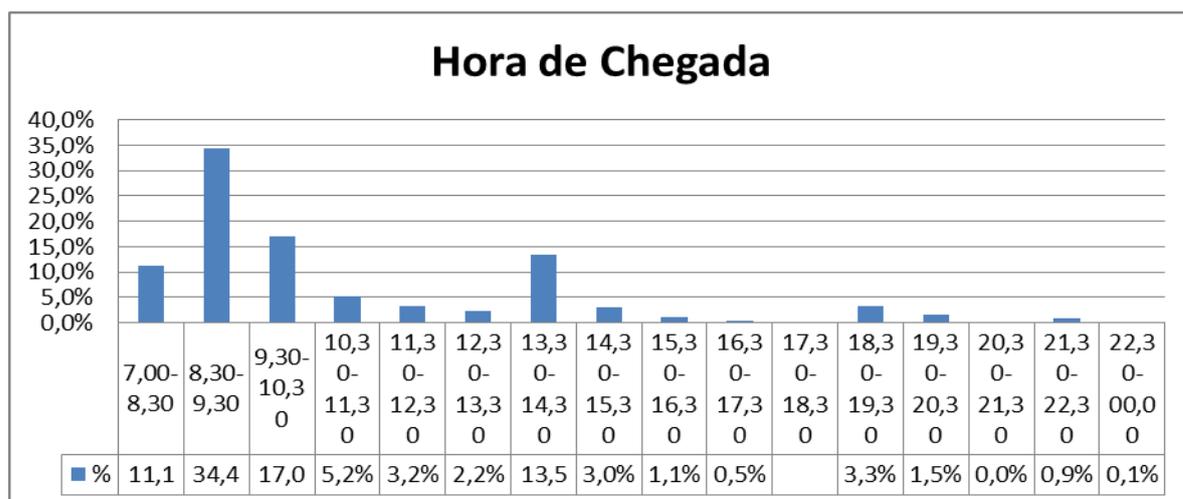


Figura 4.10 – Hora de Chegada

#### 4.6.6 Quantificação de Viagens

Resta agora quantificar as viagens com origem nas zonas da cidade de Coimbra, do concelho de Coimbra e dos restantes concelhos, por modo de transporte. Importa referir que os modos de transporte utilizados foram o Transporte Individual (em automóvel enquanto condutor ou acompanhante), o Transporte Coletivo (SMTUC), modo combinado de Transporte Individual + Transporte Coletivo (Comboio ou SMTUC) e a Pé.

Para a contabilização do número de viagens, entende-se que a quase totalidade das viagens com destino ao polo, tem motivo “para a escola” ou “para o trabalho”. Deste modo, para uma melhor contabilização do número de viagens, somente são considerados os dois motivos acima até às 17h, sendo que apenas a partir dessa hora, são considerados os restantes motivos, fazendo em ambas, contagem separada dos estudantes e não estudantes. As contagens são apresentadas no anexo.

Em suma, considerando os estudantes no concelho de Coimbra obtém-se um total 6259 viagens, sendo que 47% se desloca em Transporte Individual (TI), 35% em Transporte Coletivo (TC), 17% a Pé e 1% numa combinação de TI+TC. Considerando os estudantes fora

do concelho de Coimbra, temos 856 viagens, sendo que 80% se desloca em TI, 14% em TC e 5 % em TI+TC. Considerando os não estudantes no Município de Coimbra obtem-se um total 1130 viagens, sendo que 92% se desloca em Transporte Individual (TI) e 8% em Transporte Coletivo (TC). Considerando os não estudantes fora do concelho de Coimbra, temos 422 viagens, sendo que todas elas se fazem em TI.

Quadro 4.3 – Resumo das Contagens de Viagens

ESTUDANTE		TI	TC	Pé	TI+TC
Município de Coimbra	6259	2966	2172	1074	47
		47%	35%	17%	1%
OUTRAS ORIGENS	856	687	122		47
		80%	14%		5%

NÃO ESTUDANTES		TI	TC
Município de Coimbra	1130	1045	85
		92%	8%
OUTRAS ORIGENS	422	422	
		100%	

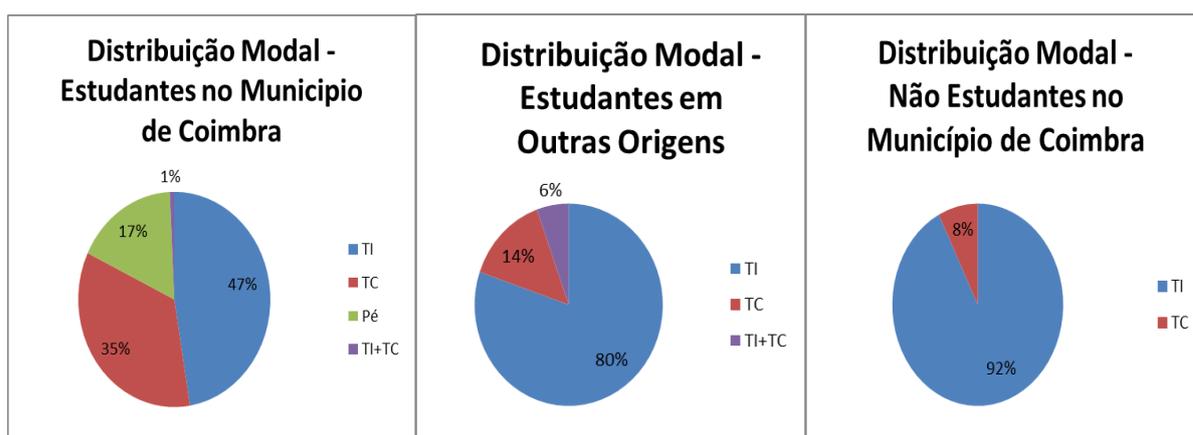


Figura 4.11 – Distribuição Modal

#### 4.6.7 Modo Pedonal

Quanto ao modo pedonal, pode-se concluir que apenas os estudantes andam a pé, sendo que não foi contabilizada uma única viagem, nas 1.552 viagens, de não estudantes. Também não foi contabilizada nenhuma viagem a Pé com outras origens fora do concelho do Coimbra, como era de esperar. Deste modo, a análise que se segue, apenas diz respeito aos estudantes.

Foram registadas viagens pedonais nas zonas 316 (Arregaça), 320 (Vale das Flores), 321 (Quinta da Boavista/ Polo II) e 322 (Alto de São João/ Quinta da Portela), tal como sugere o quadro seguinte. Em relação às zonas 316, 321 e 322, uma vez que são mal servidas por Transportes Coletivos e se situam a uma distância a pé cujo tempo de deslocação é inferior a 20/25min, compreendem-se os resultados obtidos, no modo pedonal. Embora com tráfego

pedonal, a zona 320, com relativa proximidade ao polo II e bem servida de TC, apresenta uma baixa percentagem de viagens, neste modo suave.

Quadro 4.4 – Movimentos pedonais para o Polo II

ZONA	TOTAL de viagens	Viagens a Pé	% de deslocações em modo pedonal, por zona
316 Arregaça	416	207	50%
320 Vale das Flores	633	82	13%
321 Quinta da Boavista / Universidade Pólo II	284	230	81%
322 Alto de São João / Quinta da Portela	296	203	69%



Figura 4.12 – Zonas com deslocações Pedonal para o Polo II

#### 4.6.8 Transporte Coletivo

No que se refere ao Transporte Coletivo (TC), observa-se que as zonas 311 (Cruz de Celas), 330 (Loreto), 337 (Tovim de Baixo) e 339 (Quinta da Maia) têm 100% das viagens em TC.

As zonas 306 (Quinta das Lágrimas/ Quinta da Várzea), 312 (Bairro de Celas), 315 (Solum), 317 (Rua do Brasil) e 318 (Bairro Norton de Matos) têm percentagens de viagens em TC superiores a 50%, sendo valores já bastante agradáveis. As restantes zonas da cidade de Coimbra (302, 308, 313, 314, 316, 319, 320, 322, 336, 338 e 341) registam valores inferiores a 50%, podendo algumas destas zonas ser catapultadas, no que ao número de viagens em TC diz que respeito. Em relação aos agrupamentos de zonas no concelho de Coimbra, o grupo I e II tem 11% cada, o grupo III tem 81%, o grupo V tem 58%, o grupo VII tem 40%, o grupo VIII tem 25% e o grupo IX tem 31%. Nomeadamente os grupos I, II e V, dado o número elevado de viagens, poderão ser ótimos grupos para fazer deslocar mais pessoas em TC.

