



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

Políticas estratégicas e Gestão da Acessibilidade Local – O caso do Pólo III da Universidade de Coimbra

Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil na Especialidade de Urbanismo,
Transportes e Vias de comunicação

Autora

Jéssica Margarida Colaço dos Reis

Orientadores

Professora Doutora Ana Maria César Bastos Silva

Professor Doutor Álvaro Jorge da 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, 2016

AGRADECIMENTOS

O meu sincero agradecimento à Professora Doutora Ana Bastos Silva e ao Professor Doutor Álvaro Maia Seco, pela orientação da dissertação, pela análise crítica das metodologias adotadas e acompanhamento ao longo de toda a dissertação.

Ao Engenheiro Mário Carvalhal, pela disponibilidade e por todas as informações fornecidas sobre o Pólo III.

Aos meus colegas, que se tornaram amigos, e aos meus amigos de sempre, por estarem sempre presentes. Um agradecimento especial à Ana, à Carolina, ao César e à Diana pela ajuda e disponibilidade constante.

À minha família, em especial à minha irmã e aos meus pais, por fornecerem todas as condições para concretizar os meus objetivos.

Ao Rodrigo, por todo o apoio.

RESUMO

As necessidades de mobilidade fazem parte do quotidiano de qualquer cidadão, parte da vida social e económica e afetam diretamente o meio ambiente. Deste modo, é de extrema relevância a definição de políticas promotoras de uma mobilidade sustentável, nas suas diferentes vertentes e, especificamente, sensibilizar os cidadãos para esta temática, incluindo-os como parte integrante da solução.

Os campus universitários são locais chave no que diz respeito à formação base dos estudantes e onde a introdução de estratégias de mobilidade sustentável se tenderá a repercutir na sensibilização da comunidade académica para a adoção de hábitos de mobilidade responsáveis e conscientes no futuro e, por consequência, na alteração efetiva dos seus comportamentos e padrões de mobilidade. Neste contexto, esta dissertação apresenta estratégias para a promoção de uma mobilidade sustentável em campus universitários, abordando exemplos, condicionantes e potencialidades de medidas já aplicadas em outros campus universitários nacionais e estrangeiros. Em complemento apresenta-se uma proposta de plano de mobilidade para o Pólo das Ciências da Saúde da Universidade de Coimbra (Pólo III) localizado em Celas – adjacente aos Hospitais da Universidade de Coimbra e próximos de zonas habitacionais e comerciais – constituindo um cenário de mobilidade particular.

O desenvolvimento do plano de mobilidade passou pelo diagnóstico recorrendo a observações locais e a inquéritos diretos dirigidos aos utilizadores. Os métodos utilizados permitiram compreender os padrões de mobilidade da comunidade académica mas também as condições de mobilidade, no acesso e no interior do Pólo III. O diagnóstico permitiu definir os principais problemas de mobilidade atuais e as metas para o futuro, sendo a base para as propostas finais, implementáveis a curto e a médio prazo. O conjunto de soluções propostas integram medidas *hard* e *soft* e procuram estimular a utilização de modos suaves e do transporte coletivo, ao mesmo tempo que procuram dissuadir o uso do veículo individual, enquanto solução integrada para promoção de uma mobilidade sustentável

ABSTRACT

The necessities of mobility partake in the quotidian of every citizen, are a part of social and economic life, and directly affects the environment. Thus, it is important to define policies that promote sustainable mobility, and specifically raise people's awareness of this issue, by including them in the solution.

University campuses are key locations related to Education, and where the insertion of sustainable mobility strategies will possibly be reflected in the re-education of the academic community with the adoption of responsible and conscientious habits throughout the future, and, consequently, in real changes in mobility behaviour. With this in mind, this thesis offers approaches for the promotion of sustainable mobility on university campuses, by presenting examples, constraints, and potential measures already implemented on national and foreign university campuses. As a complementary proposal, it is also presented a mobility plan for the university campus of Health Sciences, University of Coimbra (Pólo III) located in Celas – adjacent to the University Hospital Centre of Coimbra, and near residential and commercial areas – which constitutes a particular scenario for mobility.

The development of the mobility plan started with a diagnosis using direct observational assessment, and a user's interview survey. These methods provided information that allowed the understanding of the academic community mobility patterns, and the conditions of mobility concerning the access to and inside the Pólo III area. The diagnosis helped defining the current main mobility problems, along with future goals, which became the basis of the final proposals presented in this thesis that can be implementable in the short and long-term. The group of proposed solutions incorporate *hard* and *soft* measures, and try to stimulate the use of soft transport modes and public transport, while looking to deter the individual vehicle, towards a sustainable mobility.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Enquadramento.....	11
1.2	Objetivo.....	11
1.3	Metodologia de abordagem.....	11
1.4	Estrutura da dissertação.....	12
2	MOBILIDADE SUSTENTÁVEL EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS.....	13
2.1	Introdução.....	13
2.2	Enquadramento da temática.....	14
2.2.1	Desenvolvimento sustentável.....	14
2.2.2	Mobilidade sustentável.....	15
2.2.3	Orientações estratégicas.....	16
2.2.4	Campus universitários sustentáveis.....	17
2.3	Estratégias de Gestão da Mobilidade.....	17
2.3.1	Transportation Demand Management.....	18
2.3.2	Mobility Management.....	18
3	POLÍTICAS, ESTRATÉGIAS E MEDIDAS COM POTENCIAL DE APLICAÇÃO EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS.....	19
3.1	Modos suaves.....	19
3.1.1	Modo pedonal.....	19
3.1.2	Modo ciclável.....	20
3.1.3	Sistemas <i>Bike and Ride</i>	21
3.1.4	Exemplos de boas práticas.....	22
3.2	Planeamento urbano.....	23
3.3	Medidas de acalmia de tráfego.....	24
3.4	Transportes coletivos.....	26
3.4.1	Exemplos de boas práticas.....	27
3.5	Modo automóvel.....	28
3.4.2	Sistemas de partilha de automóvel.....	29

3.4.3	Exemplos de boas práticas.....	30
3.5	Gestão de estacionamento	30
4	GESTÃO DA MOBILIDADE NO PÓLO III DA UC.....	32
4.1	Introdução.....	32
4.2	Caracterização geral do Pólo III.....	33
4.2.1	Rede viária e pedonal e estacionamento.....	34
4.2.2	Rede de transportes coletivos	36
4.3	Caracterização da mobilidade no Pólo III	37
4.3.1	Objetivos.....	37
4.3.2	Metodologia de recolha de dados	38
4.3.3	Análise de dados.....	40
4.3.4	Disponibilidade para alterar modo de transporte.....	47
4.4	Diagnóstico.....	49
4.4.1	Problemas ao nível das redes viária e pedonal	50
4.4.2	Avaliação dos serviços de transportes coletivos.....	51
4.5	Proposta de soluções a curto prazo para uma mobilidade sustentável	53
4.5.1	Linhas orientadoras das propostas	53
4.5.2	Propostas de medidas ao nível das redes viárias e pedonal e do estacionamento ..	54
4.5.3	Propostas de medidas ao nível dos transportes coletivos	56
4.6	Proposta de soluções a médio prazo para uma mobilidade sustentável	58
4.6.1	Propostas de medidas ao nível das redes viária e pedonal e do estacionamento...	59
4.6.2	Propostas de medidas de apoio ao uso da bicicleta	61
4.6.3	Propostas de medidas ao nível dos transportes coletivos	63
4.6.4	Análise SWOT.....	63
5	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	65
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
7	ANEXOS.....	72
Anexo A	Quantificação das viagens a curto e a médio prazo	72
Anexo B	Inquérito à mobilidade	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Desenvolvimento sustentável (Fonte: APA, 2010b).....	14
Figura 2.2 – Emissões de CO ₂ (Fonte: Fundacion Movilidad, 2009).....	15
Figura 2.3 – Taxa de motorização na União Europeia (Fonte: OTEP, 2011)	15
Figura 3.1 – Larguras para peões com mobilidade condicionada (Fonte: CCDRN, 2008b)....	20
Figura 3.2 – Velocidade por modo de transporte, em meio urbano (Fonte: Riccardi, 2010) ...	20
Figura 3.3 – Campanha de sensibilização em Iowa (Fonte: Poinatte & Toor, 1999)	23
Figura 3.4 – Gincana (Fonte: Williams <i>et al.</i> , 1998).....	25
Figura 3.5 – Lomba (Fonte: Williams <i>et al.</i> , 1998).....	25
Figura 3.6 – Uso do espaço por meio de transporte (Fonte: Riccardi, 2010).....	26
Figura 4.1 – Metodologia de abordagem do PM (adaptado de IMTT, 2011)	32
Figura 4.2 – Principais atividades desenvolvidas nas imediações do Pólo III.....	33
Figura 4.3 – Identificação dos edifícios do Pólo III	33
Figura 4.4 – Identificação dos percursos viários, pedonais e estacionamento no Pólo III.....	35
Figura 4.5 – Rede de TC com paragem na praça Prof. Mota Pinto	37
Figura 4.6 – Recolha de dados para o diagnóstico (adaptado de IMTT, 2011).....	37
Figura 4.7 – Localização das recolhas de dados.....	38
Figura 4.8 – Repartição de viagens por motivo da viagem	42
Figura 4.9 – Repartição das viagens com destino ao Pólo III, por origem das viagens	43
Figura 4.10 – Repartição modal no acesso ao Pólo III.....	44
Figura 4.11 – Modo de transporte por tipo de utilizador.....	44
Figura 4.12 – Hora de chegada por modo de deslocação	45
Figura 4.13 – Identificação dos problemas, internos e nos acessos, da rede viária e pedonal .	50
Figura 4.14 – Percorso pedonal a partir da praça Prof. Mota Pinto	51
Figura 4.15 – Acessos viários, pedonais e oferta de estacionamento a curto prazo	55
Figura 4.16 – Perfil transversal do acesso pedonal pela Praça Prof. Mota Pinto	55
Figura 4.17 – Proposta de vias com priorização de TC.....	58
Figura 4.18 – Acessos viários, pedonais e oferta de estacionamento.....	59
Figura 4.19 – Reformulação do acesso pedonal pela praça Prof. Mota Pinto	60
Figura 4.20 – Acesso pedonal interno entre a SU3 (ensino) e o Edifício de S. Jerónimo.....	60
Figura 4.21 – Proposta de rede ciclável.....	62

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Poupança associada ao <i>carpooling</i> (IMTT, 2011a).....	29
Quadro 4.1 – Edifícios e comunidade académica do Pólo III (UC, 2013).....	34
Quadro 4.2 – Caracterização das linhas de TC de acesso ao Pólo III	36
Quadro 4.3 – Dimensão da amostra (erro amostral de 5%).....	39
Quadro 4.4 – Quantificação das viagens ao longo do dia	41
Quadro 4.5 – Quantificação de viagens atual e a curto prazo, entre as 07:45 e 09:45	42
Quadro 4.6 – Análise da procura e oferta de estacionamento, no período da manhã.....	46
Quadro 4.7 – Procura por estacionamento, a curto e a médio prazo, no período da manhã	46
Quadro 4.8 – Total de viagens/dia alteradas, por cenário	48
Quadro 4.9 – Repartição modal nos diferentes cenários	49
Quadro 4.10 – Procura máxima de estacionamento no período da manhã.....	49
Quadro 4.11 – Comparação do tempo médio de viagem entre TC e automóvel.....	52
Quadro 4.12 – Objetivo, medidas e % de viagens que se prevê serem alteradas	54
Quadro 4.13 – Análise da procura e oferta de estacionamento, a curto prazo	56
Quadro 4.14 – Medidas propostas para o TC, a curto prazo	57
Quadro 4.15 – Análise da procura e oferta de estacionamento, a médio prazo.....	60
Quadro 4.16 – Medidas propostas para os TC, a médio prazo	63

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 3.1 – Ciclovía em Florianópolis (Fonte: Pettinga <i>et al.</i> , 2009).....	21
Fotografia 3.2 – Estacionamento para bicicletas em Canberra (Fonte: transport@, 2016).....	22
Fotografia 3.3 – Transporte da bicicleta no TC (Fonte: Pettinga <i>et al.</i> , 2009).....	22
Fotografia 3.4 – Sistema de <i>bikesharing</i> no IPL (Fonte: Ferreira e Silva, 2012).....	23
Fotografia 3.5 – Campus do Pólo I da UC	25
Fotografia 3.6 – Campus da Universidade de Aveiro	25
Fotografia 3.7 – Autocarro da ECOVIA (Fonte: Proença, 2014).....	28
Fotografia 3.8 – Centro de infomobilidade (Fonte: SMTUC@, 2009).....	28
Fotografia 4.1 – Zona central do campus do Pólo III.....	35
Fotografia 4.2 – Paragens que servem o Pólo III a partir da praça Prof. Mota Pinto.....	36
Fotografia 4.3 – Paragem que serve o Pólo III a partir da circular interna	36
Fotografia 4.4 – Estacionamento ao longo do passeio	47
Fotografia 4.5 – Área de estacionamento	47
Fotografia 4.6 – Acesso pedonal pela circular interna	51
Fotografia 4.7 – Escadaria de acesso ao estacionamento	51

ABREVIATURAS

BOB – *Bike On Bus*

CU – Campus Universitário

EUA – Estados Unidos da América

GEE – Gases com Efeito de Estufa

HOV – *High Occupation Vehicle*

I e D – Investigação e Desenvolvimento

IES – Instituição de Ensino Superior

MM – *Mobility Management*

PDM – Plano Diretor Municipal

PGV – Pólo Gerador de Viagens

PM – Plano de Mobilidade

PNOT – Programa Nacional de Ordenamento do Território

PROTC – Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro

SMTUC – Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra

TC – Transporte Coletivo

TDM – *Transportation Demand Management*

TI – Transporte Individual

UC – Universidade de Coimbra

UE – União Europeia

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

Os padrões de mobilidade sofreram diversas alterações nas últimas décadas, nomeadamente com o crescente nível de motorização nos espaços urbanos, como resultado do desenvolvimento social, económico e tecnológico. Em Portugal, entre 2000 e 2009, o número de automóveis ligeiros por cada 1000 habitantes, aumentou cerca de 25% (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2015). Se, por um lado, se regista um aumento da mobilidade, por outro lado, tal refletiu-se em elevados impactes ambientais, urbanísticos e sociais. Deste modo, é de extrema importância a introdução do conceito de sustentabilidade e, concretamente, o estabelecimento de princípios e de estratégias conducentes a uma mobilidade sustentável. Nesta vertente, os campus universitários, como instituições ligadas ao ensino, são um caso particular devido, não só, à magnitude de viagens diárias geradas mas também devido à relevância que os hábitos de mobilidade adquiridos durante a formação dos alunos têm nas suas escolhas futuras de mobilidade (Toor e Havlick, 2004).

1.2 Objetivo

A presente dissertação tem como objetivo central identificar e explorar o potencial de desempenho de diferentes ferramentas para o desenvolvimento e implementação de um plano de mobilidade sustentável, integrando medidas *hard* e *soft* aplicáveis aos campus universitários. A aplicabilidade das estratégias apresentadas foi testada no desenvolvimento de uma proposta de mobilidade sustentável adaptada ao Pólo III da Universidade de Coimbra, cuja finalidade é a alteração, a curto e a médio prazo, dos atuais padrões de mobilidade associados aos elementos da comunidade académica.

1.3 Metodologia de abordagem

Na abordagem adotada procurou-se, numa primeira fase, criar uma base de estratégias associadas à mobilidade sustentável, já desenvolvidas/aplicadas em campus universitários, nacionais e estrangeiros, procurando identificar as condicionantes e entraves associados à sua aplicação assim como os efeitos previsíveis no comportamento dos utilizadores, segregados por meio de transporte.

A aplicabilidade desses conceitos e estratégias foi posteriormente testada no desenvolvimento de um caso prático aplicado ao Pólo III da Universidade de Coimbra. O trabalho foi suportado pela caracterização geral do Pólo III, em termos físicos e de padrões de mobilidade atual. Procedeu-se, numa primeira fase, ao levantamento das funções desenvolvidas, quantificação dos elementos da comunidade académica e à caracterização da infraestrutura viária, pedonal, de estacionamento e da rede de Transporte Coletivo (TC) disponível. De seguida, com a finalidade de diagnosticar as condições e padrões de mobilidade no Pólo III, procedeu-se à recolha e análise de dados obtidos através de inquéritos aos utilizadores e contagens. Tendo por base os principais problemas de mobilidade identificados, foram definidos os principais objetivos a atingir com as propostas futuras, entre os quais, alterações na repartição modal e redução do impacto automóvel no campus. Finalmente, foram desenvolvidas propostas, compatíveis com o curto e o médio prazo, com medidas específicas aplicáveis ao campus, mas também, estratégias de beneficiação do TC e do modo ciclável na cidade, possibilitando, não só, a deslocação em modos sustentáveis à comunidade académica do Pólo III mas também os restantes cidadãos da cidade de Coimbra.

1.4 Estrutura da dissertação

A dissertação reparte-se, genericamente, em cinco capítulos. No primeiro capítulo é apresentado um enquadramento sumário da temática, são definidos os objetivos e a estrutura do trabalho. No segundo capítulo, é apresentado, de forma sintética, o levantamento do estado da arte, dando particular ênfase às abordagens e orientações estratégicas nacionais e europeias para a mobilidade sustentável, e clarificação de conceitos base, como o desenvolvimento e mobilidade sustentável, bem como a necessidade da sua integração em campus universitários. No terceiro capítulo são referenciadas políticas, estratégias e medidas com potencial de aplicação em campus universitários, geradoras de padrões de mobilidade assentes em modos suaves e TC, com gradual desvinculação do transporte individual (TI). São identificados, por modo de transporte, aspetos a considerar na introdução de estratégias no campus, o que motiva à sua adesão, eventuais condicionantes e, sempre que possível, apresentados exemplos de medidas já aplicadas em campus universitários e sua repercussão. No quarto capítulo, é apresentado o plano de mobilidade para o Pólo III, com a caracterização das condições de mobilidade atuais, definição de objetivos a atingir nas propostas e, por fim, apresentação das propostas, com medidas ao nível da rede viária, pedonal, ciclável, gestão do sistema de estacionamento, do TC e do espaço urbano. Por último, o quinto capítulo apresenta as conclusões e perspetivas de trabalhos futuros.

2 MOBILIDADE SUSTENTÁVEL EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS

2.1 Introdução

A mobilidade assume-se como resposta às necessidades de deslocação das pessoas criadas pela organização do espaço nas cidades. Neste sentido, “a mobilidade depende do conjunto de condições e de oportunidades que a organização do território e o sistema de transporte proporcionam à deslocação de pessoas” (Instituto de Mobilidade Terrestre e Transportes [IMTT], 2011b). E, neste prisma, os conceitos mobilidade e acessibilidade fundem-se, no sentido em que a mobilidade deverá garantir proximidade, através da facilidade no acesso às infraestruturas de transporte e consequentemente ao sistema de transportes, a qualquer cidadão, independentemente das limitações físicas ou económicas (Jesus, 2011).

Todavia, os padrões de mobilidade sofreram diversas alterações nas últimas décadas, nomeadamente com a crescente motorização das cidades, reflexo do desenvolvimento social, económico e tecnológico. Se, por um lado, existe um aumento da acessibilidade, por outro lado, tal reflete-se em elevados impactes ambientais, urbanísticos e sociais. Note-se que na Europa, entre 1970 e 2000, o parque automóvel triplicou representando, em 2000, 84% das emissões de CO₂ relativos aos transportes (Comissão Europeia, 2001). O nível de motorização em Portugal acompanhou as tendências europeias de crescimento, comprometendo a qualidade do espaço urbano (Agência Portuguesa do Ambiente [APA], 2010b; Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional [MAOTDR], 2006; Comissão Europeia, 2011).

Neste âmbito, os campus universitários são um caso particular devido à magnitude de viagens diárias geradas e atendendo à relevância que os hábitos de mobilidade adquiridos durante a formação dos alunos têm nas suas escolhas futuras de mobilidade (Toor e Havlick, 2004). Ao longo deste capítulo é desenvolvido o conceito de mobilidade sustentável aplicado a campus universitários dando particular realce a políticas que se traduzam numa efetiva redução do número de automóveis privados, acompanhadas de incrementos da multimodalidade, com a adoção de modos suaves, no acréscimo da utilização do TC e numa gestão mais eficiente da oferta de estacionamento (IMTT, 2011b).

2.2 Enquadramento da temática

2.2.1 Desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios do século XXI, sendo objeto de discussão e preocupação por parte de várias entidades e organismos. A Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (1987:24-25) apresentou no relatório “*Our Common Future*” como “sustentável” o desenvolvimento que “atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também às suas”, sendo este um estado de mudança “na qual a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional acompanham as necessidades das gerações”. A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD, 1997:36) apresenta o alcance da sustentabilidade na mobilidade como um “desafio” que se prende com hábitos de transporte “... ambientalmente corretos, socialmente justos e economicamente viáveis.” (Figura 2.1).

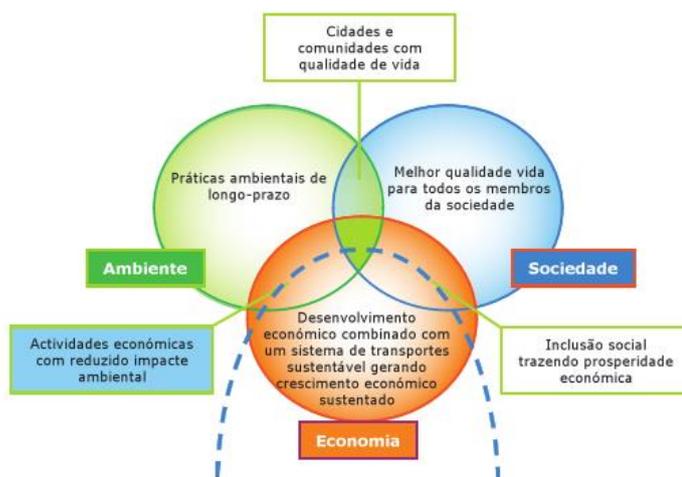


Figura 2.1 – Desenvolvimento sustentável (Fonte: APA, 2010b)

O setor dos transportes é “fundamental para a economia” e a mobilidade é apresentada como “vital para o mercado interno” (Comissão Europeia, 2011:3). A nível europeu, o setor dos transportes emprega, diretamente, cerca de 10 milhões de pessoas e representa cerca de 5% do Produto Interno Bruto (Comissão Europeia, 2011). Note-se ainda que o setor dos transportes influencia diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, no sentido em que garante a possibilidade de os cidadãos se deslocarem livremente, mas também, intervindo na forma como as pessoas se relacionam entre si. Todavia é importante atribuir a responsabilidade imputável aos transportes a nível ambiental (Figura 2.2), com a redução do número de automóveis a assumir um papel fulcral no sentido de reduzir o volume de gases com efeito de estufa (GEE) (Comissão Europeia, 2011).

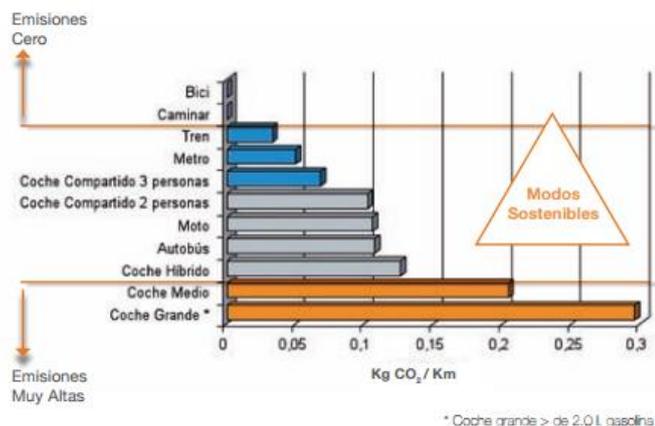
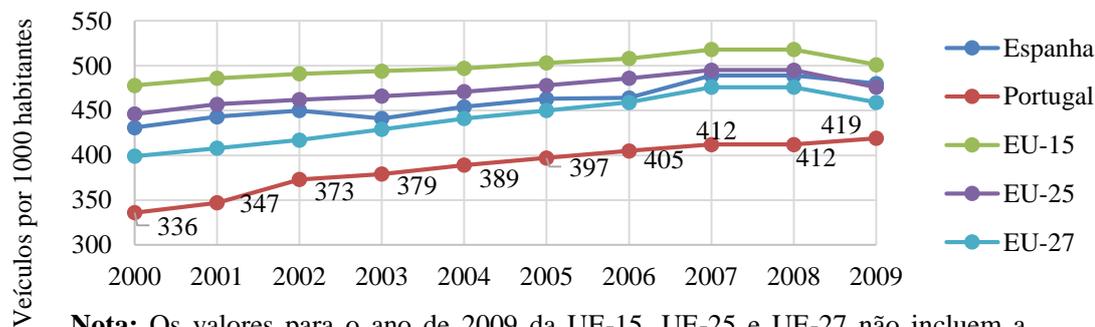


Figura 2.2 – Emissões de CO₂ (Fonte: Fundacion Movilidad, 2009)

2.2.2 Mobilidade sustentável

A mobilidade surge da necessidade básica de as pessoas se deslocarem, sendo o modo e a frequência destas deslocações dependentes da localização dos espaços, da economia e das relações interpessoais que se pretendem construir na sociedade (APA, 2010b; Comissão Europeia, 2011). Na última década, o exercício deste direito que é a mobilidade assente, predominantemente no automóvel, gerou um contínuo crescimento dos níveis de motorização na Europa (Figura 2.3).



Nota: Os valores para o ano de 2009 da UE-15, UE-25 e UE-27 não incluem a Dinamarca nem o Reino Unido porque não se encontram disponíveis os dados de stock de veículos para 2009.

Figura 2.3 – Taxa de motorização na União Europeia (Fonte: OTEP, 2011)

Em Portugal, entre 2000 e 2009, o número de automóveis ligeiros por cada 1000 habitantes, aumentou cerca de 25%, sendo superior aos 15% da média europeia. A taxa de motorização continua a crescer, registando-se, em 2014, cerca de 452 veículos ligeiros por 1000 habitantes (INE, 2015).

O uso abusivo do TI tende a traduzir-se, para além dos problemas ambientais, em problemas sociais, tal como defendido pela OECD onde o automóvel é descrito como “elitista, polarizador,

antidemocrático” (OECD, 1996:45). A solução não passa por restringir a mobilidade, mas sim por alterar o modo como esta é exercida (APA, 2010; Comissão Europeia, 2011). Neste prisma, é importante promover e desenvolver políticas de mobilidade sustentável que garantam deslocamentos confortáveis e seguras, com custos e tempos competitivos e menores impactos ambientais. Tal deverá ser assente num sistema de transportes com menor número de automóveis privados, maior utilização de TC e incremento de modos suaves (IMTT, 2011b).

2.2.3 Orientações estratégicas

A alteração efetiva dos padrões atuais de mobilidade só se concretiza com o desenvolvimento de um plano de mobilidade que, atendendo à necessidade de articulação com o ordenamento do território e uso do solo, requer o envolvimento de agentes políticos (IMTT, 2011b).

A nível europeu destaca-se o Livro Branco (Comissão Europeia, 2011) que apresenta uma listagem de diversas medidas aplicáveis aos transportes que poderão repercutir-se numa redução mínima de 60% das emissões de GEE até 2050. Para serem gerados padrões de mobilidade inovadores a nível urbano, as entidades políticas europeias e nacionais, são consensuais em apontar o TC como solução fundamental para a redução do TI, mas também apontam a investigação e a inovação como ferramentas para a adoção de comportamentos sustentáveis (Comissão Europeia, 2011; MAOTDR, 2006). Todavia segundo Wiederkehr (*apud* IMTT, 2011:36) a investigação na área das tecnologias deveria representar 40% do esforço requerido, sendo que os restantes 60% devem ser consumidos na identificação de estratégias desincentivadoras ao uso de TI e na promoção do uso dos modos suaves. A OECD (1996) alerta para o facto dos veículos com motores mais ecológicos serem relevantes para a redução do impacto ambiental, mas que este não poderá ser o cerne da solução, uma vez que não representará uma menor “dependência automóvel”.