A zonas 302 (Praça da República), 314 (Av. Dias da Silva/Cidral), 315 (Solum), 316 (Arregaça), 317(Rua do Brasil), 318 (Bairro Norton de Matos) e 320 (Vale das Flores) são as zonas com TC, onde passa a linha 34 (única linha urbana que abastece o Polo II). Estas apresentam, 2%, 5%, 8%, 7%, 6%, 27% e 12% respetivamente, tal como o quadro seguinte o demonstra:

Quadro 4.5 – Viagens em Transporte Coletivo

	Zona	TOTAL de viagens	Viagens em TC	% de viagens em TC na zona	% de viagens em TC global
318	Bairro Norton de Matos	551	482	87%	27%
320	Vale das Flores	633	215	34%	12%
315	Solum	270	144	53%	8%
316	Arregaça	416	134	32%	7%
317	Rua do Brasil	174	102	59%	6%
314	Av. Dias da Silva / Loios / Cidral	301	91	30%	5%
306	Quinta das Lágrimas / Quinta da Várzea	118	80	68%	4%
308	Montes Claros	198	74	37%	4%
312	Bairro de Celas / Hospital	77	55	71%	3%
322	Alto de São João / Quinta da Portela	296	55	19%	3%
330	Loreto	53	53	100%	3%
319	Casa Branca	105	52	50%	3%
311	Cruz de Celas	50	50	100%	3%
339	Quinta da Maia	39	39	100%	2%
302	Av. Sá da Bandeira / Praça da República	115	38	33%	2%
337	Tovim de Baixo	38	38	100%	2%
341	Areeiro	154	26	17%	1%
313	Olivais / Cumeada	48	24	50%	1%
336	Lordemão	48	24	50%	1%
338	São Sebastião / Av. Elísio de Moura	59	21	36%	1%

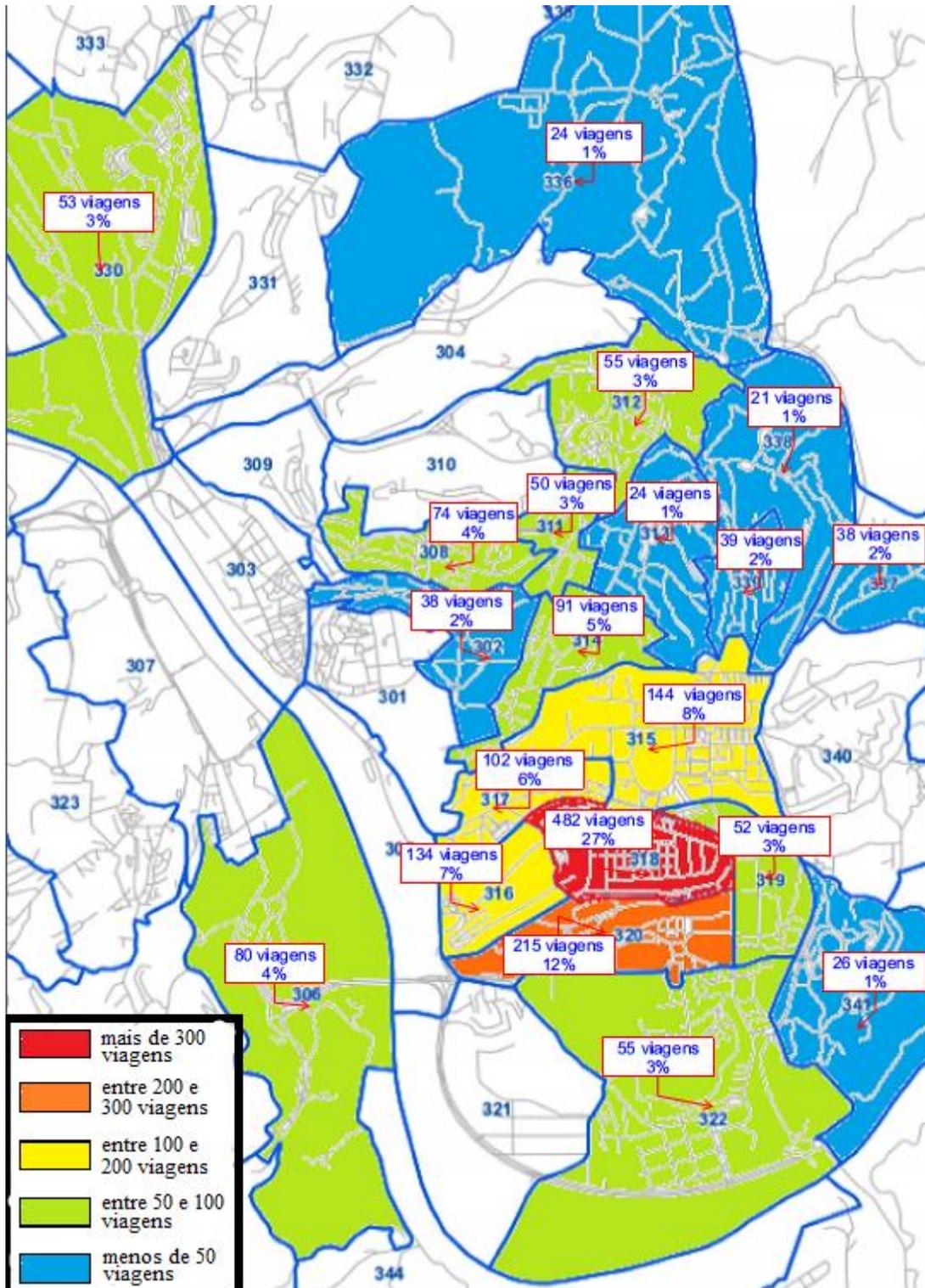


Figura 4.13 – Zonas com deslocações diárias em TC para o Polo

#### **4.7 Identificação dos Públicos-Alvo, Definição de Objetivos e Metas**

O Polo II da UC tem características únicas na cidade. A sua localização externa, forte aposta em vias rodoviárias, fraca aposta em infraestruturas para os modos suaves e inadequada rede de transportes coletivos, faz com que o padrão de mobilidade do Polo II seja muito pouco amigo do ambiente. Numa zona com a orografia menos acentuada relativamente à restante cidade, é de extrema relevância uma aposta na criação de infraestruturas novas, integradas com as existentes, à semelhança de Campus Universitários Europeus e Americanos, que permitam ao usuário ponderar na escolha do modo de transporte na sua viagem.

O presente trabalho pretende contribuir para a otimização da mobilidade local numa perspetiva de sustentabilidade, com o intuito de aperfeiçoar as condições de viagem, diminuir o impacto ambiental, aumentar a qualidade de vida dos cidadãos, com um conjunto de medidas estratégicas e concretizando uma proposta de intervenção. Espera-se que estas melhorias conduzam a uma cidade e, por conseguinte, um campus universitário com índices de sustentabilidade elevados. Pretende-se uma redução do número de veículos que entra, circula e estaciona na cidade de Coimbra, pelo que se torna crucial, do ponto de vista da transferência modal, a inserção dos modos suaves, sendo que não se pode pensar só no TC, devendo ser consideradas, também, as viagens a pé, o uso da bicicleta, entre outros.

Anteriormente, foi aludido que se tem 8.821 viagens diárias, sendo que 78% de estudantes e 22% de não estudantes. Sabe-se ainda que, 15% das viagens têm origem fora do concelho de Coimbra, 30% fora da cidade de Coimbra e os restantes 55% têm origem na cidade.

A identificação dos públicos-alvo de transferência modal, permite encontrar as melhores soluções de mobilidade para esses mesmos públicos. Fazendo uma retrospectiva, pode-se pensar que, em relação às viagens com origem fora do concelho de Coimbra, os estudantes e não estudantes comportam-se de maneira muito semelhante, apostando no forte uso do Transporte Individual, dado que não é economicamente viável a criação de linhas diretas de Transporte Coletivo, com a frequência necessária em zonas com viagens pontuais. Por outro lado, dada a distância da viagem, as deslocações a pé/bicicleta são colocadas igualmente de parte, a não ser que integradas numa perspetiva intermodal.

Fora da cidade de Coimbra (mas dentro do concelho), é proveitoso fazer uma desagregação entre estudante e não-estudante, pois certamente estes irão comportar-se de maneira diferente. Os “estudantes”, por razões várias, poderão mais facilmente ser aliciados a dispensar o Transporte Individual e utilizar os Transportes Coletivos (SMTUC) para fazerem a sua viagem e, por outro lado, os “não estudantes” que, mesmo assim, não são um público fácil de cativar para o uso do TC.