O Programa Nacional de Ordenamento do Território (PNOT) prevê a integração nos Planos Diretores Municipais (PDM), de redes de transporte e mobilidade que respondam à procura existente e que, efetivamente promovam a “acessibilidade dos cidadãos em TC aos locais de emprego e aos equipamentos coletivos” (MAOTDR, 2006:88). A nível regional, o Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-C) reconhece a “urgência em promover modelos de sustentabilidade e de eficiência energética” sugerindo a implementação de veículos não poluentes de TC nos principais sistemas urbanos da região (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro [CCDR-C], 2011:175). O PROT-C nomeia a ativação de medidas que tornem o TC mais atrativo, nomeadamente, a qualificação urbana do espaço de circulação dos transportes, dar prioridade aos TC e a introdução de infraestruturas intermodais, facilitando o usufruto dos diversos modos de transporte (CCDR-C, 2011:200).

2.2.4 Campus universitários sustentáveis

Os Campus Universitários (CU) são áreas únicas que funcionam em contextos específicos, uma vez que agregam grupos de pessoas com diferentes origens, personalidades e estilos de vida que vivem, estudam e trabalham juntas (Balsas, 2003; Miralles-Guasch e Domene, 2010). Em várias cidades, os CU são os maiores geradores de tráfego, nomeadamente devido ao elevado número de estudantes e funcionários que se deslocam diariamente (Balsas, 2003; Wang, Khattak e Son, 2012). Sendo o TI o principal meio de deslocação para o CU são inevitáveis os problemas ao nível do planeamento do espaço, na gestão da oferta de estacionamento, nas relações entre a comunidade e na qualidade do ar (Balsas, 2003; Litman, 2015a; Poinssatte e Toor, 1999; Tolley, 1996).

O CU é um Pólo Gerador de Viagens (PGV), e, como tal, para além da análise de estratégias de mobilidade que resolvam os problemas no interior e nos acessos a estes espaços, é fundamental o estudo de soluções que permitam gerar viagens sustentáveis a partir de toda a cidade (Parra, 2006). Por outro lado, destaca-se o papel da Instituição de Ensino Superior (IES), quer como local de pesquisa e investigação acerca desta temática quer no sentido de introdução de medidas que deverão repercutir-se na adesão de hábitos de mobilidade sustentáveis (Alabaster *et al.*, 1996; Australian National University Students Association [ANUSA], 2007; Weenen, 2000). De facto, a IES é um elemento importante para testar e implementar várias estratégias de transporte, reduzindo os custos das infraestruturas e minimizando os impactes nas áreas envolventes (Balsas, 2003:37; McKee, 2000:1). Em acréscimo, segundo Toor (2003) os conhecimentos sobre os modos de deslocação estudados na universidade tendem a influenciar as escolhas modais dos alunos no futuro. A afirmação já havia sido proferida por Kunh (1996) que defendeu que a educação científica incutia nos estudantes um compromisso com os paradigmas científicos existentes. Na declaração de Estocolmo é referida a importância da educação “dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos (...) no sentido da sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana” (ONU, 1972).

2.3 Estratégias de Gestão da Mobilidade

Durante grande parte do século XX, os problemas resultantes do aumento de tráfego foram resolvidos com a expansão das infraestruturas viárias, “usualmente com a intenção de estar um passo à frente da procura” (Black *et al.*, 1999; Ferguson, 1990; OECD, 1997; Proença, 2014). Todavia, o aumento da capacidade viária traduziu-se num rápido acréscimo de procura de tráfego e consequentes problemas de congestionamento, inviabilizando esta abordagem tradicional dos transportes. Com o objetivo de reverter este paradigma surgiu, durante os anos 70, o plano *Transportation System Management* (TSM) com estratégias físicas de baixo custo,

como ajustes na sinalização, promotoras de aumento da eficácia da rede e, portanto, redução nos tempos de viagem e maior segurança viária (Ferguson, 1990). Posteriormente, surgiu o conceito de *Transportation Demand Management* (TDM), divergente do TSM por considerar exclusivamente soluções que condicionem a procura. Na década de 90, na Europa, desenvolveu-se com a denominação de *Mobility Management* (MM).

2.3.1 Transportation Demand Management

As medidas de *Transportation Demand Management* (TDM) constituem um plano de intervenção geralmente assente em medidas relativamente simples de implementar e de baixo custo, com o objetivo de gerar hábitos de mobilidade sustentáveis e garantir o alcance de objetivos sociais, económicos e ambientais (IEAust, 1995 *apud* Black *et al.*, 1999). Note-se o exemplo do programa de TDM da *University of New South Wales* onde, considerando que parte dos estudantes demorava 6 meses para decidir o melhor bilhete a adquirir para usufruir do TC, se apostou numa estratégia de comunicação simplificada (Black *et al.*, 1999). Por outro lado, a introdução de infraestruturas na paragem de TC com o objetivo de organizar em fila os passageiros reduziu em 18% o número de passageiros que esperava mais de 5 minutos pelo TC.

2.3.2 Mobility Management

A consolidação do conceito *Mobility Management* (MM) na Europa surgiu a partir dos projetos europeus *Mobility Strategy Applications In the Community* (MOSAIC) e *Mobility Management for Urban Environment* (MOMENTUM), desenvolvidos entre 1996 e 1998. A MM é definida pela *European Platform for Mobility Management* (EPOMM) como um programa que pretende “promover o transporte sustentável e gerir a procura da utilização do automóvel, alterando as atitudes e o comportamento dos utentes”, através de estratégias “*soft*” como a informação, educação, sensibilização e comunicação (EPOMM, 2007:14). Segundo Gärling e Schuitema (2007) estas medidas devem funcionar em complementaridade com medidas *hard* uma vez que a consciencialização da população, por si só, não provoca reduções no número de veículos mas promove uma maior aceitação, por parte da população, de medidas mais controversas.

A título de exemplo refira-se o programa *Mobility Management Strategies for the next Decades* (MOST), desenvolvido entre 2000 e 2002, e um dos projetos europeus mais importantes na área da gestão da mobilidade. Em 32 projetos piloto, entre os quais IES, foram testadas várias estratégias de MM. Note-se o exemplo da Universidade Politécnica da Catalunha (UPC), onde o programa MOST introduziu, entre outras medidas, um “planeador de viagens” no *site* da UPC, acessível a todos os membros da comunidade académica. Mais de 50% classificaram a medida como importante, especialmente para aceder a informação sobre os TC e 32% a referirem que o *site* já constava nos seus *sites* favoritos.

3 POLÍTICAS, ESTRATÉGIAS E MEDIDAS COM POTENCIAL DE APLICAÇÃO EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS

Os pontos seguintes centram-se na apresentação de um conjunto de políticas, estratégias e medidas com potencial de aplicação em CU, referindo-se sempre que possível exemplos de aplicação nacionais e estrangeiros, bem como o efeito previsível. Embora a apresentação seja feita de forma segregada por subsistema de transportes, é certo que a implementação de uma política de promoção de uma mobilidade sustentável pressupõe a atuação em simultâneo, de forma integrada e coordenada nos vários subsistemas.

Destaca-se ainda a relevância da adoção de estratégias *soft* na IES, nomeadamente, campanhas de informação e de divulgação (por exemplo, o “Dia Europeu sem Carros”). É ainda de referir o envolvimento dos estudantes na identificação dos principais entraves na adoção de modos mais sustentáveis e respetivas soluções e o recurso à tecnologia (como a videoconferência ou a informatização de serviços) para diminuir a necessidade de deslocações (Balsas, 2003; Ferguson, 1990; Toor, 2003; EPOMM, 2007).

3.1 Modos suaves

Os modos de transporte suaves, também reconhecidos como modos ativos, são modos não motorizados, de velocidades reduzidas, como a bicicleta e andar a pé. Os modos suaves promovem o bem-estar, têm baixos custos de operação para o utilizador, são silenciosos, não requerem carta de condução, promovem o aumento da produtividade dos estudantes e funcionários e combatem o sedentarismo (Proença, 2014; Riccardi, 2010; Tolley, 1996).

3.1.1 Modo pedonal

A potencialidade do modo pedonal no CU é elevada, uma vez que a comunidade académica tende a apresentar maior envolvimento com os problemas ambientais, é mais recetiva a novas ideias, está fisicamente melhor preparada, têm orçamentos limitados e, geralmente, residem perto do CU (Balsas, 2003). Assim, aliado ao menor custo de operação para o utilizador, o modo pedonal apresenta-se, de entre os modos suaves, como o de maiores potencialidades de incremento (IMTT, 2011b). A OECD (1996:50) reforça a importância desta escolha modal, defendendo que este é o “modo central em torno do qual outros modos devem ser organizados e subordinados”. Deste modo, atendendo à interligação entre os diferentes modos de transporte

ser geralmente feita a pé, a qualidade da rede pedonal contribui para promover a valorização do sistema de transportes intermodal (IMTT, 2011b:17).

Assim, a atratividade do percurso pedonal deverá ser garantida, passando pela aposta numa rede contínua, lógica, direta, segura e que valorize todo o espaço urbano. Grannskab (*apud* Gehl, 2011) defende que distâncias até 500 metros são distâncias aceitáveis para serem percorridas para responder a atividades do quotidiano. No entanto, segundo Gehl (2011), este é um conceito subjetivo, devendo essencialmente apostar-se na qualidade do percurso – como a existência de vegetação, a renovação do mobiliário urbano e o respeito pelas larguras mínimas nos passeios (Figura 3.1) – uma vez que promovem um maior conforto no usufruto do modo pedonal.

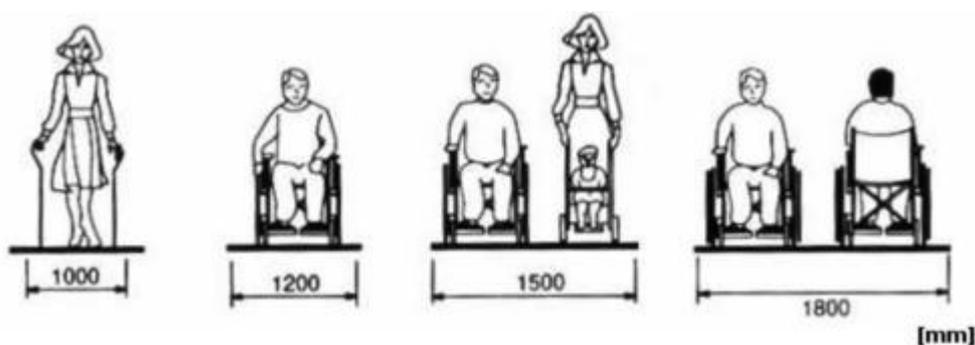


Figura 3.1 – Larguras para peões com mobilidade condicionada (Fonte: CCDRN, 2008b)

3.1.2 Modo ciclável

Para além de todos os benefícios associados aos modos suaves, a bicicleta pode tornar-se mais rápida do que o automóvel em trajetos urbanos curtos (Figura 3.2) ao mesmo tempo que pode atingir uma maior rentabilização do solo, já que necessita de menos espaço para se deslocar e estacionar (requer menos de 10% do espaço comparativamente ao automóvel) (Comissão Europeia, 2000).

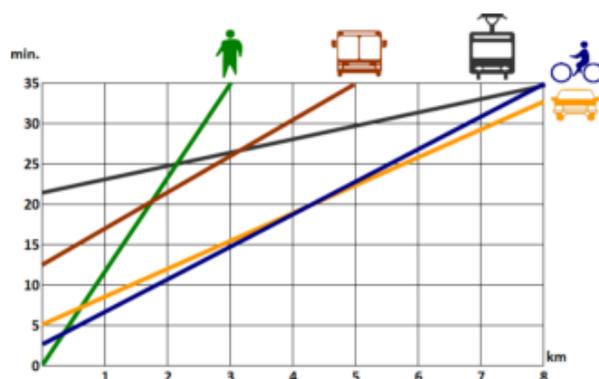


Figura 3.2 – Velocidade por modo de transporte, em meio urbano (Fonte: Riccardi, 2010)

A adoção da bicicleta como modo de deslocação no quotidiano está, em grande parte, dependente das características da infraestrutura, devendo esta ser segura, bem desenhada, adequada ao meio urbano e conveniente, possibilitando uma experiência aprazível ao ciclista (American Association Of State Highway and Transportation Officials [AASTHO], 1999; Forsyth e Krizek, 2011). Antonakos (1995) demonstrou que os utilizadores diários da bicicleta desvalorizam o cenário envolvente e embora privilegiem a segurança, dão semelhante importância à qualidade da rota – direta e rápida. De facto, Balsas (2003) refere como causas comuns para a não utilização do modo ciclável pela comunidade académica, a inexistência de uma rede lógica e contínua; as falhas na sinalização e de soluções seguras e operacionais para o atravessamento das interseções. Deste modo, a maior legibilidade dos cruzamentos, o maior investimento na qualidade do pavimento, o recurso a medidas de acalmia de tráfego e o investimento numa rede clicável pode ter grande influência na segurança dos ciclistas (Comissão Europeia, 2000). Em Sorton e Walsh (1995) é demonstrada a influência positiva das larguras das ciclovias nos ciclistas: quanto mais largas, menores os níveis de *stress* desencadeados. De facto, é de ressaltar que a inserção física da ciclovia (Fotografia 3.1), com respetiva marcação e alteração da cor no pavimento, com valores entre os 1,2 m e 1,5 m, assegura maior conforto ao ciclista (AASTHO, 1999).



Fotografia 3.1 – Ciclovias em Florianópolis (Fonte: Pettinga *et al.*, 2009)

Na Universidade de Barcelona, as principais reservas relativamente ao uso da bicicleta diferem entre estudantes e funcionários. Se por um lado, os estudantes afirmam o facto de não terem bicicleta e a distância entre casa e o campus como principais motivos para a sua não utilização, os funcionários apontam, como principal causa, a falta de segurança no trânsito (Miralles-Guasch e Domene, 2010).

3.1.3 Sistemas *Bike and Ride*

O sistema de *bike and ride* conjuga a bicicleta com o TC, podendo ter associado estacionamento para bicicletas nas paragens de TC (Fotografia 3.2) ou assegurar o transporte destas no TC (Fotografia 3.3) com soluções do tipo “*Bike-On-Bus (BOB)*” (Pettinga *et al.*, 2009). Em sistemas BOB está inerente o transporte de pelo menos 2 bicicletas na parte frontal do TC,

sendo ideal para cidades onde o tráfego de bicicletas seja relativamente baixo. Segundo a Comissão Europeia (2000), a maior complementaridade entre os transportes, pode incrementar o uso dos modos envolvidos.



Fotografia 3.2 – Estacionamento para bicicletas em Canberra (Fonte: transport@, 2016)



Fotografia 3.3 – Transporte da bicicleta no TC (Fonte: Pettinga *et al.*, 2009)

Em Pettinga *et al.* (2009:23) é apresentado o potencial dos sistemas *bike and ride*, sendo descrito como “uma boa alternativa ao automóvel”. De facto, os autores apresentam a bicicleta como meio para eliminar um dos maiores problemas do TC: a inexistência do serviço “porta-a-porta”. Este sistema de transporte permite, também, aumentar a área de influência do TC, uma vez que a bicicleta é mais rápida que o modo pedonal. Para além disso, o sistema *bike and ride* permite a integração da bicicleta em cidades montanhosas, recorrendo ao TC para vencer declives acentuados.

3.1.4 Exemplos de boas práticas

3.1.4.1 Exemplos internacionais

Na Universidade de Iowa, foi inserido o “*Pedestrian - Oriented Campus Plan*” (Figura 3.3) com o objetivo de aumentar a segurança e o conforto dos peões no CU. Para tal implementou-se um circuito pedonal entre os edifícios, áreas de estacionamento e espaços exteriores e instaurou-se a prioridade do peão sobre os restantes modos. Por sua vez, a circulação dos automóveis foi remetida para a zona periférica ao campus, procurando minimizar os conflitos com os movimentos pedonais (Poinsatte e Toor, 1999). A nível ciclável, tem-se o exemplo da UPC que forneceu, em 2001, bicicletas gratuitas para efetuar a deslocação entre a estação de comboios e o campus universitário.

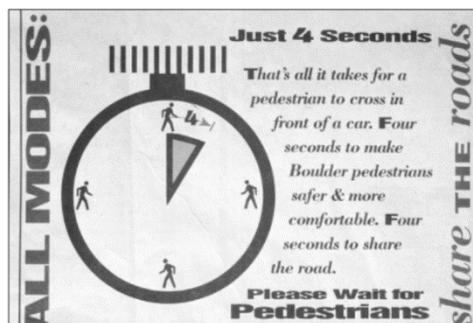


Figura 3.3 – Campanha de sensibilização em Iowa (Fonte: Poinssatte & Toor, 1999)



Fotografia 3.4 – Sistema de bikesharing no IPL (Fonte: Ferreira e Silva, 2012)

3.1.4.2 Exemplos nacionais

No âmbito do projeto europeu T.a.T. “*Students Today and Citizens Tomorrow*” foram desenvolvidas no Instituto Politécnico de Leiria (IPL) diversas estratégias de MM, entre as quais, o desenvolvimento e implementação, em 2009, do sistema de partilha de bicicletas (Fotografia 3.4) - Biclis, Bicicleta da Cidade do Lis (Ferreira e Silva, 2012). Na primeira fase, foram introduzidas 50 bicicletas distribuídas por 5 postos na cidade de Leiria, para usufruto gratuito de residentes e turistas. Posteriormente, inseriram-se 12 bicicletas no CU com dois postos de controlo e utilização gratuita e totalmente automatizado, com acesso através de cartão de utilizador (Ferreira e Silva, 2012). Atualmente, o sistema no IPL já não se encontra em funcionamento. De facto, realça-se a relevância do envolvimento das instituições camarárias nestas políticas, transformando ações pontuais em ações integradas que promovam efetivas mudanças do comportamento ao nível da mobilidade.

3.2 Planeamento urbano

As políticas ao nível dos transportes afetam diretamente o uso do solo, nomeadamente, com os requisitos de áreas para estacionamento ou infraestruturas viárias (Toor e Havlick, 2004). Por outro lado, o planeamento do território influencia o planeamento de transportes, no sentido em que este define aspetos como a localização das residências ou as distâncias entre atividades desenvolvidas em determinado local no CU, podendo ter grande influência na adoção de novos hábitos de mobilidade. O planeamento urbano deve “ter em vista alterar as condições em que se fazem as deslocções, no sentido de evitar a obrigatoriedade da sua realização, reduzir a sua extensão, bem como condicionar o recurso generalizado e sistemático ao automóvel privado, proporcionando alternativas”, por exemplo, com a criação de zonas menos monofuncionais (IMTT, 2011b:17).

De facto, a APA (2010b) refere a mistura funcional e a maior compacidade dos espaços urbanos como agentes de influência positiva no uso dos modos suaves e do TC, tendo o grau de compacidade uma relação inversa à taxa de motorização. Atendendo a que as áreas habitacionais representam as principais origens das viagens, a localização das residências dos estudantes pode ser fulcral para o planeamento dos transportes (IMTT, 2011b; McKee, 2000; Toor e Havlick, 2004).

Em Fu *et al.* (2012) são apresentados os padrões de mobilidade de duas universidades americanas. O estudo conclui que quanto maior a distância entre a IES e a habitação, maior o desinteresse em usar transportes alternativos. Resultados semelhantes já haviam sido obtidos na Universidade Autónoma de Barcelona, com estudantes e funcionários a admitirem as longas distâncias entre casa e a universidade como único motivo para não se deslocarem a pé (Miralles-Guasch e Domene, 2010). Note-se, ainda, que de entre a comunidade estudantil, os estudantes, independentemente de residirem ou não no campus, recorrem menos ao TI, possivelmente devido ao facto, de mesmo a residirem fora do campus, residirem mais perto (Fu *et al.*, 2012).

3.3 Medidas de acalmia de tráfego

A adoção de medidas acalmia de tráfego pretende contribuir para compatibilizar os modos de deslocação, possibilitando a coexistência de modos motorizados e não motorizados no mesmo espaço (CCDRN, 2008a). Para tal, a introdução destas medidas orienta-se para a redução das velocidades praticadas e, frequentemente, para a redução do volume de tráfego motorizado, contribuindo ainda para a requalificação do espaço urbano (APA, 2010; CCDRN, 2008a). A acalmia de tráfego pode passar por introduzir alterações físicas na geometria convencional e repartem-se em dois grupos principais: alterações dos alinhamentos horizontais (estrangulamentos e gincanas) e alterações dos alinhamentos verticais (bandas e plataformas) (CCDRN, 2008a).

A introdução de estrangulamentos representa uma redução da largura das vias e/ou número de vias, causando uma redução pontual da velocidade, podendo ser aplicada de forma isolada ou combinada com passadeira ou paragem de TC (Instituto de Infraestruturas Rodoviárias IP [InIR], 2011). Por sua vez, o efeito gincana (Figura 3.4) pode ser alcançado com a introdução de obstáculos ou pela imposição de alterações à geometria da diretriz do arruamento que provoquem a deflexão nas trajetórias dos veículos.

Por sua vez, as lombas (Figura 3.5) apresentam-se como um método bastante eficaz, causando uma redução significativa da velocidade (CCDRN, 2008a). As plataformas e travessias pedonais elevadas são soluções eficazes para locais sujeitos a elevados fluxos pedonais e a velocidades excessivas (CCDRN, 2008a). As bandas sonoras funcionam como pré-aviso, alertando os condutores através da vibração e ruído para a necessidade de reduzir a velocidade.



Figura 3.4 – Gincana (Fonte: Williams *et al.*, 1998)

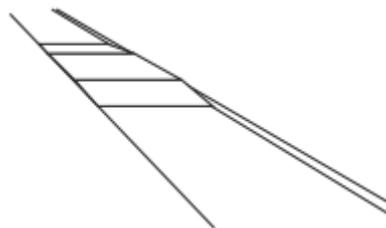


Figura 3.5 – Lomba (Fonte: Williams *et al.*, 1998)

Em locais como o CU, onde os volumes de tráfego são baixos, a eliminação dos passeios e a criação de zonas de partilha pode traduzir-se em efeitos positivos (Fotografia 3.5). De facto, a inexistência de segregação física entre o espaço destinado ao peão e ao automóvel, promove a utilização conjunta e harmoniosa do mesmo espaço e reduz os volumes de tráfego, com os condutores a procurarem circuitos alternativos (InIR, 2011). Podem, ainda, ser aplicadas medidas complementares como a alteração da cor ou do material do pavimento, uma vez que alertam o condutor para a alteração do tipo de ambiente envolvente e consequentemente para a necessidade de alterarem o comportamento.

Por outro lado, a acalmia de tráfego pode integrar preocupações de controlo dos volumes de tráfego, recorrendo para o efeito ao uso de fechos totais ou parciais à circulação de veículos motorizados (Fotografia 3.6), materializados através da introdução de barreiras físicas. Este condicionamento pode ser só aplicado a veículos automóveis, em determinadas alturas do dia ou da semana, permitindo a circulação de TC. A medida tem efeitos imediatos, com a criação de espaços seguros, agradáveis e de socialização (InIR, 2011).



Fotografia 3.5 – Campus do Pólo I da UC



Fotografia 3.6 – Campus da Universidade de Aveiro

3.4 Transportes coletivos

O TC assume um relevante carácter social, como meio de garantir a acessibilidade a grupos de cidadãos que, por motivos económicos, físicos ou legais dependam exclusivamente deste modo (CCDRN, 2008d). Deve-se ainda considerar a influência positiva do TC nas relações sociais – proporcionando o convívio entre passageiros durante as viagens – e na forma como os cidadãos usufruem da cidade, estimulando até o comércio local (Beirão e Cabral, 2007). Porém, a maior vantagem do TC é ao nível da eficiência no uso do espaço, na medida em que permite transportar mais pessoas do que o TI (Figura 3.6) usando menos espaço e, portanto, “reduzindo os congestionamentos, mas também pelo facto de não precisar de estacionar. Assume ainda vantagens na área energética e ambiental.” (CCDRN, 2008d). De facto, um autocarro consome entre três a cinco vezes menos energia por passageiro do que um automóvel, resultado das maiores taxas de ocupação (IMTT, 2011a).

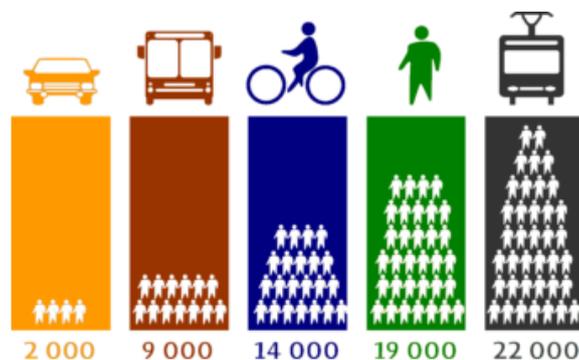


Figura 3.6 – Uso do espaço por meio de transporte (Fonte: Riccardi, 2010)

Porém, a dificuldade em encontrar um padrão nas viagens diárias que são, cada vez mais, “organizadas em função de diversos motivos, integrando diversos destinos articulados por diferentes percursos” repercute-se numa complexidade crescente em fornecer uma rede de TC com cobertura espacial e temporal competitiva, favorecendo a adesão ao TI (IMTT, 2011b:44). Por outro lado, a adesão massiva ao TI reflete-se no aumento da desvantagem do TC, uma vez que, os consequentes congestionamentos se repercutem na redução da velocidade comercial e, portanto, perda de competitividade (IMTT, 2011a). Se os volumes de tráfego e congestionamentos forem elevados, Litman (2015b) aponta que a solução pode passar pela introdução de medidas físicas como os corredores *bus*, uma vez que se traduzem em ganhos de tempo por parte dos passageiros e num aumento de receitas que se pode reverter em maior qualidade oferecida pela rede de TC. Peñalosa (2013) defende que a priorização do TC permite resolver todos os problemas de mobilidade. Uma questão é perceptível: sendo o automóvel o modo de transporte mais requisitado, quantos mais atributos o TC tiver em comum com o TI, mais atrativo tenderá a ser (STIMULUS *apud* Beirão e Cabral, 2007).

3.4.1 Exemplos de boas práticas

3.4.1.1 Exemplos internacionais

A implementação de programa de passes subsidiados – com possível recurso ao estacionamento pago para alimentar o financiamento – pode repercutir-se de forma extremamente positiva no uso do TC. Os estudantes mostram-se recetivos aos passes por simbolizarem poupança económica mas, também, pela segurança, especialmente noturna, que o TC oferece quando comparado com a bicicleta ou o modo pedonal (Brown, Hess, e Shoup, 2001; Shannon *et al.*, 2006). Por sua vez, para a IES, a adesão ao TC representa um decréscimo na procura de estacionamento, facilita o recrutamento de alunos, reduz o custo na vida académica e aumenta a equidade no transporte ao mesmo tempo que contribui para a melhoria da qualidade ambiental do campus (Brown *et al.*, 2001).

Nos EUA, são diversos os planos resultantes de parcerias entre universidades e agências de transporte denominados “*Unlimited Access*” (Brown *et al.*, 2001). Na Universidade de Washington, foi implementado o plano “U-PASS” que incorporou as seguintes estratégias (Poinsatte e Toor, 1999):

- Criação de passe com livre acesso ao metro e ao TC;
- Alargamento do funcionamento do TC ao período noturno;
- Aumento do custo do estacionamento para elementos que não adiram ao programa;
- Oferta de estacionamento a *carpools* se pelo menos 2 elementos tiverem “U-PASSes”;
- Utilização das receitas do “U-Pass” para beneficiação das infraestruturas para utilização de bicicleta;
- Campanha educacional “U-Pass: For You and the U” para promover a aceitação do programa.