Na cidade de Coimbra, no ponto de vista da profissão, é mais uma vez essencial fazer-se uma desagregação entre estudantes e não estudantes. Concentremo-nos, daqui em diante, única e exclusivamente, nas viagens com origem na cidade de Coimbra. A repartição modal atual na cidade de Coimbra é 43% em TI, 41% em TC, 16% a Pé/bicicleta. No sentido de incutir um novo conceito de mobilidade, o objetivo passa por reduzir o Transporte Individual para 21%, aumentar o Transporte Coletivo para 56% e aumentar os Modos Suaves para 23%. Numa análise muito rápida, podemos pensar que, embora se aposte numa redução de cerca de metade das viagens em TI, esse valor mantém-se elevado, ou que não se está a ser suficientemente ambicioso nas metas definidas para o Transporte Coletivo e para os Modos Suaves. Na realidade essa análise não é assim tão linear. Em primeiro lugar, uma redução de 50% das viagens em TI é um valor muito bom, por libertar a utilização de 50% das áreas de estacionamento para outros fins. Em segundo lugar, o aumento de 41% para 56% de TC deverá dever-se à reformulação da rede dos SMTUC, sendo que não se pode pensar que a reformulação vai levar à criação de novas linhas por toda a cidade e com uma frequência tal, que toda a gente seja servida e opte por este modo de transporte. Em terceiro lugar, os modos suaves, que aumentam de 16% para 23% no global, é muito bom, uma vez que apenas 19% das viagens se situa a uma distância igual ou inferior a 25min, a pé/bicicleta.

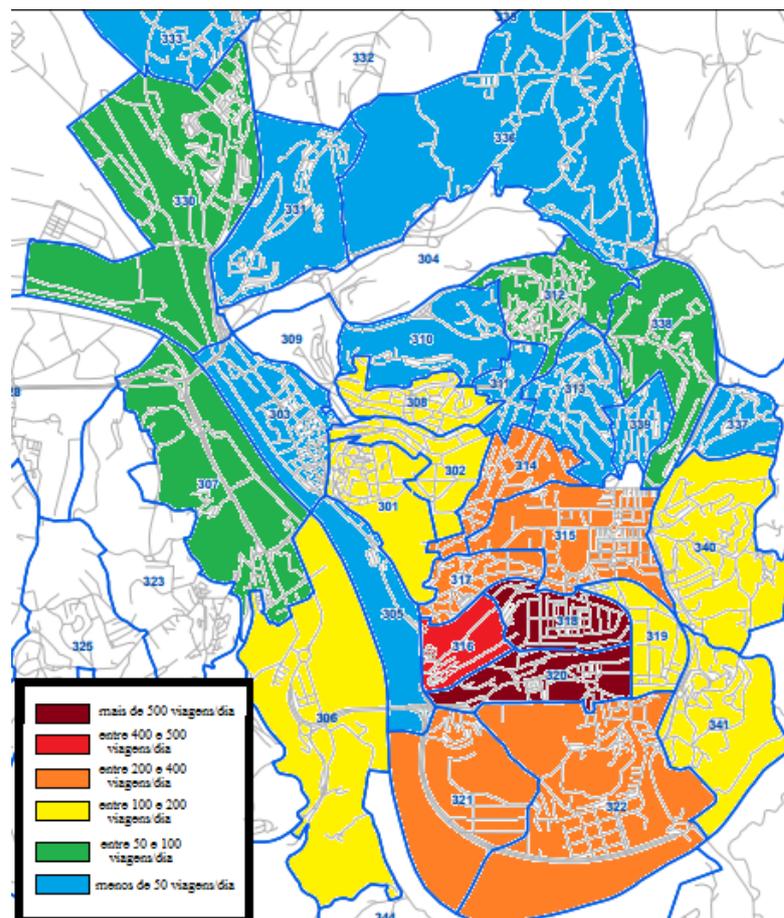


Figura 4.14 – Zonas de Origem com mais Viagens

Considera-se que, estes objetivos propostos são atingíveis, por diversas razões que passo a enunciar: a reformulação dos SMTUC leva a que novos polos geradores de viagens possam ser servidos, captando mais público, aumentando a taxa de ocupação do autocarro, diminuindo tempos de viagem; aumento dos modos suaves, através da criação de condições de segurança para o peão/ciclista, segregando a ciclovia da rodovia, criando seguros atravessamentos na vias rodoviárias (com particular ênfase na Avenida Mendes Silva), haverá muitas mais pessoas a utilizar este modo de transporte para as suas viagens do dia-a-dia. Embora não se fale em percentagens pretendidas, nas zonas 318 (Bairro Norton de Matos), 319 (Casa Branca) e 341 (Areeiro), deverão ser consideradas deslocações diárias de bicicleta com destino no Polo II, pois estas zonas inserem-se num raio de 25 minutos e devido às alterações propostas no subcapítulo seguinte, passarão a ter melhores condições para fazerem a sua viagem.

Quadro 4.6 – Modo Pedonal – Percentagens Atuais e Pretendidas

Zonas		% Atual	% Pretendida
316	Arregaça	50%	56%
320	Vale das Flores	13%	50%
321	Quinta da Boavista / Pólo II	75%	87%
322	Alto de São João / Quinta da Portela	69%	80%

## 4.8 Soluções Propostas e a sua Calendarização

### 4.8.1 Propostas Gerais

Nesta perspetiva de aplicabilidade do novo conceito de mobilidade, com vista a promover as novas formas de deslocação já bastante utilizadas na Europa e no Mundo, as soluções a aplicar devem ser coordenadas, espacial e temporalmente, de modo a atingirem o resultado final esperado. Uma das soluções propostas é a promoção do *carpooling*, juntando vários condutores num mesmo automóvel, utilizando o carro de um deles, com o fim de transportar mais do que um passageiro no mesmo veículo. Esta medida pode ser implementada, quer para estudantes, quer para não estudantes, com particular ênfase nas viagens cujo motivo seja “Para o Trabalho” ou “Para a Escola”. Para tal, podemos incentivar esta medida através do acesso aos lugares de estacionamento nas vias do Polo, como incentivo a quem se fizer acompanhar de uma ou mais pessoas no veículo. Espera-se com esta medida um aumento do número de ocupantes por veículo, através de um aumento da prática do *carpooling*, numa percentagem aproximada de 10%.

O *Bike&Ride* (hoje em dia e, no futuro, também *Bike&Metro*) é outra medida proposta, sendo que, em qualquer viagem de zonas bem servidas de TC, principalmente comboio, o utilizador pudesse fazer a sua viagem de bicicleta até ao TC, continuasse a sua viagem em TC até Coimbra e a concluísse, de novo, de bicicleta. Esta medida poderá ser propícia principalmente para os estudantes, devendo ser estimulada através de descontos no bilhete do comboio, criação de parques de estacionamento com segurança para bicicletas no Polo, com diversos equipamentos de apoio que podem incluir vestiários específicos. Deste modo, poderemos aumentar as viagens em TC, investindo numa combinação de transportes sustentável.

O *Park&Ride* e *Park&Comboio* (futuramente o *Park&Metro*) pode e deve ser incentivado, sendo que deve ser dirigido a quem se encontra longe de uma linha de TC e, principalmente, não estudantes cujo motivo seja “Para o Trabalho”. Deste modo, torna-se essencial a criação de parques de estacionamento em zonas estratégicas nas entradas da cidade, combinadas com os SMTUC, podendo ser incentivadas através de estacionamento gratuito, ao invés do estacionamento do polo, que poderia ser tarifado, ou deslocado para uma distancia considerável. O bilhete ou passe mensal dos SMTUC poderia ter um desconto para estes praticantes, podendo assim reduzir o número de veículos que entra na cidade, nomeadamente no Polo.

#### **4.8.2 Propostas para os Transportes Públicos**

Dentro do concelho e também na cidade de Coimbra, a reformulação da rede dos SMTUC, é algo ao qual não se pode fugir, sendo que a população é diferente, há novos núcleos urbanos, outros que desapareceram e, portanto, há que adequar a rede às necessidades atuais. Alguns dos fatores que influenciam a escolha do TC são o tempo e custo de viagem, a disponibilidade e custo de estacionamento junto do CU, pelo que embora com a reformulação da rede, não se possa pensar que vão ser criadas linhas por toda a cidade, linhas diretas ao Polo II e com uma frequência tal que, toda a gente seja servida e opte por este modo de transporte. Pode e deve acontecer, um reforço de certas linhas secundárias, que sejam interligadas espacial e temporalmente, com a linha direta ao Polo II. Os tempos de viagem devem ser encurtados, sendo que se torna importante, a curto prazo, a reformulação da rede dos SMTUC.