A introdução do programa “U-PASS” resultou num decréscimo em 5% das viagens realizadas de automóvel, apesar do crescimento de 7% da comunidade estudantil (Toor e Havlick, 2004; Poinsatte e Toor, 1999). A estratégia contemplou, ainda, o fornecimento do passe de TC no ato da matrícula, podendo os alunos optar pelo reembolso através do envio de um documento escrito a solicitá-lo. Todavia, este tipo de metodologia obriga os estudantes a tomarem medidas para não receberem o passe, acabando por resultar na posterior utilização dos TC (Poinsatte e Toor, 1999). Em Bamberg e Schmidt (2010) é apresentado um estudo que conclui que a introdução de um passe de TC semestral pré-pago, acompanhado de uma campanha de marketing acerca da temática, duplicou, no espaço de um ano, a proporção de estudantes a optar pelos TC para se deslocar para o campus.

3.4.1.2 Exemplos Nacionais

Para além do já abordado sistema de *bike and ride*, o TC pode ser elemento integrante de sistemas *park and ride*, tal como já existiu, entre 1997 e 2007, em Coimbra, com o sistema da ECOVIA (Fotografia 3.7). Esta rede de *park and ride* pretendia reduzir a procura de estacionamento em zonas críticas da cidade. A ECOVIA integrava parques de estacionamento em zonas periféricas da cidade e garantia o transporte entre os parques e zonas no interior da cidade, como por exemplo até ao Pólo I da Universidade de Coimbra. O transporte era realizado em mini autocarros, com um percurso direto e frequências elevadas, a um preço módico que incluía o estacionamento e o bilhete de TC de ida e volta (Proença, 2014).



Fotografia 3.7 – Autocarro da ECOVIA (Fonte: Proença, 2014)



Fotografia 3.8 – Centro de infomobilidade (Fonte: SMTUC@, 2009)

Ainda em Coimbra, no âmbito do projeto da União Europeia “CIVITAS MODERN”, agregador das componentes cidade, vitalidade e sustentabilidade, foi criado um centro de infomobilidade (Fotografia 3.8) com fornecimento de serviços nos transportes públicos de Coimbra (SMTUC), transportes privados regionais e Comboios de Portugal (CP) (CIVITAS, 2012). De facto, a EPOMM (2007) refere a necessidade de instalações que permitam fornecer uma Assistência Personalizada à Mobilidade em PGV, uma vez que ajudam os funcionários e estudantes a perceber, tendo em conta os seus próprios padrões de deslocação, os modos de transporte mais eficientes.

3.5. Modo automóvel

O recurso crescente ao TI é indissociável das suas características - flexibilidade, permanente disponibilidade, privacidade, rapidez, comodidade e conforto (CCDRN, 2008d; Gärling e Schuitema, 2007). Por outro lado, o crescimento económico e inúmeros fatores sociais consolidaram o atual estatuto do automóvel como “símbolo da liberdade individual e da sociedade contemporânea” (Comissão Europeia, 2001:45).

A comunidade académica acompanha a tendência, com grande parte a optar por se deslocar de TI, desencadeando problemas de estacionamento, poluição sonora e atmosférica. Deste modo, torna-se necessário, convencer quer os utilizadores de TI, quer os estudantes e funcionários que não recorrem ao TI, enquanto não dispõem de carta de condução ou veículo, a deslocarem-se por meios de transporte alternativos. De facto, na Universidade de Barcelona, a ausência de carta de condução é apontada por 65% dos estudantes como sendo o principal motivo para não utilizarem o TI. Por outro lado, o custo envolvido é a causa apontada por 45% funcionários e 25,5% dos estudantes, para não recorrerem ao TI (Miralles-Guasch e Domene, 2010).

3.4.2 Sistemas de partilha de automóvel

O aumento da eficiência energética do transporte poderá ser conseguida através do aumento do número de pessoas transportadas por veículo, mesmo que ligeiro. Assim, a promoção do uso partilhado do veículo automóvel, fomentando os sistemas de *carsharing* ou *carpooling*, poderá reverter-se numa solução eficaz. O *carsharing* é definido como o aluguer de um automóvel a uma agência de *carsharing*, com pagamento dos custos em função dos quilómetros percorridos e/ou tempo de utilização (IMTT, 2011b).

O sistema de *carpooling* é um sistema de partilha de automóvel com repartição de custos de combustível ou portagens pelos utilizadores, geralmente organizado informalmente ou através de plataformas *online* (Cruz, 2014; IMTT, 2011b). Atendendo ao carácter, essencialmente, pendular das viagens, este tipo de partilha automóvel é uma das soluções com maior potencial em CU (IMTT, 2011a). Para impulsionar o *carpooling* é essencial facilitar o contacto entre os possíveis interessados, nomeadamente através de aplicações de telemóveis ou páginas *web* (Balsas, 2003; Ferguson, 1990; Toor, 2003; EPOMM, 2007; Fundacion Movilidad, 2009). Outro tipo de incentivo ao *carpooling* pode estar no alerta para a poupança monetária (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Poupança associada ao *carpooling* (IMTT, 2011a)

Distância Casa/ Trabalho	Partilhando duas vezes por semana		Partilhando todos os dias da semana	
	2 Pessoas	3 Pessoas	2 Pessoas	3 Pessoas
15 Km	370€	490€	920€	1200€
21 Km	500€	690€	1200€	1700€
40 Km	980€	1300€	2400€	3260€

Por outro lado, a introdução de corredores reservados a veículos de alta ocupação (HOV) ou, por outro lado, a permissão de circulação nos corredores *Bus* são estratégias impulsionadoras dos sistemas de partilha automóvel (Fundación Movilidad, 2009; IMTT, 2011a).

Os sistemas de partilha poderão resultar numa redução do número de veículos no campus, permitindo um usufruto das vantagens que o automóvel oferece a um menor custo. Todavia, Tolley (1996) defende que o encorajamento à partilha do automóvel, quando não inserido numa estratégia conjunta de incentivos, não é solução, denominando estas políticas de “pseudoverdes”, uma vez que não se repercutem alterações significativas na escolha modal.

3.4.3 Exemplos de boas práticas

Nos EUA praticamente todos os programas de gestão de mobilidade integram *commute clubs*, sistemas de *carsharing* e *carpooling*. A adesão aos *commute clubs* permite uma maior consciencialização relativamente ao tema, induzindo alterações nos hábitos de mobilidade recompensados com benefícios monetários. Por outro lado, nos EUA, várias IES impediram os estudantes de 1º e 2º ano, residentes no CU, de terem automóvel (Toor e Havlick, 2004).

A título de exemplo, na Universidade de Stanford, foram introduzidas as seguintes estratégias (Association for Commuter Transportation [ACT], 2008; Stein, 2013):

- Atribuídos até \$300 aos elementos que integrem o *commute club* e se comprometam a não viajar sozinhos ou usufruam de sistemas de *carpooling*;
- Para os elementos do clube e caloiros, existe ainda a garantia de transporte para casa em situações de emergência, recorrendo a táxi ou *carsharing*, dependendo da distância a percorrer;
- Assume-se a necessidade de utilização pontual de TI e, em conformidade, atribuem-se descontos no aluguer de veículos, a alunos ou funcionários, através de contratos com agências locais de aluguer.

Note-se que a introdução destes programas, em Stanford, entre 2002 e 2005, resultou num decréscimo de 20% no número de funcionários a viajarem sozinhos em TI.

A nível nacional também é possível contar com exemplos de boas práticas. No Instituto Politécnico de Leiria (IPL), foi desenvolvida uma aplicação web denominada *Gotocampus* que permite a organização de viagens partilhadas dentro da comunidade académica (Ferreira e Silva, 2012). Este serviço de *carpooling* restringe o registo aos alunos, funcionários e professores do IPL, conferindo assim um nível elevado de segurança/confiança ao serviço.

3.5 Gestão de estacionamento

A proliferação de áreas de estacionamento causa inegáveis problemas ao nível do planeamento. Segundo Mumford (1961 *apud* McKee, 2000) “em vez de edifícios inseridos num parque, tem-se edifícios inseridos em parques de estacionamento”.

Fundamentalmente, a gestão do estacionamento é uma das ferramentas com maiores repercussões ao nível da escolha modal, refletindo-se na “ponderação do uso de outros modos de transporte ao invés do automóvel, quando não for satisfeita a procura – quer devido ao valor

da tarifa, quer devido às condicionantes impostas à duração e à seleção de quem tem o direito a estacionar” (CCDRN, 2008e; EPPOM, 2007; IMTT, 2011b; Toor e Havlick, 2004).

Segundo Miralles-Guasch e Domene (2010) a imposição de pagamento ao estacionamento é uma medida impopular que tende a ter impacto negativo significativo no nível da atratividade da IES, sendo habitualmente uma medida difícil de ser assumida por parte dos decisores locais. Todavia, a medida pode tornar-se mais apelativa se resultar no financiamento de melhorias nos modos de transporte alternativos ou se beneficiar quem alterou os seus hábitos de mobilidade, nomeadamente com a oferta de vouchers de acesso ao estacionamento com número limitado de vezes ao longo do semestre (Toor e Havlick, 2004). Para além disso, Miralles-Guasch e Domene (2010) alertam ainda para o facto da oferta de estacionamento gratuito “subsidiar” os utilizadores de TI, enquanto os estudantes que aderem a modos alternativos não têm direito a qualquer subsídio. A introdução de pagamento no estacionamento pode incluir a disponibilização de senhas anuais ou semestrais pré-pagas, permitindo um maior controlo no número de veículos no CU.

A gestão do estacionamento, pago ou gratuito, passa também por determinar se este deve ser repartido pelo CU ou em áreas finitas, como parques de estacionamento. O segundo ponto referido tem vantagens: a concentração de automóveis numa área confinada permite um melhor planeamento dos acessos do que se estes se encontrarem distribuídos pelo CU e de um maior usufruto da restante área restrita a TI, permitindo conferir uma maior qualidade aos espaços de lazer (McKee, 2000).

Resumidamente, a integração de estratégias de mobilidade sustentável no CU pode passar pela reestruturação dos percursos pedonais; no ajuste da rede de TC e construção de soluções tecnológicas que aproximem a comunidade académica deste; na integração da bicicleta no quotidiano com a aposta nas ciclovias e infraestruturas que a tornem uma solução viável; numa gestão das áreas de estacionamento que não “beneficie” continuamente o automobilista, comprometendo a saúde e o bem-estar da comunidade académica. Assim, a IES sustentável tem de apostar numa estratégia de desenvolvimento, assente em preocupações ambientais, paralela ao ensino e à investigação desta temática no sentido de contribuir o decréscimo do número de automóveis no CU (e nas cidades) mas, essencialmente, que forneça soluções de mobilidade seguras, equitativas e justas. Neste sentido, a colaboração entre decisores políticos e as IES revela-se fundamental, contribuindo para as mudanças dos padrões de mobilidade sejam possíveis e definitivas.

4 GESTÃO DA MOBILIDADE NO PÓLO III DA UC

4.1 Introdução

Este capítulo apresenta a estrutura base de uma proposta de plano de mobilidade (PM) aplicado ao Pólo III da Universidade de Coimbra (UC), tendo em conta o facto de o Pólo III ser um equipamento coletivo de grande relevância e, portanto, atrair um número significativo de viagens por parte de docentes, investigadores, funcionários, estudantes e visitantes.

Genericamente, a Figura 4.1 apresenta a metodologia adotada na abordagem do problema. Apresenta-se inicialmente a caracterização sumária do Pólo III nomeadamente a identificação das funções desenvolvidas e seus utilizadores; caracterização do sistema viário, da rede de TC, do sistema de estacionamento e identificação dos percursos pedonais e cicláveis disponíveis.

A caracterização dos padrões de mobilidade foi suportada pela realização de um inquérito à mobilidade, dirigido a toda a comunidade académica e cujos resultados sustentaram o desenvolvimento de um diagnóstico sobre o funcionamento dos diferentes subsistemas de transporte. Por último, com base nas conclusões obtidas, são apresentadas duas propostas de soluções conducentes à promoção de uma mobilidade mais sustentável no Pólo III, particularmente voltadas para a alteração dos comportamentos a curto e a médio prazo, integrando propostas de intervenção ao nível do sistema viário, estacionamento, bem como dos TC, e das redes pedonal e ciclável.

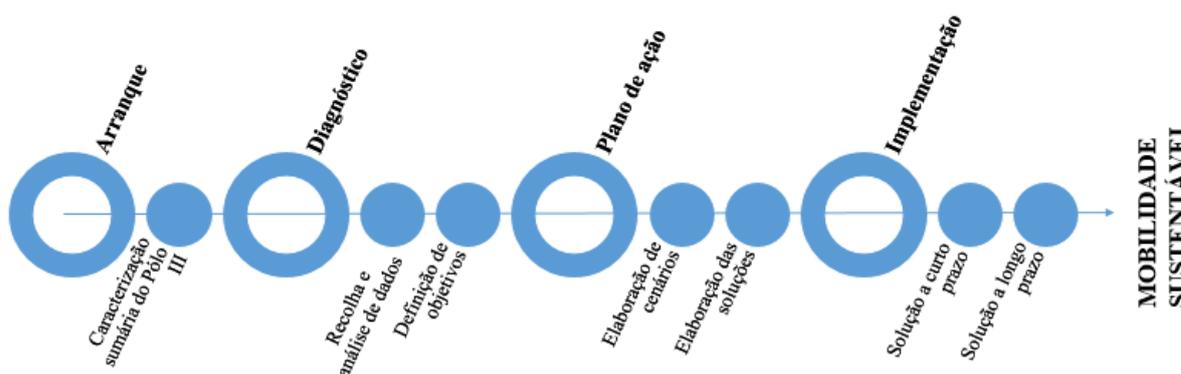


Figura 4.1 – Metodologia de abordagem do PM (adaptado de IMTT, 2011)

4.2 Caracterização geral do Pólo III

O Pólo III da Universidade de Coimbra – Pólo das Ciências da Saúde – situa-se a nordeste da cidade de Coimbra. Pertence à freguesia de Santo António dos Olivais, sendo delimitado a norte pela circular interna e a este pelos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC). O Pólo III insere-se numa zona urbana, próxima dos HUC, de zonas habitacionais densas e de espaços comerciais (Figura 4.2).

O Pólo III da UC encontra-se atualmente repartido por 10 edifícios (Figura 4.3 e Quadro 4.1), os quais integram: a Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra (FFUC); a Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC); o AIBILI (Associação para a Investigação Biomédica e Inovação em Luz e Imagem); o IBILI (Instituto Biomédico de Investigação da Luz e Imagem); ICNAS (Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde); uma biblioteca; um restaurante universitário; a unidade central; uma residência; uma capela e a “casa da quinta”.

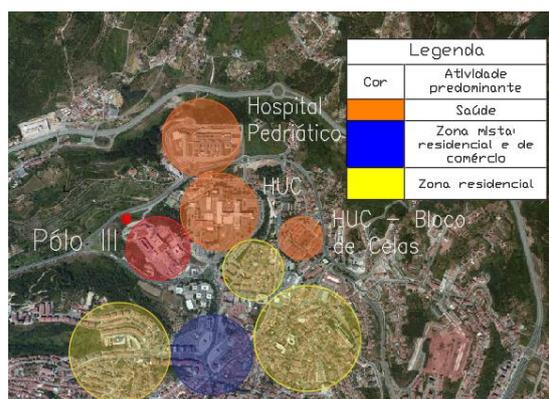


Figura 4.2 – Principais atividades desenvolvidas nas imediações do Pólo III

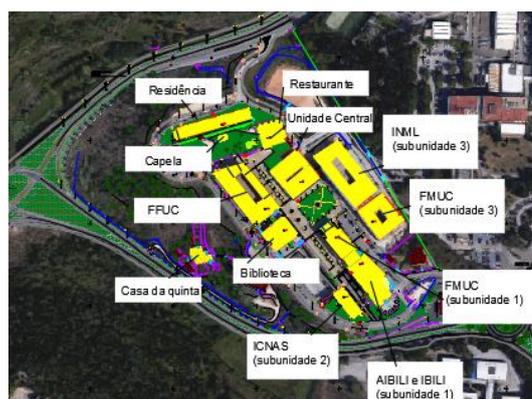


Figura 4.3 – Identificação dos edifícios do Pólo III

Atualmente, a FMUC encontra-se repartida entre o Pólo I, HUC e Pólo III, com estudantes da FMUC a não terem aulas, ou a terem só parcialmente, no Pólo III. De facto, realça-se a proximidade, não só física mas também funcional aos HUC, com os alunos e docentes da FMUC a repartirem o seu dia entre estas duas instituições. Em acréscimo, o AIBILI, ICNAS e IBILI desenvolvem investigação na área da saúde registando-se, portanto, visitas diárias de utentes para exames médicos. A partir de uma avaliação sumária, assumiu-se que 50% da comunidade académica da FMUC está, presentemente, associada ao Pólo III, contribuindo assim para um total de 2431 alunos de licenciatura, mestrado e mestrado integrado; 164 docentes e 372 funcionários não docentes associados ao Pólo III.

Quadro 4.1 – Edifícios e comunidade académica do Pólo III (UC, 2013)

	Edifício	Entidade	Funções	Alunos	Funcionários	
					Docentes	Não docentes
Em funcionamento	SU 1	FMUC	Ensino	1062	102	60
		AIBILI e IBILI	I e D*	-	-	200
	FFUC	-	Ensino	1369	62	36
	SU 2	ICNAS	I e D	-	-	50
	Unidade central	-	Administração	-	-	-
	Biblioteca	-	Biblioteca	-	-	6
	Cantina	-	Restaurante	-	-	20
	Residências	-	Habitação	-	-	-
	Total	-	-	2431	164	372
Futuros edifícios	Casa da quinta			Necessita de restauro		
	Capela			Necessita de restauro		
	SU 3	FMUC	Ensino		Curto prazo**	
		INML	I e D		Curto prazo**	
	SU 2+4	FMUC	Ensino		Médio prazo**	
		BIOMEDIII	I e D		Médio prazo**	

*I e D – Investigação e Desenvolvimento
** Projeção de estudantes/funcionários apresentada mais à frente.

Note-se que, ao longo deste capítulo, são referenciados cenários de curto e médio prazo. De facto, como consta no Quadro 4.1, está prevista a entrada em funções da totalidade da SU 3 até 2 anos – cenário a curto prazo. Por sua vez, prevê-se que a SU 2+4 só venha a ser edificada nos próximos 5/10 anos – cenário a médio prazo.

4.2.1 Rede viária e pedonal e estacionamento

Como é visível na Figura 4.4, o acesso ao Pólo III pode ser feito a partir da Rua Dr. Afonso Romão (Circular interna), com sentido único a partir da Residência de Estudantes e duplo sentido no acesso à garagem da Unidade Central, ao Restaurante Universitário e à futura garagem do INML. Complementarmente, o acesso pode ainda ser realizado através da praça Professor Mota Pinto, próximo da entrada dos HUC, com duplo sentido até à entrada dos parques privados do AIBILI e ao Parque privado da UC, a norte da Subunidade 1 (SU1). O arranjo da circulação viária do Pólo III como previsto pelo PDM (revisão 18/Junho/2012) está condicionado pelas bombas de combustível e uma moradia, junto à praça Prof. Mota Pinto.

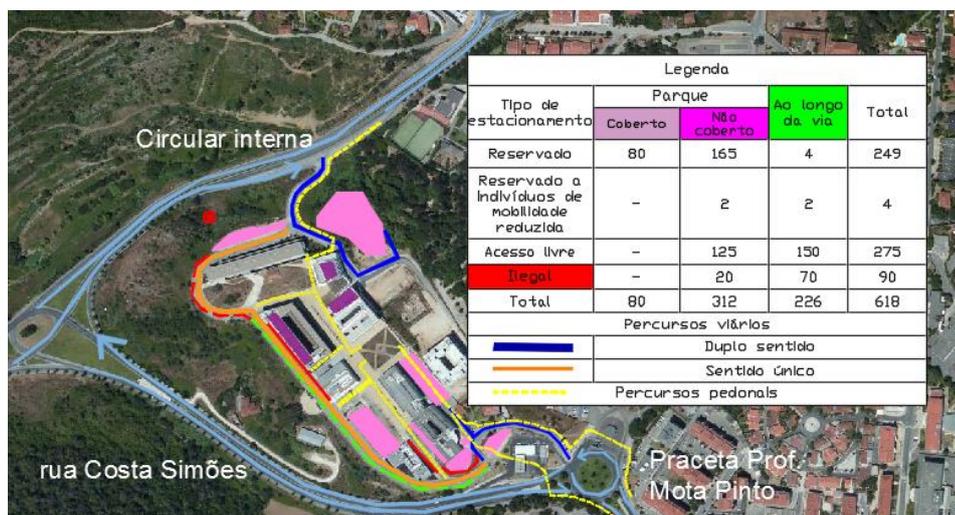


Figura 4.4 – Identificação dos percursos viários, pedonais e estacionamento no Pólo III

Tal como apresentado na Figura 4.4, entre estacionamento coberto e não coberto, a oferta de estacionamento no Pólo III é de cerca de 253 lugares com acesso restrito e de 275 lugares para uso indiscriminado, totalizando 528 lugares legais.

Saliente-se que dentro do campus há uma tentativa de ajuste do ambiente envolvente ao peão sendo a introdução de algumas medidas de acalmia de tráfego, a adoção de pavimento esteticamente semelhante à *calçada* e a eliminação da segregação altimétrica entre o passeio e a via, alguns exemplos de medidas adotadas. No centro do campus (Fotografia 4.1), interdito à circulação rodoviária, confluem os percursos pedonais de acesso aos edifícios (Figura 4.4), que são também áreas de lazer e de convívio, com disponibilização de fileiras de bancos públicos ao longo do percurso pedonal.



Fotografia 4.1 – Zona central do campus do Pólo III

4.2.2 Rede de transportes coletivos

A rede de TC assenta nos SMTUC embora, futuramente, possa vir a ser implementado o Metro Mondego e, conseqüentemente, a instalação de uma paragem prevista para o Pólo III integrada na “linha amarela”. Relativamente aos SMTUC, existem 2 paragens na praça Prof. Mota Pinto (Fotografia 4.2), referenciadas como “paragens HUC”, sendo que uma serve as linhas 29 e 37 e a outra as linhas 6, 19, 19T, 27, 35, 36, 36F. No acesso pela circular interna disponibiliza-se outra paragem, sem abrigo, que serve a linha 35 (Fotografia 4.3). Relativamente à qualidade dos abrigos, estes disponibilizam lugares sentados, permitindo visualizar a chegada dos autocarros. Todavia, não é verificado o afastamento de 1,0 m da extremidade do passeio, o que impossibilita o acesso a indivíduos de mobilidade reduzida e a saída e entrada de passageiros (CCDRN, 2008d).



Fotografia 4.2 – Paragens que servem o Pólo III a partir da praça Prof. Mota Pinto



Fotografia 4.3 – Paragem que serve o Pólo III a partir da circular interna

Analisando a Figura 4.5 e o Quadro 4.2, comprova-se a centralidade do Pólo III na cidade, culminando em boas ligações por TC ao centro mais tradicional da cidade, mas também, aos bairros mais periféricos e, na generalidade, aos espaços envolventes.

Quadro 4.2 – Caracterização das linhas de TC de acesso ao Pólo III

Linha	Intervalo médio entre passagens (min)	Hora de início/fim (nos HUC)	Notas
6	24	06:05 – 21:50	Com o intervalo descrito é até às 21h50. Há também às 22h40 e 24h05
19*	120	07:00-08:55; 14:20 - 19:25	Não há entre as 08:55 e as 14:20.
19T*	40	06:35 - 22:35	-
27*	30	07:25	Entre as 07:00 e as 10:00 é de 15 min.
29	15	07:25 – 20:15	-
35	60	07:05 – 19:25	-
36*	60	07:30 - 19:15	-
36F*	-	-	Só aos domingos.
37	15	07:10 – 20:05	-

Note-se que o fornecimento de dados como o número de estudantes/não estudantes, horários de funcionamento, áreas dos edifícios e quantificação da oferta de estacionamento pela respetiva UC foi crucial para a formulação do diagnóstico.

4.3.2 Metodologia de recolha de dados

A caracterização dos padrões de mobilidade da comunidade académica foi concretizada através de dois processos de recolha direta de informação: inquérito à mobilidade dirigido à comunidade académica e contagens de veículos, utilizadores de TC e peões aplicadas aos dois acessos do Pólo III. Relativamente ao método de recolha de dados, sublinhe-se:

- **Método de abordagem:** Entrevista presencial a uma amostra de utilizadores do Pólo III associada a uma contagem, em simultâneo, do número de pessoas que entraram nos edifícios FFUC e SU1 (FMUC E AIBILI), para permitir a extrapolação dos dados da amostra para o universo de utilizadores do Pólo;
- **Estrutura do inquérito:** Inclui quatro blocos: (1) bloco de caracterização do inquirido; (2) bloco de caracterização da viagem; (3) bloco de opinião do inquirido sobre o transporte adotado e (4) bloco de opinião relativo a modos de transportes sustentáveis (Anexo B);
- **Locais dos inquéritos:** Proximidade das entradas nos edifícios com funções estruturantes do Pólo III – ensino e investigação – FFUC e SU1 (Figura 4.7).

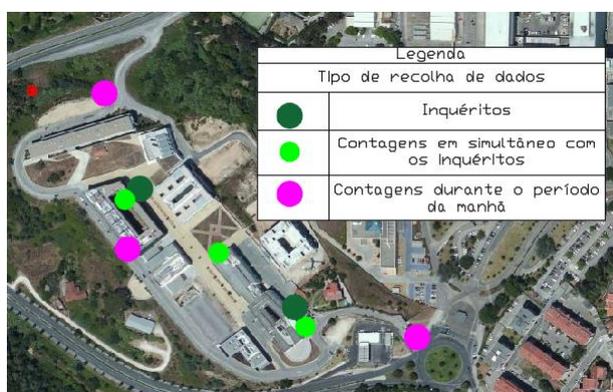


Figura 4.7 – Localização das recolhas de dados

- **População-alvo:** Estudantes, docentes e funcionários a dirigirem-se para os edifícios referidos;
- **Seleção do inquirido:** Aleatória, abordando o primeiro utilizador que surge logo a seguir ao final de cada entrevista;
- **Dia/horário:** Terça-feira, dia 1 de Dezembro, das 07:45 às 09:45;
- **Duração média de cada inquérito:** 2,5 minutos.

Note-se que, decorrentes de limitações financeiras, temporais e de recursos humanos, resultaram alguns pontos fracos da metodologia adotada, uma vez que foi impossível recolher uma amostra com uma dimensão mais significativa e portanto devidamente representativa da comunidade académica. Em termos gerais, não foi possível inquirir:

- Os docentes e funcionários autorizados a estacionar nos parques subterrâneos da FFUC e, portanto, com a entrada direta dos veículos no edifício. No entanto, foi contabilizado o número de veículos que entrou na garagem durante o período dos inquéritos, e, portanto, estes dados foram tidos em conta na extrapolação dos resultados;
- Os elementos da comunidade académica que se dirigem ao Pólo III fora do período de inquérito;
- Os indivíduos que, eventualmente adotem outras portas de serviço e que portanto não acedam aos edifícios através da entrada principal onde foram realizados os inquéritos;
- Os indivíduos que entraram nos restantes edifícios (não cobertos pelo inquérito).

Complementarmente refira-se que, como o inquérito decorreu em horário de início de aulas e de horário laboral, alguns indivíduos recusaram-se a responder, alegando motivos de pontualidade.

Sem as limitações referidas seria possível a recolha de uma maior amostragem e, portanto, uma caracterização mais rigorosa dos hábitos de mobilidade dos utilizadores do Pólo III.

Na recolha de dados efetuada, foram, inquiridos 75 indivíduos, dos quais 68 são elementos da comunidade académica, que, para um intervalo de confiança (IC) de 95%, e considerando a população total do Pólo III, se repercutiu num erro amostral de cerca de 12%. Concretamente, como é visível no Quadro 4.3, tendo por base o teorema do limite central – que assume que a soma de variáveis aleatórias independentes se ajustam a uma distribuição normal – para diminuir o erro amostral e aumentar o rigor dos resultados, deveria ser considerada uma amostra do tipo estratificada proporcional, tendo em conta os diferentes pesos do estrato estudantes e não estudantes na população e com incremento do número de inquéritos a ser realizado para cada estrato.