As zonas 331 a 336, 338, 340 e 341, situam-se em partes mais afastadas do centro da cidade, pelo que nestas, devido à reformulação da rede dos SMTUC poderão passar a ter mais linhas, reorganização das linhas existentes ou maior frequência de TC, que permita que, em conjunto, o tempo de espera mais o tempo de viagem, seja inferior ao atual. As zonas 301, 303, 305 a 307 poderão ser extremamente beneficiadas com a linha de TC vinda da Rodoviária, mas também através do aumento da frequência e melhoria do trajeto de regresso da linha 38, que faz a ligação do Alto de Santa Clara ao Polo II. As zonas onde passa a linha 34 dos SMTUC (zonas 301, 302, 308, 314 a 318 e 320), poderão também cativar maior público para o TC, se

a linha 34 adaptada, passar por autocarro sim, autocarro não, parar em paragem sim, paragem não ou pela eliminação de algumas paragens que estão muito próximas. Aponta-se, como exemplo a linha 34 que, à frente do Centro Comercial Dolce Vita, tem 4 paragens (uma da Escola Superior de Educação de Coimbra, outra da Escola Secundária Infanta Dona Maria e duas junto à Escola Secundária Avelar Brotero). Não há necessidade de fazer paragens de 50 em 50 metros, pelo que, assim encurtamos tempos de viagens que são cruciais na decisão do viajante. A zona 319, apenas tem a linha 34 na vinda do Polo II, logo a adaptação da linha poderá beneficiar esta zona em particular.

#### 4.8.3 Propostas para os Ciclistas

Na cidade de Coimbra, mais concretamente a uma distância de igual ou inferior a 25min (ou 5Km) poderemos apostar nas viagens a pé/bicicleta, criando ciclovias com condições de segurança, num ambiente saudável, tornando o espaço urbano envolvente mais direcionado para o peão e menos para o automóvel, criação de espaços frontais destinados aos ciclistas nos cruzamentos, parques de estacionamento para bicicletas de curta e/ou longa duração, interfaces com os outros modos de transporte ambientalmente sustentáveis e admissão nos TP. Este tipo de aposta nos modos suaves, tal como a reformulação da rede dos SMTUC, também ela poderá melhorar significativamente a percentagem de viagens neste modo de transporte, em detrimento das viagens em TI.

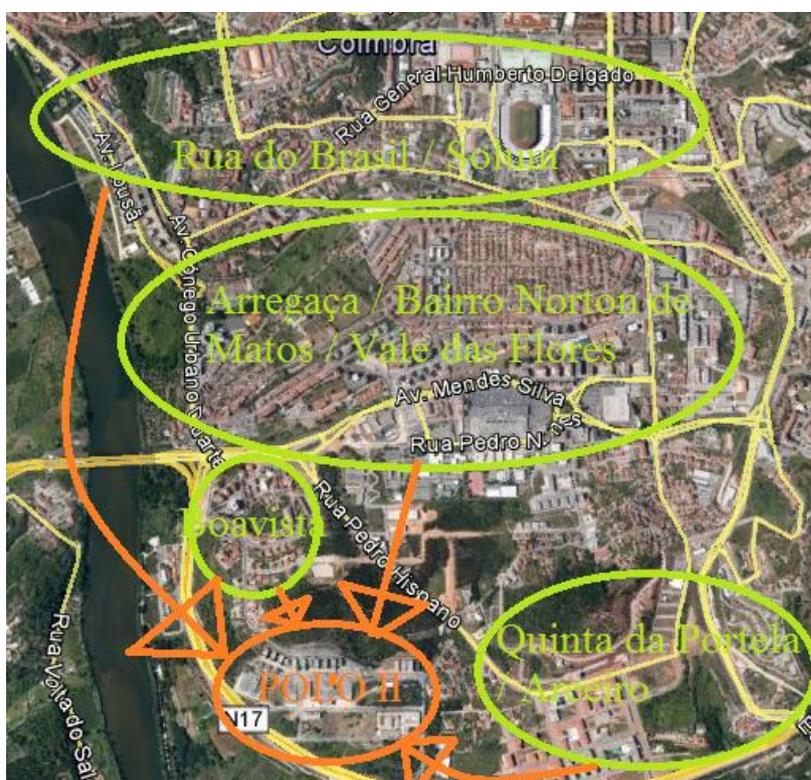


Figura 4.15 – Zonas Alvo do Modo Ciclável



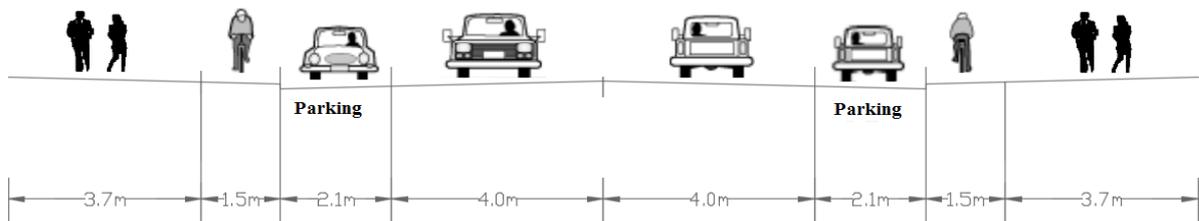


Figura 4.17 – Perfil Transversal da Rua Pedro Hispano

No eixo rodoviário do IC3, considerando apenas o lado do Polo II, com 11 metros de largura, está proposto um perfil transversal com 4 metros de faixa de rodagem, 1 metro de zona verde de segregação, 2 metros de ciclovia e 4 metros de passeio. O atual perfil com 2 vias de trânsito, dado o reduzido tráfego, não se justifica, pelo que nesta proposta está prevista apenas 1 via, aproveitando o restante espaço para inclusão da ciclovia e passeio com dimensões aceitáveis. A inserção da ciclovia e consequente adaptação do perfil, engloba um custo aproximado de 315.000 € (trezentos e quinze mil euros).

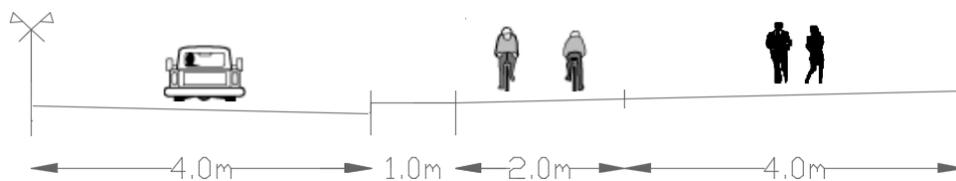


Figura 4.18 – Perfil Transversal do IC3 (Lado do Polo II)

A continuação da Rua Luís Reis dos Santos até à Rua Quinta da Portela, irá manter um perfil transversal de 18 metros de largura, mas a disposição e dimensão dos vários espaços, será diferente. Deste modo, propõe-se um perfil simétrico com 3 metros de faixa de rodagem, 1 metro de zona verde de segregação, 1,5 metros de ciclovia e 2,5 metros de passeio. Este traçado custará cerca de 390.000 € (trezentos e noventa mil euros)

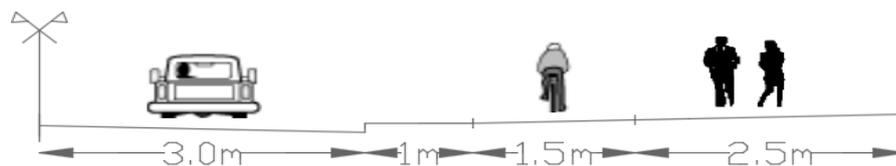


Figura 4.19 – Perfil Transversal da continuação da Rua Luís Reis dos Santos em direção à Rua Quinta da Portela

#### 4.8.5 Propostas para o Espaço Urbano do Polo

Em relação ao espaço urbano do Polo, as alterações propostas poderão ser efetuadas por fases. Numa 1ª fase, temos as intervenções consideradas mais urgentes, do ponto de vista da segurança, segregando os espaços destinados ao veículo, dos restantes espaços. A Rua Sílvio Lima (1) e Rua Luís Reis dos Santos (2), a praça em frente ao Edifício dos Serviços Académicos (3) e o Nó da Rua Luís Reis dos Santos com o IC3 (4), são os espaços que devem ser alterados na 1ª fase. Numa 2ª fase, consideram-se as intervenções, que embora não tão importantes, complementam a solução idealizada, de forma a otimizá-la. As intervenções nas Ruas Pedro Alpoim (6), Miguel Bombarda (7) e Abílio Fernandes (8), bem como o nó da Rua Abílio Fernandes com o IC3 (9), concentram-se na 2ª fase.



Figura 4.20 – Planta das Intervenções a realizar no Polo II da UC

Em termos de calendarização de propostas, projetos e execução, acredita-se que poderão ser efetuadas no imediato. Os projetos das acessibilidades ao Polo II poderão também eles ser executados no imediato, cabendo possivelmente ao Município de Coimbra, a expropriação dos terrenos da continuação da Rua Luís Reis dos Santos e a adaptação do eixo rodoviário

IC3, Instituto de Estradas de Portugal, tal como o nó referido anteriormente. Prevê-se no entanto, no prazo máximo de 2 anos, a conclusão dos projetos urbanos, realização de concurso público para execução de empreitada e execução da mesma. No que respeita às alterações ao tecido urbano do Polo II, apontaria para que a execução dos projetos urbanos extra-polo e intra-polo, estivessem sincronizados. A execução da empreitada dentro do Polo, tal como referido acima, desenvolve-se em 2 fases, pelo que devemos apontar, pelo menos um ano, entre a conclusão da primeira e o início da segunda fase. Deste modo, os projetos podiam ser executados em paralelo, apontando para Julho de 2016 a inauguração da 1ª fase de empreitada ficando para Julho de 2018, a inauguração da 2ª fase.