Quadro 4.3 – Dimensão da amostra (erro amostral de 5%)

Estrato	População do Pólo III	Peso	IC (%)	Erro amostral (%)	Amostra
Estudantes	2431	0,82	95	5	279
Não estudantes	535	0,18	95	5	62
Total	2966	1	95	5	341

Complementarmente à realização dos inquéritos, realizaram-se contagens do número de entradas no Pólo III, nomeadamente:

- **Método de recolha de dados:** Contagens de entradas, discriminando peões, utilizadores de TC e de veículos;
- **Locais das contagens:** Nos dois acessos ao Pólo III, nomeadamente, pela circular interna e pela praça Professor Mota Pinto (Figura 4.7);
- **População-alvo:** Indivíduos (de forma conjunta estudantes e não estudantes) que entraram no Pólo III;
- **Dia/horário:** Terça-feira, dia 9 de Fevereiro das 07:15 ao 12:45.

Note-se que na contagem de veículos não se teve em consideração o nível de ocupação da viatura, sendo que os veículos que entram no Pólo III podem transportar mais do que uma pessoa, pelo que a contagem tenderá a ser por defeito. Em contrapartida, podem ter ocorrido contagens múltiplas do mesmo veículo, correspondentes designadamente a veículos que podem não ter permanecido no Pólo III, como é o caso, por exemplo, de boleias. Por outro lado, verificou-se ainda existirem indivíduos, estudantes e não estudantes, a estacionarem no Pólo III, e a dirigirem-se para os HUC, retornando no final da manhã ao Pólo III como peões, tendo, portanto, sido contabilizados mais do que uma vez. Todavia, o erro é reduzido, atendendo que não se registou, nos inquéritos, nenhuma partilha entre elementos da comunidade académica e o número de elementos a fazerem múltiplas viagens entre o Pólo III e os HUC no horário referido tende a ser baixo.

Apesar das limitações nas metodologias, constatou-se que os resultados da repartição modal – dado obtido nas contagens e nos inquéritos – estão em concordância, predominando a utilização do modo automóvel, com uma diferença percentual de 1,7%.

4.3.3 Análise de dados

Ao longo do período entre as 07:45 e as 09:45 foram realizados 75 inquéritos e contabilizaram-se 438 entradas na FFUC, FMUC e AIBILI, o que representa 17% do universo de utilizadores. Tendo por base a segregação estudante/não estudante, foram inquiridos 78% estudantes e 22% funcionários/docentes, correspondendo, sensivelmente, à composição da comunidade académica (Quadro 4.3). Ao longo de toda a análise dos padrões de mobilidade, considerou-se os valores extrapolados por uso de solo.

4.3.3.1 Quantificação das viagens

A realização de contagens ao longo de todo o período da manhã, nos acessos, permitiu analisar o volume total de chegadas ao Pólo III e a sua evolução neste período. Assim, conclui-se que 66% das viagens com destino ao Pólo III, durante a manhã, são realizadas entre as 07:45 e as 09:45. Como as contagens só se efetuaram no período da manhã foi necessário estimar o total de entradas ao longo do período da tarde (Quadro 4.4). Para tal, assumiu-se que, ao longo do

período da tarde se mantinha o decréscimo de 3%/hora no número de chegadas, como verificado na última hora da manhã e assumiu-se um pico no período da tarde, correspondente à hora de almoço.

Quadro 4.4 – Quantificação das viagens ao longo do dia

Período horário		Veículos	Peões	TC	Total	% Viagens (manhã)	Δ%	% Viagens estimadas (tarde)	Total (dia)	% Viagens (dia)	
Contagem	07:45	08:45	249	85	36	370	31%	-	-	370	72%
	08:45	09:45	275	113	30	418	35%	4%	-	418	
	09:45	10:45	32	75	8	115	10%	-25%	-	115	
	10:45	11:45	67	82	15	164	14%	4%	-	164	
	11:45	12:45	43	70	14	127	11%	-3%	-	127	
Estimativa	12:45	13:45	-	-	-	-	-	-3%	8%	96	28%
	13:45	14:45	-	-	-	-	-	4%	12%	143	
	14:45	15:45	-	-	-	-	-	-3%	9%	107	
	15:45	16:45	-	-	-	-	-	-3%	6%	72	
	16:45	17:45	-	-	-	-	-	-3%	3%	36	
Total					1194	100%	-	-	1648	100%	

Todavia, revelou-se igualmente importante quantificar as viagens nos cenários a curto e a médio prazo, atendendo a que a entrada em funções dos novos edifícios tenderá a atrair viagens adicionais. Deste modo, uma vez que se conhece o volume de entradas atual, entre as 07:45 e as 09:45, nas entradas principais da FMUC (SU1), AIBILI, FFUC e estacionamentos subterrâneos optou-se por extrapolar o número de viagens, para este período, geradas pelos outros edifícios, tendo por base a área de construção e o respetivo uso do solo, atual e previsível a curto/médio prazo – Quantificação por uso de solo. A título de exemplo, sendo o ICNAS dedicado à investigação, tal como o AIBILI, o número de entradas no ICNAS foi estimado tendo em consideração a área do ICNAS, a área do AIBILI e o número de entradas registado neste edifício. Tendo por base esta metodologia, durante este período, determinaram-se 730 viagens, atualmente, 1144 viagens a curto prazo e 1670 viagens a médio prazo (Quadro 4.5 e Anexo A).

Quadro 4.5 – Quantificação de viagens atual e a curto prazo, entre as 07:45 e 09:45

Espaço temporal	Edifício		Contagem (entrada principal)	Área (m ²)	Contagem (estacionamento em cave)	Quantificação de viagens	
						Atual	Curto prazo
Atual	SU 1	FMUC	139	4544	-	139	139
		AIBILI	65	2712	-	65	65
		IBILI	-	2712	-	65	65
	SU 2	ICNAS	-	2151	-	52	52
		FFUC	234	10831	17	251	251
		Unidade central	-	4005	13	97	97
		Biblioteca	-	2530	-	61	61
Curto prazo	SU 3	FMUC	-	5898	-	-	214
		INML	-	7960	-	-	200
Total			438	-	30	730	1144

Posteriormente, para calcular as viagens ao longo da manhã e da tarde, nos cenários a curto e a médio prazo, considerou-se que 72% das viagens com destino ao Pólo III são efetuadas entre as 07:45 e o 12:45, e as restantes 28% período da tarde, tal como ocorre atualmente (Quadro 4.4). Assim, verificando-se as mesmas tendências ao longo do dia, a curto e a médio prazo, obteve-se o total de 2416 viagens a curto prazo e 3554 a médio prazo, com destino ao Pólo III.

4.3.3.2 Motivo da viagem

Relativamente ao motivo das viagens (Figura 4.8), verificou-se que 72% das viagens são realizadas por estudantes da FMUC e FFUC, para efeitos de aulas; 19% por docentes, investigadores e funcionários não docentes e as restantes 9% por utentes para realização de exames clínicos no AIBILI. Deste modo, destaca-se, desde já, a relevância das viagens efetuadas por utentes, que efetuam exames no ICNAS e no AIBILI.

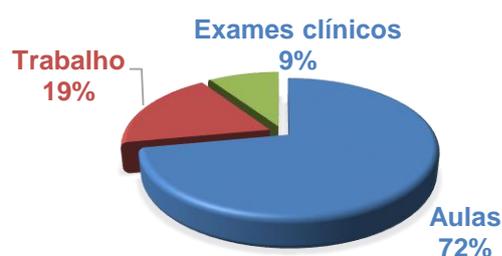


Figura 4.8 – Repartição de viagens por motivo da viagem

Todavia, apesar de não ter sido inquirido nenhum utilizador com este motivo de viagem, é expectável que o Pólo III também seja o destino de viagens para reuniões pontuais.

4.3.3.3 Origem das viagens

Relativamente à origem das viagens da comunidade académica, 97% dos inquiridos dirigiram-se diretamente de casa para o Pólo III, com os restantes 3% a interromperem o percurso para deixarem os filhos na escola. A localização das zonas habitacionais dos inquiridos é, em 96%, dentro do concelho de Coimbra (Figura 4.9).

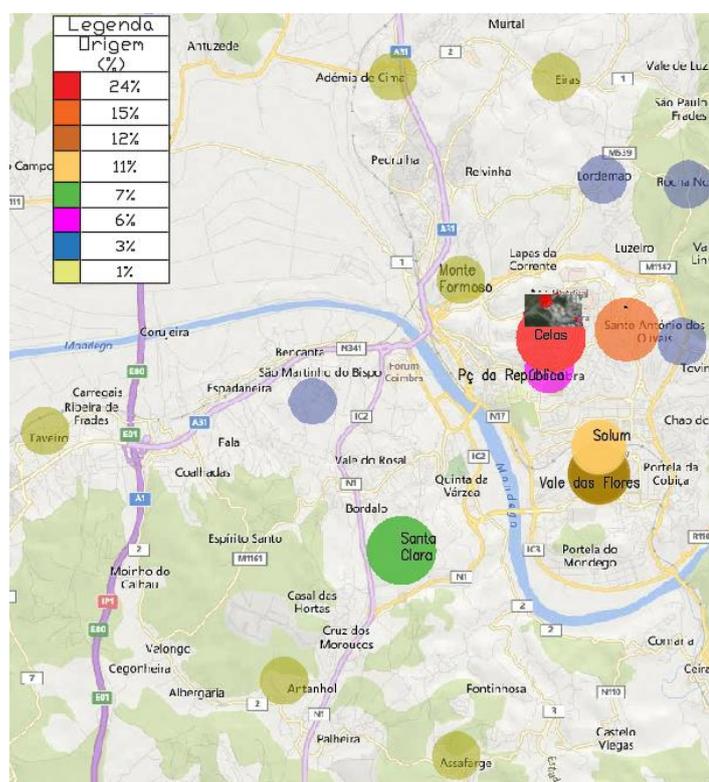


Figura 4.9 – Repartição das viagens com destino ao Pólo III, por origem das viagens

Relativamente às viagens com origem no concelho de Coimbra, 45% das viagens têm início numa distância aproximada de 2 km, como Celas (24%), Praça da República (6%) e Olivais (15%). No que se refere às viagens realizadas exclusivamente por estudantes, todas as viagens foram diretas, nenhum estudante inquirido reside fora do concelho de Coimbra, sendo que 53% destes residem a uma distância máxima de 2 km e 70% até a uma distância máxima de 4 km. De facto, este resultado responde ao expectável, atendendo que os estudantes tendem a optar por residir em zonas próximas da IES. Por sua vez, cerca de 29% dos funcionários docentes e não docentes residem dentro de um raio médio de 2 km, sendo que 86% a menos de 6 km do Pólo III.

4.3.3.4 Modo de transporte

Da totalidade das viagens para o Pólo III, nas duas horas de ponta da manhã, 409 (53%) foram realizadas de automóvel, pelo próprio condutor; 58 (9%) viagens foram realizadas como acompanhante, 95 (13%) viagens utilizando os TC, 161 (24%) viagens por meio pedonal e 7 (1%) viagens foram de táxi (Figura 4.10).

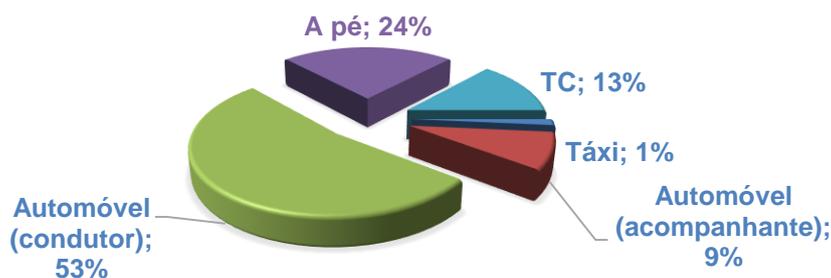


Figura 4.10 – Repartição modal no acesso ao Pólo III

Apesar da utilização maioritária do automóvel ser comum a ambos os grupos de utilizadores, regista-se uma maior heterogeneidade relativa ao modo de deslocação na classe estudantil (Figura 4.11).

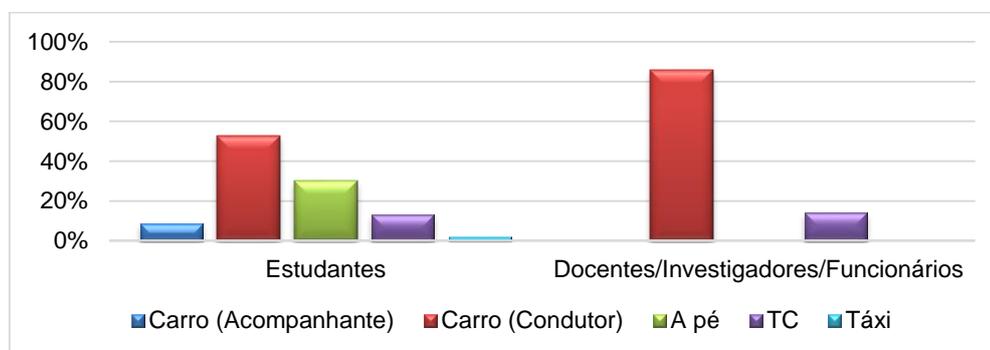


Figura 4.11 – Modo de transporte por tipo de utilizador

De facto, 30% das deslocações realizadas por estudantes são feitas a pé, 19% das viagens são realizadas de TC e 53% com recurso ao automóvel, como condutor. Note-se que o número de utilizadores a viajar como acompanhantes atinge os 11%, tendo sido a partilha realizada com familiares. Há ainda que ter em consideração o acréscimo das distâncias das viagens realizadas por funcionários comparativamente à classe estudantil, e a exclusão total do modo pedonal como modo de deslocação.

4.3.3.5 Frequência das viagens e duração da estadia

No que se refere à frequência das viagens para o Pólo III, 96% dos estudantes deslocam-se diariamente e os restantes 4% deslocam-se 2 a 3 vezes por semana. Relativamente aos funcionários/docentes, 100% afirma deslocar-se todos os dias até ao Pólo III. Por outro lado, os utentes do AIBILI e ICNAS assumem deslocar-se apenas ocasionalmente ao Pólo III.