#### 4.8.5.1 Reformulação dos Circuitos Rodoviários e Perfis dos Arruamentos dentro do Polo

Propõe-se uma alteração nos sentidos de trânsito, sendo que a Rua Sílvio Lima (zona 1 da Figura 4.19), deverá sofrer alterações, pois é a rua com mais movimento pedonal, maior número de travessias, tráfego e velocidade de atravessamento automóvel elevado, passeios com dimensões reduzidas, entre outros. Deste modo, esta rua deve passar a ter um único sentido de trânsito (este-oeste, em direção ao departamento de Química), enquadrado num perfil transversal de 13,5 metros de largura. A alteração tem em vista a implementação de um passeio do lado esquerdo com 2 metros, ciclovia de 2 metros, zona verde de segregação entre faixa de rodagem e passeios/ciclovia com 1 metro, faixa de rodagem de 3,5 metros, estacionamento de curta duração, elétricos, híbridos e cargas e descargas com 2,5 metros e passeio do lado direito com 2,5m. A alteração desta via tem custo aproximado de 216.000 € (duzentos e dezasseis mil euros).

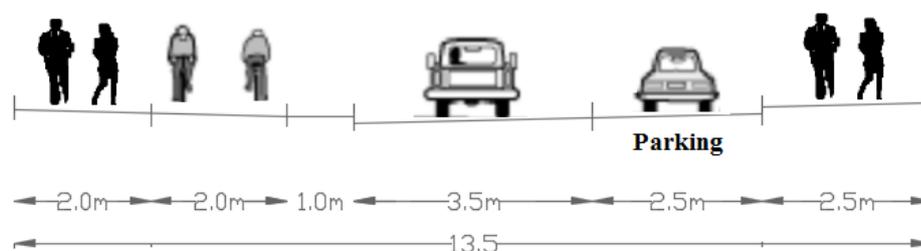


Figura 4.21 – Perfil Transversal da Rua Sílvio Lima

Na Rua Luís Reis do Santos (zona 2 da Figura 4.19), que tem um perfil transversal de 18 metros de largura, apenas fica a ter sentido único, com direção do DEC para DEM. Procura-se, neste, executar um perfil com um passeio do lado esquerdo com 3,5 metros, ciclovia de 2 metros, zona verde de segregação com 1 metro, faixa de rodagem de 3,5 metros, estacionamento de curta duração, elétricos, híbridos e cargas e descargas com 2,5 metros e passeio do lado direito, com 5,5m. Este perfil mantém-se assim junto ao Departamento de Engenharia Civil, enquanto que, junto ao Departamento de Engenharia Mecânica o

estacionamento se processa no lado contrário. Para a Rua Dom Francisco de Lemos é proposto um perfil igual ao da Rua Luís Reis dos Santos, em frente ao DEM. Para as ruas Pedro Alpoim e Abílio Fernandes, perpendiculares à Rua Luís Reis dos Santos, é escolhido um perfil transversal igual ao da continuação da Rua Luís Reis dos Santos, com 2 sentidos de trânsito. A alteração deste arruamento terá um custo a rondar os 396.000 € (trezentos e noventa e seis mil euros).

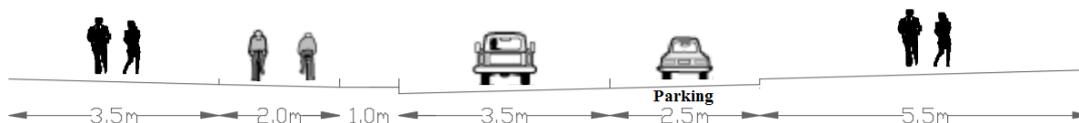


Figura 4.22 – Perfil Transversal da Rua Luís Reis dos Santos com passeio de 5,5 m junto ao DEM

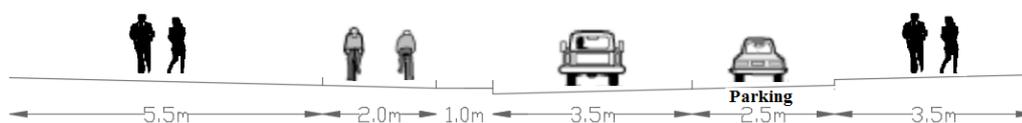


Figura 4.23 – Perfil Transversal da Rua Luís Reis dos Santos com passeio de 5,5 m junto ao DEM

A Rua Miguel Bombarda (zona 7 da Figura 4.19), sofre alterações. Embora mantendo o atual perfil transversal de 14 metros, passa a ter passeio de 2.9 metros, estacionamento de 2.1 metros, 6 metros de faixa de rodagem, 1 metro de zona verde, 2 metros de ciclovia. Deste modo, é possível proporcionar estacionamento ao longo da via, apenas de um dos lados. A adaptação deste arruamento prevê um custo de 240.000 € (duzentos e quarenta mil euros).

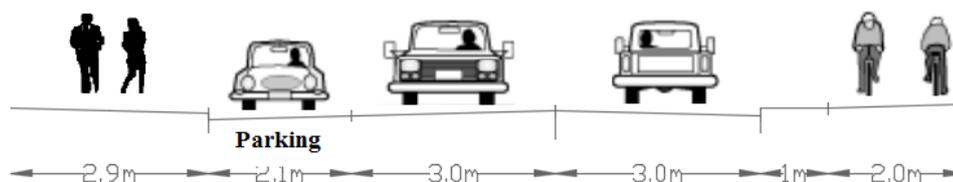


Figura 4.24 – Perfil Transversal da Rua Miguel Bombarda

#### 4.8.5.2 Intervenção nos Cruzamentos – A Proteção dos Peões

Uma vez apresentada a proposta para as principais ruas do Polo, de seguida apresento a proposta de configuração dos cruzamentos. O cruzamento tipo teve como base a conjugação dos diversos tipos de movimentos, veículos, peões e ciclistas, ou seja, considerando, por exemplo, um cruzamento semaforizado de duas distribuidoras secundárias, este contém passadeiras para peões e ciclistas na faixa de rodagem, bem como, passadeira para peões na ciclovia. O cruzamento de base segue na figura seguinte, tal como, um exemplo em planta do cruzamento adoptado no Polo II.

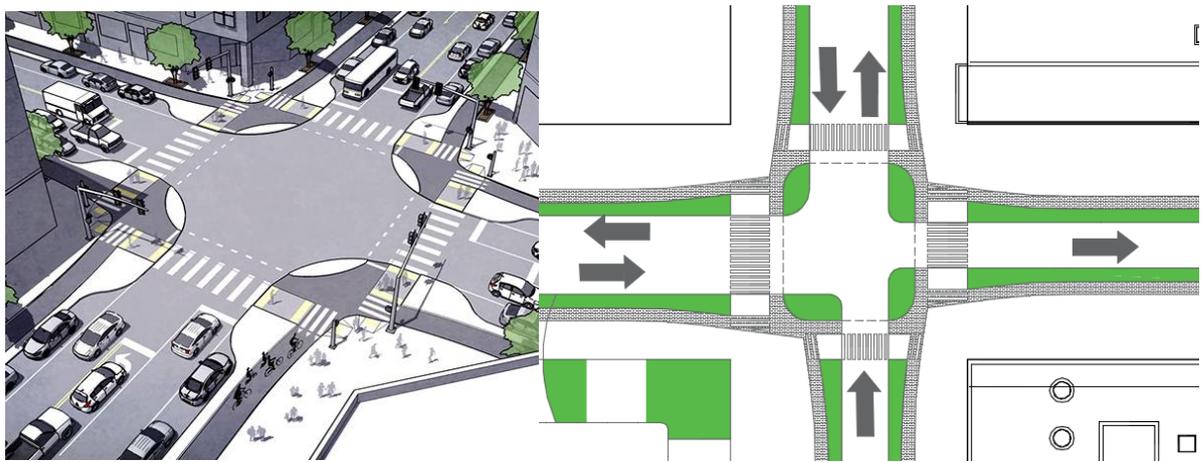


Figura 4.25 – Cruzamento Tipo e exemplo adotado no Polo II

A Praça em frente ao Edifício dos Serviços Académicos (zona 3 da Figura 4.19), também ela será alterada, eliminando o estacionamento ilegal junto da praça, que acontece devido ao sobredimensionamento da via, criando uma paragem de autocarros física junto ao edifício, zonas de estacionamento para veículos de cargas e descargas, curta duração e veículos híbridos ou elétricos, para ali poderem reabastecer. A adaptação desta praça custará cerca de 127.000 € (cento e vinte e sete mil euros).