Relativamente ao tempo de permanência no Pólo III, verificou-se que 88% permanece o dia todo no Pólo III, 8% só de manhã e apenas 4% permanece menos de 2 horas.

4.3.3.6 Identificação dos 15 minutos de ponta

Os dados recolhidos permitiram concluir que, durante o período da manhã, o pico de chegadas ao Pólo III ocorre entre as 09:15 e as 09:30, com um pico menor entre as 08:00 e as 08:15. Os resultados apresentados na Figura 4.12 foram obtidos através das contagens nos acessos, segregadas por modo de deslocação e, portanto, representam o universo dos utilizadores. É notória a seleção do modo automóvel pela maioria (53%) dos inquiridos, seguindo-se o modo pedonal e, por último, o TC.

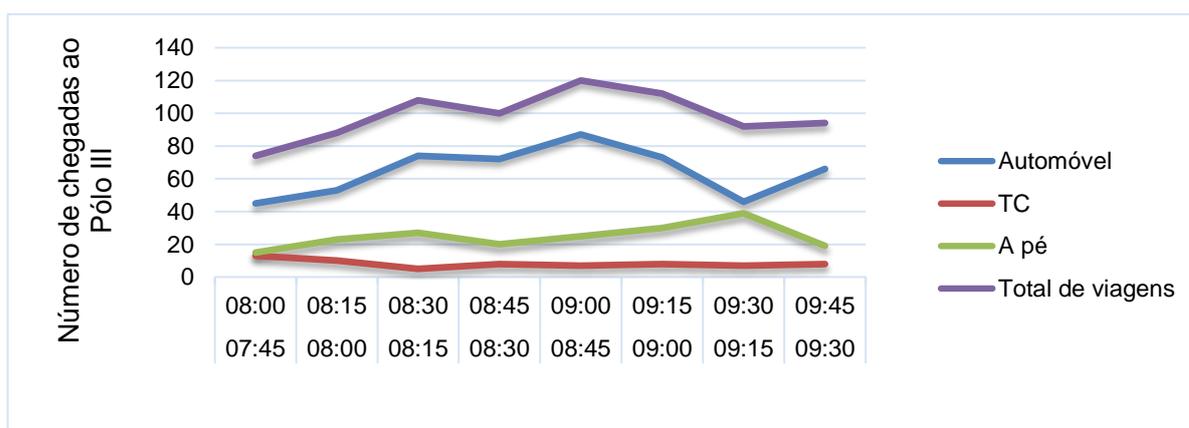


Figura 4.12 – Hora de chegada por modo de deslocação

4.3.3.7 Análise à procura de estacionamento

Tendo em conta os resultados dos inquéritos, foi possível concluir que a duração do estacionamento é, tal como expetável, de longa duração, com 83% dos condutores a permanecer cerca de 8 horas diárias no Pólo III, 15% a permanecerem só no período da manhã e, somente, 2% dos inquiridos que permanecem, menos de 2 horas – estacionamento de curta duração (Quadro 4.7). Deste modo, a taxa de rotatividade do estacionamento tende a ser baixa.

Não foram realizados levantamentos de rotatividade das áreas de estacionamento, contudo é possível inferir:

- As áreas de estacionamento livre, atingiram a taxa de ocupação de 100% entre as 11:30 e as 12:00;
- Entre as 07:15 e as 11:45, foram registadas 567 viagens até ao Pólo III de automóvel, por condutores, dos quais 448 sem acesso a estacionamento reservado;
- Assim, a taxa de rotatividade diária das áreas de estacionamento livre é de cerca de 1,2 veículos por lugar (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 – Análise da procura e oferta de estacionamento, no período da manhã

Motivo (%)	Viagem (motivo)	Reservado (%)	Viagens com procura de		Oferta			Taxa de Rotatividade
			Livre	Reservado	Livre		Reservado	Uso Livre
					Legal	Ilegal		
Aulas 59%	332	21%	448	119	275	90	253	1,2
Trabalho 29%	166							
Exames médicos 12%	69							
Total	567	-	567		365			

Por outro lado, as áreas de estacionamento reservado apresentam taxas de ocupação baixas. De facto, 72% dos funcionários/docentes têm acesso a estacionamento reservado e, atendendo a que 29% das viagens até ao Pólo III são realizadas por este motivo, não são necessários, atualmente, os cerca de 253 lugares reservados. Assumindo a mesma repartição modal a curto e a médio prazo, determinaram-se valores expectáveis de procura se não se verificarem alterações significativas ao nível dos padrões de mobilidade (Quadro 4.7).

Quadro 4.7 – Procura por estacionamento, a curto e a médio prazo, no período da manhã

Espaço temporal	Total	Longa duração (mais de 4 horas)	Curta duração (até 4 horas)
Atualmente	567	499	68
Curto prazo	785	691	94
Médio prazo	1146	1009	138

A oferta atual demonstra-se insuficiente face à procura, refletindo-se, no final da manhã, no estacionamento ilegal de 90 automóveis (Fotografia 4.4) e no estacionamento massivo ao longo das vias e nas áreas de estacionamento não pavimentadas (Fotografia 4.5). Todavia, embora estas áreas de estacionamento representem uma alternativa de estacionamento apresentam inúmeros problemas, particularmente, devido à inexistência de pavimentação, a problemas de drenagem e a maus acessos.



Fotografia 4.4 – Estacionamento ao longo do passeio



Fotografia 4.5 – Área de estacionamento

4.3.4 Disponibilidade para alterar modo de transporte

A realização do inquérito permitiu avaliar a disponibilidade da comunidade académica para alterar os seus hábitos de mobilidade, optando por sistemas de partilha automóvel, por TC ou por deslocações através de modos suaves. Relativamente ao sistema de *carpooling*, 72% dos condutores pertencentes à comunidade académica, afirmam estarem disponíveis para partilhar o automóvel. Todavia, 60% dos condutores afirma não estar disponível para modificar os seus hábitos de mobilidade, defendendo maioritariamente o conforto inerente ao automóvel como causa principal. Por outro lado, os restantes 40% ponderaram, de forma massiva, alterar o modo de transporte para TC, se existisse um acréscimo de qualidade e conforto, referindo aspetos como o tempo de viagem (41%), a falta de qualidade dos abrigos e dos próprios autocarros (29%), e de acessibilidade (18%), apontando a distância entre as respetivas residências e as paragens.

Neste prisma, há ainda que referir que 83% dos utilizadores de TC desejariam alterar o seu modo de deslocação, nomeadamente, para TI. Note-se, ainda, desde já, que apesar dos problemas enunciados com o estacionamento, somente 3% dos inquiridos têm automóvel e opta por não o utilizar, deslocando-se a pé. Convém ainda realçar que 41% dos não utilizadores de automóvel afirmaram que recorreriam ao automóvel se tivessem veículo próprio (62%) ou se tivessem carta de condução (38%).

Relativamente a quem se desloca a pé, 78% afirmaram a curta distância percorrida entre casa e o Pólo III como fulcral aquando da escolha do meio de deslocação.

4.3.4.1 Disponibilidade para alteração de modo de deslocação

Para efeito de avaliação do potencial existente para no curto e médio prazo se poder contribuir para a transformação dos padrões de mobilidade no acesso ao Pólo III, especificamente pela promoção do uso dos modos mais sustentáveis, fez-se uma identificação do tipo de viagens automóveis, feitas pelos condutores, que podem ser efetivamente atraídas para modos alternativos. Estas são as:

- Realizadas por condutores até 1 km de distância e, portanto, transferíveis para o modo pedonal (alteráveis a curto prazo);
- Realizadas por condutores a partir das origens com adequada cobertura de TC (alteráveis a curto prazo);
- Realizadas por condutores e que podem ser transferíveis para o modo ciclável e TC se instaurada a rede ciclável apresentada (compatíveis apenas com o médio prazo), nomeadamente, as viagens com origens na Rua do Brasil, no Vale das Flores e em S. Martinho do Bispo.

Para origens como, Taveiro, Assafarge e Antanhol, com baixo número de viagens e baixa inexistente/cobertura de TC, assumiu-se a incapacidade em alterar as viagens de automóvel para TC.

Na análise foram considerados três tipos de cenários, otimista, conservador e caso não ocorra nenhuma alteração – “*do nothing*”. No cenário “*do nothing*” não ocorre qualquer alteração na repartição modal, mantendo-se, assim, a repartição modal atual. No cenário otimista, assumiu-se que a curto prazo e a médio prazo, 35% e 50% das viagens que podem ser alteradas são efetivamente alteradas, respetivamente. No cenário conservador, assumiu-se que a curto prazo, 5% das viagens que podem ser alteradas são efetivamente alteradas e a médio prazo, 15% das viagens que podem ser alteradas são efetivamente alteradas. Assim, quantificaram-se o total de viagens suscetíveis de serem alteradas (Quadro 4.8).

Quadro 4.8 – Total de viagens/dia alteradas, por cenário

Espaço Temporal	Viagens que podem ser alteradas	Viagens efetivamente alteradas							
		Cenário otimista				Cenário conservador			
		A pé	TC	Bicicleta + TC	Total	A pé	TC	Bicicleta + TC	Total
Curto prazo	1065	25	348	-	373	4	50	-	53
Médio prazo	1672	52	575	209	836	16	172	63	251

Assim, com exceção do cenário “*do nothing*” a repartição modal nos respetivos cenários altera-se, com inerente acréscimo de adesão ao modo pedonal, TC e adoção da bicicleta (Quadro 4.9).

Quadro 4.9 – Repartição modal nos diferentes cenários

	Espaço temporal	Automóvel (condutor)	Automóvel (carpooling)	TC	A pé	Táxi	Bicicleta +TC
Cenário otimista	Curto prazo	36%	9%	28%	26%	1%	-
	Médio prazo	28%	9%	29%	26%	1%	6%
Cenário conservador	Curto prazo	49%	9%	15%	25%	1%	-
	Médio prazo	45%	9%	18%	25%	1%	2%
Cenário <i>do nothing</i>	-	52%	9%	13%	25%	1%	-

Tendo por base os cenários mencionados, determinou-se o total de procura de estacionamento, para o período da manhã, atendendo que se assumiu a taxa de rotatividade verificada atualmente (1,2 veículos/lugar) para os cenários em análise (Quadro 4.10).

Quadro 4.10 – Procura máxima de estacionamento no período da manhã

	Cenário otimista	Cenário conservador	Cenário <i>do nothing</i>
Curto prazo	528	721	785
Médio prazo	611	964	1146

4.4 Diagnóstico

Os inquéritos realizados permitiram recolher opiniões sobre a mobilidade no Pólo III na ótica dos utilizadores. Note-se que 52% dos inquiridos alegaram sentir problemas ao nível da mobilidade no Pólo III, sendo os mais insatisfeitos os condutores (69%), com 76% destes a apontarem a deficiente quantidade e qualidade do estacionamento como principal causa e 20% a identificarem os problemas no acesso pela praça Prof. Mota Pinto. Ao nível dos TC, 44% dos utilizadores relata a falta de conforto como principal inconveniente. Em acréscimo, realce-se o facto de parte dos atuais utilizadores de TC o utilizarem por falta de TI, evidenciando o risco de perda de utilizadores. Note-se, neste prisma, a inexistência de queixas relativas à pontualidade e à frequência. Relativamente aos percursos pedonais, 44% refere a existência de problemas, nomeadamente, a falta de passagens para peões (43%), a deficiente iluminação pública (29%) e os problemas nos passeios (29%).

4.4.1 Problemas ao nível das redes viária e pedonal

O acesso a partir da praça Professor Mota Pinto apresenta problemas substanciais (Figura 4.13). Embora o percurso permita a circulação nos dois sentidos de trânsito, a largura da faixa de rodagem é exígua o que gera situações de conflito. A agravar a curva em planta a seguir a uma curva convexa, traduz-se na geração de condições deficientes de visibilidade o que justifica a colocação de um sinal vertical de perigo, localizado junto ao parque de estacionamento do AIBILI. Para além disso, é ainda de referir o conflito existente quando se cruzam veículos que pretendem aceder à praça Prof. Mota Pinto a partir do Pólo III e os veículos que saem da praça em direção ao Pólo III. De facto, a falta de espaço leva a que, o veículo que segue em direção ao Pólo III deva parar e aguardar na faixa de rodagem, que o outro veículo desobstrua o acesso. Relativamente às larguras das vias dos restantes acessos, estas têm cerca de 3,25 m.

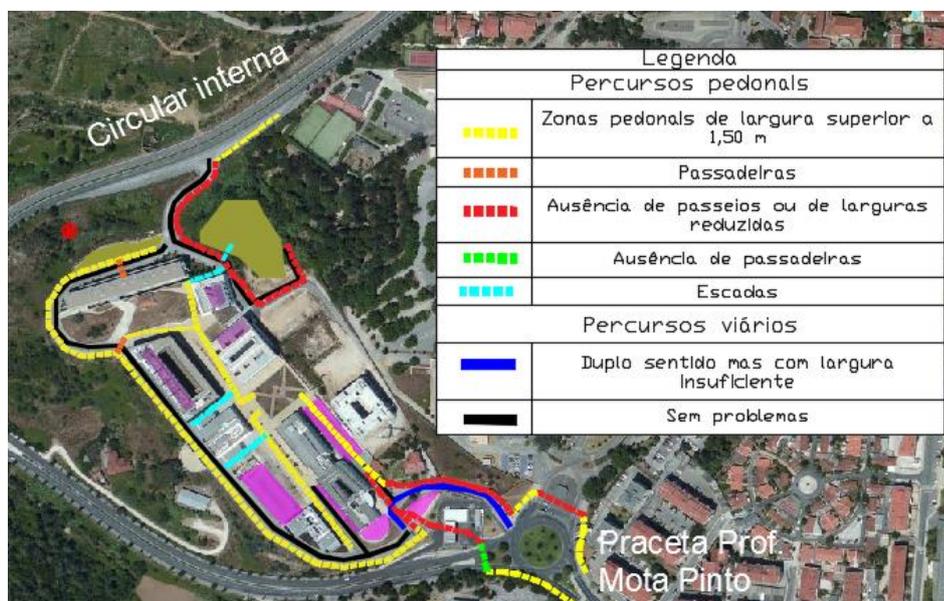


Figura 4