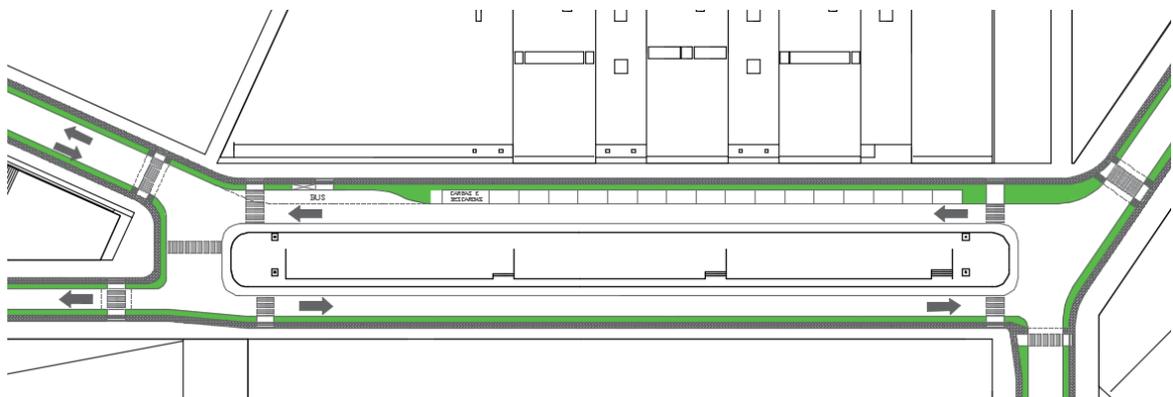


Figura 4.26 – Praça em frente ao Edifício dos Serviços Académicos

Em relação ao nó da Rua Luís Reis dos Santos com a IC3 (zona 4 da Figura 4.19), por baixo do Centro Cultural Casa da Pedra, tal como foi dito anteriormente, não se justifica o perfil de 2 vias no mesmo sentido. Neste cruzamento já ocorreram imensos acidentes, por várias razões, pelo que, deste modo, para quem sai do Polo II, passa a dispor de uma via de aceleração para ir em direção à Ponte Rainha Santa Isabel e apenas tem uma via de atravessamento para sair na direção oposta. Neste segundo caso, aquando da sua inserção na corrente de tráfego do IC3, tem também uma via de aceleração. Quem se desloca no IC3, sentido Quinta da Portela – Ponte Rainha Santa Isabel, deixa de ter 2 vias de ida em frente, sendo que a mais à direita também podia fazer viragem à direita e a mais à esquerda, viragem à esquerda. Na proposta passa a ter uma via de ida em frente e viragem à esquerda e outra, de viragem à direita. A alteração deste nó custará cerca de 96.000 € (noventa e seis mil euros).



Figura 4.27 – Proposta de alteração do Nó da Rua Luís Reis dos Santos com o IC3

#### 4.8.5.3 A Relocalização dos Estacionamentos

No que concerne ao estacionamento ao longo das vias optou-se por retirar, pelo menos um lado da via, para ocupação desse espaço com as zonas verdes, ciclovias, passeios de maiores dimensões, colocação de mobiliário urbano, entre outros. Segundo contagem efetuada no local, a oferta de lugares de estacionamento ao longo da via, sem tarifação, ronda os 1.000 lugares. Uma vez que se pretende uma redução de cerca 50% do uso do Transporte Individual, optou-se, do lado da segurança, que serão assegurados 600 lugares de estacionamento. A diferença é que esta oferta não será consumada ao longo da via, mas na criação de 2 parques de estacionamento, como mostra a figura 4.19. Os dois parques abertos, a Norte dos Edifícios de Engenharia Informática e Engenharia Eletrotécnica e Computadores, mantém-se, bem

como o parque a Norte, entre o DEC e DEEC. Deste modo, o parque 1 comporta mais de 400 lugares de estacionamento, pelo que em conjunto, com os parques referidos acima, é possível obter os lugares necessários. O parque 2 está igualmente previsto, mas apenas se concretizará caso no futuro, as Faculdades de Psicologia e Ciências da Educação e Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da UC, se desloquem para o Polo II. O primeiro custará cerca de 242.000 € (duzentos e quarenta e dois mil euros) enquanto que, o segundo custará cerca de 514.000 € (quinhentos e catorze mil euros).

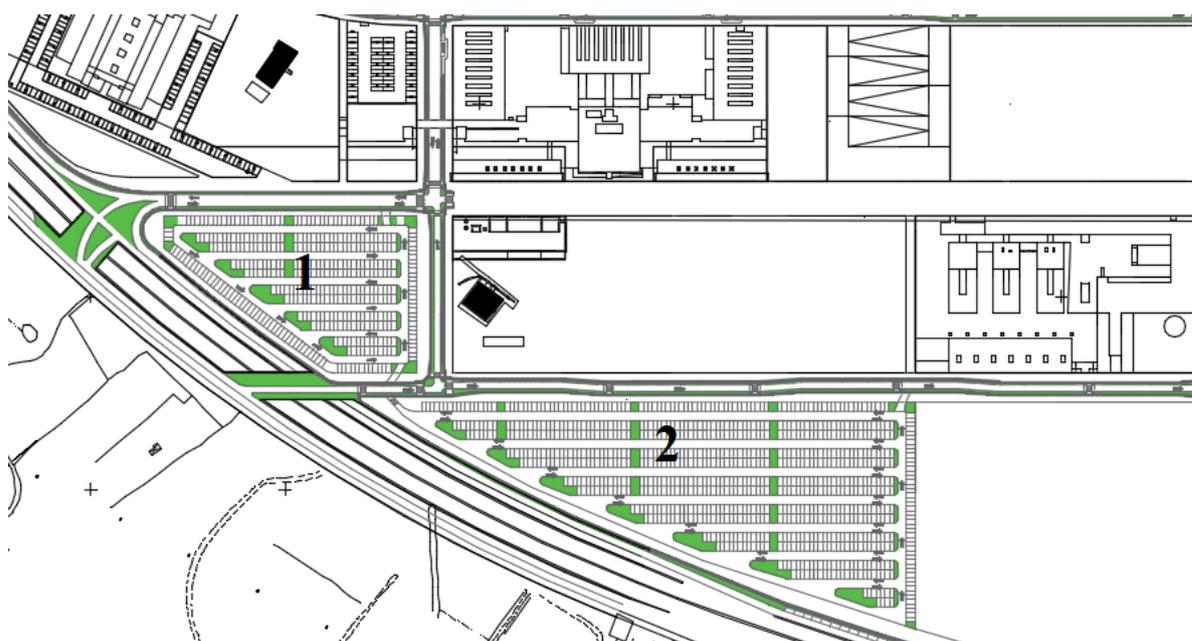


Figura 4.28 – Parques de Estacionamento a Criar no Polo

#### 4.8.6 Custos Globais

Em termos de contabilização de custos, segundo o Eng. Rui Querido da empresa Metro Mondego S.A, podemos considerar aproximadamente 20€/m<sup>2</sup> para reabilitação de passeios ou pavimentos, 40€/m<sup>2</sup> para criação de passeios/ciclovias ou pequenas alterações e 60€/m<sup>2</sup> para criação de perfil de raiz. Deste modo, foram calculados os custos por arruamento, já apresentados ao longo das soluções e que se resumem a um valor total de 2.814.000 € (dois milhões, oitocentos e catorze mil euros).

## 5 CONCLUSÕES E INVESTIGAÇÃO FUTURA

Os Polos Universitários, enquanto espaços de aprendizagens múltiplas, têm o dever de promover práticas de sustentabilidade a todos os níveis, centrando-se o caso em apreço na mobilidade. Como se sabe, a vida nas cidades é bastante prejudicada devido à utilização abusiva do transporte individual, provocando congestionamentos de trânsito e excessiva emissão de poluentes na atmosfera.

Esta dissertação teve como objeto de estudo a área do Polo II da UC, apresentando-se uma proposta de intervenção física e algumas medidas estratégicas. Não é desejável que esta proposta de intervenção seja implementada isoladamente, espera-se sim, que estejam lançadas as bases para uma interligação desta com os restantes eixos rodoviários, pedonais e cicláveis da cidade de Coimbra. É expectável que as soluções preconizadas sejam objeto de discussão aberta, encarando-as como medidas de mobilidade sustentável, socialmente valorizadas e urbanisticamente aplicáveis, na preservação do meio ambiente e da saúde dos cidadãos.

Assim sendo, creio que estão reunidas as condições para que, num futuro próximo, se desenvolvam projetos urbanos em redor do Polo que o possam, de alguma forma, potenciar. Aumentar o espaço para o peão e criar ciclovias no troço do IC3 (entre a Ponte de Ceira e Ponta Rainha Santa Isabel), reduzindo o espaço para o automóvel; promover a área a Sul do Polo II e do próprio IC3, integrando o recurso hídrico com elevado potencial, podendo ali ser criados espaços verdes e de lazer e expandir o conceito de mobilidade aplicado no caso de estudo aos restantes polos da cidade, são algumas das sugestões ao nível do urbanismo. Em relação aos transportes públicos, muito pode ser feito, nomeadamente, a reformulação e reorganização da rede dos SMTUC abordada no caso em estudo, com especial intervenção nas linhas que servem os polos universitários, com o estudo de novos itinerários e novas linhas de forma a servir toda a população da cidade de Coimbra e sua periferia, dedicando particular atenção ao estudo das suas frequências, principalmente nos períodos onde foram verificados os picos horários. Ao nível da multimodalidade, devem ser estudadas as linhas de comboio, de autocarros não urbanos, entre outros, que potenciem o uso do *Bike&Ride* por exemplo. No que respeita à gestão do automóvel, devem ser estudadas formas de implementação de um sistema de *bikesharing* e *carpooling*.

---

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AATA@ (2014) - <http://www.theride.org/> - Ann Arbor Transportation Authority (página de internet oficial), Michigan
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2010; Plano de Mobilidade Sustentável de Beja (2009); - [http://www.ploran.com/artigos/projecto\\_mobilidade\\_sustentavel.pdf](http://www.ploran.com/artigos/projecto_mobilidade_sustentavel.pdf) - PROJETO MOBILIDADE SUSTENTÁVEL • VOLUME II • Manual de Boas Práticas para uma Mobilidade Sustentável
- ALDUÁN, A. S.(1996), ‘Calmar el Tráfico’, Serie Monografías, Ministerio de Obras Publicas Transportes e Meio Ambiente, Espanha.
- Amado, M. P. (2009). "Planeamento Urbano Sustentável". Caleidoscópio.
- Balsas, C.J.L. (2003). “Sustainable Transportation Planning on College Campuses”. Transport Policy, Volume 10, Number 1, pp. 35-49, Janeiro.
- Baptista, A.M.C. e Vasconcelos, A.L.P. (2005). “O Sistema Pedonal”. Texto de apoio à disciplina de Engenharia de Tráfego, DEC-ESTV, Viseu.
- Bastos Silva, A.M.C. e Silva, J.P.C. (2005). “A Bicicleta como Modo de Transporte Sustentável”. Congresso Engenharia 2005 – Covilhã, 21-23 de Novembro.
- Bastos Silva, A.M.C. e Silva, J.P.C. (2008). “Estratégias de Gestão da Mobilidade em Pólos Universitários”. V Congresso Rodoviário Português, Estrada 2008 – Estoril, 12-14 Março
- Borges, B.F.S. (2009). “Estratégias Políticas e Medidas de Apoio à Utilização dos Transportes Públicos”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, na especialidade de Urbanismo, Transportes e Vias de comunicação, FCTUC, Coimbra.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN) (2005a). “Transportes Públicos”. Fascículo Integrado no Manual de Boas Práticas FEUP/FCTUC, Porto.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN) (2005b). “Estacionamento”. Textos Didáticos da Disciplina de Engenharia de Infraestruturas de Transportes, Porto.
- Comissão Europeia (2000). “Cidades para bicicletas, Cidades de Futuro”. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, Luxemburgo.
- Comissão Europeia (2003). “A Europa numa Encruzilhada – A Necessidade de Transportes Sustentáveis”. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, Luxemburgo, Junho.
- Comissão Europeia (2007). “Livro Verde: Para Uma Nova Cultura de Mobilidade Urbana”. Direção-Geral da Energia e dos Transportes, Bruxelas, Setembro.

- Correia G. (2012) Apontamentos da Disciplina de Planeamento de Transportes do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra.
- CUN @ (2014) - <http://www.cam.ac.uk/> (Página de Internet Oficial)
- Dias, J.A.F.A (2010). “Análise da Sustentabilidade de Novos Centros Urbanos – O Caso do Polo II da Universidade de Coimbra”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, na especialidade de Urbanismo, Transportes e Vias de comunicação, FCTUC, Coimbra.
- DGOTDU, Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (2011) – “Acessibilidade, Mobilidade e Logística Urbana” – Lisboa, Setembro de 2011
- Dijkstra, A., Levelt P., Thomsen, J., Thorson, O., Severen, J.V., Vansevenant, P., Nilsson, P.K., Jørgensen, E., Lund, B.C., Laursen, J.G. (1998). “Best Practice to Promote Cycling and Walking”. Analysis and Development of New Insight Into Substitution – ADONIS, Road Directorate, Copenhagen.
- ELTIS@ (2008). <http://www.eltis.org/Vorlage.phtml?sprache=en>. European Local Transport Information Service (Página Internet Oficial).
- FAP@ (2014) - <http://www.fosterandpartners.com/news/skycycle-proposals-to-create-safe-new-cycle-routes-throughout-london/> - Skycycle (London)
- Federal Highway Administration (FHWA) (2005). “FHWA Course on Bicycle and Pedestrian Transportation, Instructor’s Version”. U.S. Department of Transportation.
- Ferreira, D.I.R (2011). “A Cultura da Mobilidade Sustentável no Instituto Politécnico de Leiria”. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Planeamento Regional e Urbano, Universidade de Aveiro.
- Ferreira, Bastos e Silva (2012) – “IMPATOS DOS MODOS DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR - O CASO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA” – Instituto Politécnico de Leiria e Universidade de Coimbra
- Fiadeiro, P.M.P. (2008). “A Mobilidade Sustentável Aplicada aos Equipamentos Escolares – O Caso do Pólo II da Universidade de Coimbra”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, na especialidade de Urbanismo, Transportes e Vias de comunicação, FCTUC, Coimbra.
- Gro Harlem Brundtland (1988) - O Nosso Futuro Comum. Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro 1988.
- Hillman, M. (1997). “Health Promotion: The Potential of Non-motorized Transport, Health at the Crossroad, Transport Policy and Urban Health”. Edited by Tony Fletcher and Anthony McMichael, London School of Hygiene & Tropical Medicine Fifth Annual Public Health Forum, John Wiley & Sons, Chichester.
- ICL@ (2014) - <http://www3.imperial.ac.uk/>. Imperial College London (página de internet oficial)
- MA@ (2014). <http://www.moveaveiro.pt/>. Move Aveiro – Empresa Municipal de Mobilidade (página de internet oficial), Aveiro.

- MAOTDR, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2008). Portaria n.º 216 -B/2008. Diário da República, 1.ª série - N.º 44 - 3 de Março de 2008
- MO@ (2014). <http://m.dac.dk/en/dac-cities/sustainable-cities/all-cases/transport/odense-masterplan-for-sustainable-mobility/> - Município de Odense (Dinamarca)
- OEINERGE (2006). “e-TREAM: e-Learning for Training Energy Agencies in Mobility Management and Alternative Fuels: Relatório de Análise dos Inquéritos de Avaliação”. Agência Municipal de Energia e Ambiente de Oeiras, Oeiras, Maio.
- Pires, A. (Coord.) 2008; “Agenda/Guia de Mobilidade de Apoio à Decisão para o Município de Pombal”, Projecto de Mobilidade Sustentável, Agência Portuguesa do Ambiente
- Poinsatte, F. e Toor, W. (1999). “Finding a New Way: Campus Transportation for the Twenty-First Century”, University Of Colorado Environmental Center, Colorado, Abril.
- Ribeiro, A.S.N. e Seco, A.J.M. (1999). “Soluções de Acalmia de Tráfego”. Textos Didácticos da Disciplina de Engenharia de Infraestruturas de Transportes, Edição FCTUC, Coimbra, Outubro.
- Seco, A.J.M. (2004). “Sistemas Sustentáveis de Transportes Urbanos”. Textos de Apoio da Disciplina Políticas e Planeamento de Transportes do Mestrado em Engenharia Urbana da Universidade de Coimbra, FCTUC, Coimbra.
- Seco, A.J.M. e Ribeiro, A.S.N. (2003). “Gestão e Controlo de Tráfego”. Portal: Material Pedagógico Sobre Transportes, Resultados de Projectos Financiados pela União Europeia.
- Seco, A.J.M, Ribeiro, A.S.N, Macedo, J.M.G e Silva, A.M.C.B (2008) – “Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes – Acalmia de Tráfego” - Coimbra
- Silva, S.C.A (2009). “MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL- O CAMPUS DA UTAD” – Departamento de Engenharia Civil, UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO, Vila Real
- Town and Country Planning Association, (2010) - <http://www.tcpa.org.uk/>
- Teles, P. e Silva, P.R. (2007). “Desenho Urbano e Mobilidade Para Todos”. APPLA, Projecto Nacional de Cidades e Vilas com Mobilidade Para Todos, Aveiro.
- UA@ (2014). <http://www.ua.pt/>. Universidade de Aveiro (página de internet oficial), Aveiro.
- UCat@ (2014). <http://www.environment.admin.cam.ac.uk/what-are-we-doing/travel>. Cambridge University (página de internet oficial)
- UM@ (2014). <http://www.unimi.it/>. Universidade de Milão (página de internet oficial), Milão.
- UMic@ (2014). <https://www.umich.edu/>. Universidade de Michigan (página de internet oficial), Michigan.

## 7 ANEXOS

Quantificação de Viagens de Estudantes e Não Estudantes no Município de Coimbra:

ESTUDANTE	Zona	TOTAL	TI	TC	Pé	TI+TC	
I	349, 350, 351, 352	318	252	26		40	
II	334, 353, 355, 356, 357	418	372	45			
III	342, 358	107	20	87			
IV	359, 360	99	99				
V	343, 361	150	57	87		6	
VI	344, 345, 362	278	278				
VII	347, 348, 364	190	114	75			
VIII	327, 328, 329	89	67	22			
IX	323, 324, 325, 326	131	91	40			
Cidade de Coimbra	301	Alta / Universidade Pólo I	125	49		77	
	302	Av. Sá da Bandeira / Praça da República	114	38	38	39	
	303	Baixa / Av.de Fernão de Magalhães	32	32			
	305	Parque	3	3			
	306	Quinta das Lágrimas / Quinta da Várzea	118	38	80		
	307	Rossio de Santa Clara / Guarda Inglesa	77	77			
	308	Montes Claros	197	35,5	73	88	
	309	Conchada	0				
	310	Rua Padre Manuel da Nóbrega	47	47			
	311	Cruz de Celas	49		49		
	312	Bairro de Celas / Hospital	76	22	54		
	313	Olivais / Cumeada	47	23	23		
	314	Av. Dias da Silva / Loios / Cidral	300	80	90	130	
	315	Solum	269	125	144		
	316	Arregaça	416	75	134	207	
	317	Rua do Brasil	173	72	102		
	318	Bairro Norton de Matos	550	68	481		
	319	Casa Branca	105	52	52		
	320	Vale das Flores	632	336	215	81	
	321	Quinta da Boavista / Universidade Pólo II	283	53		230	
322	Alto de São João / Quinta da Portela	295	38	55	203		
330	Loreto	52		52			
331	Monte Formoso / Ingote	30	30				
333	Pedrulha	23	23				
335	Eiras	14	14				
336	Lordemão	47	24	24			

337	Tovim de Baixo	38		38		
338	São Sebastião / Av. Elísio de Moura	58	38	20		
339	Quinta da Maia	39		39		
340	Chão do Bispo	113	94		19	
341	Areeiro	154	128	26		
<b>TOTAL</b>		<b>6257</b>	<b>2966</b>	<b>2172</b>	<b>1074</b>	<b>47</b>

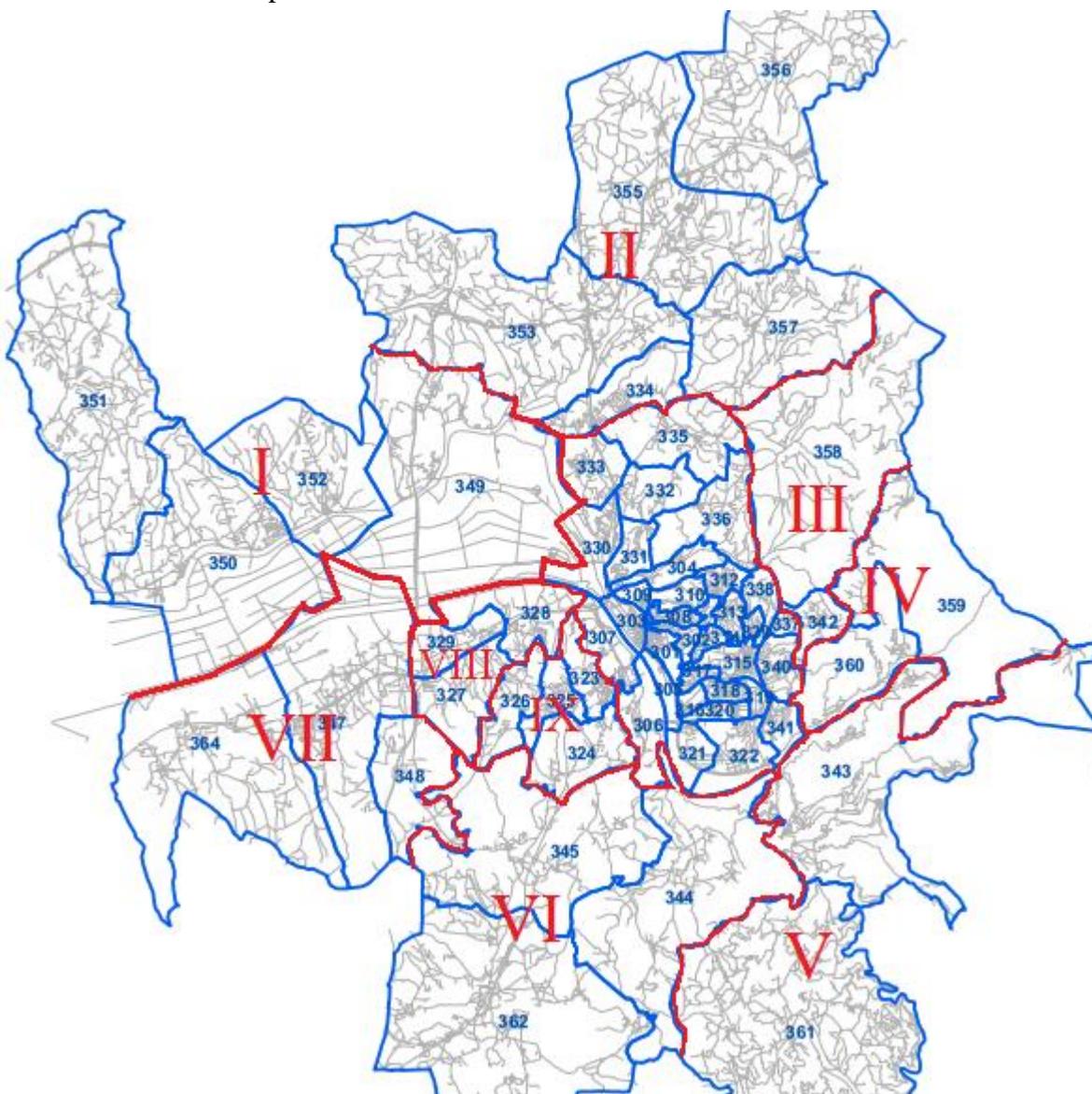
<b>NÃO ESTUDANTE</b>		Zona	TOTAL	TI	TC
I		349, 350, 351, 352	230	198	32
V		343, 361	53	53	
Cidade de Coimbra	308	Montes Claros	18	18	
	310	Rua Padre Manuel da Nóbrega	209	209	
	311	Cruz de Celas	16	16	
	316	Arregaça	45	45	
	317	Rua do Brasil	29		29
	321	Quinta da Boavista / Universidade Pólo II	47	24	23
	333	Pedrulha	24	24	
	336	Lordemão	24	24	
<b>TOTAL</b>			<b>1130</b>	<b>1045</b>	<b>85</b>

## Quantificação das Viagens de Estudantes e Não Estudantes para Outras Origens:

<b>ESTUDANTE</b>		Zona	TOTAL	TI	TC	TI+TC	<b>NÃO ESTUDANTE</b>	Zona	TOTAL	TI
I	Mira	1	246	180	26	40	1	198	198	
	Cantanhede	8					8			
	Montemor-o-Velho	56					56			
	Montemor-o-Velho	57					57			
	Figueira da Foz	67					67			
	Cantanhede	104					104			
	Figueira da Foz	128					128			
II	Anadia	10	362	317	45	10	223	223		
	Anadia	14				14				
	Mealhada	19				19				
	Penacova	24				24				
	Penacova	113				113				
	Arganil	204				204				
	Grande Porto	223				223				
V	Vila Nova de Poiares	25	57		51	6	25	223	223	

	Lousã	32					32		
	Lousã	33					33		
	Miranda do Corvo	35					35		
	Miranda do Corvo	37					37		
VI	Condeixa-a-Nova	43	190	190			43		
	Pombal	45					45		
	Soure	48					48		
	Soure	49					49		
	Pombal	117					117		
	TOTAL		855	687	122	46	TOTAL	421	422

Zonamento no Município de Coimbra:



Zonas da Cidade de Coimbra:

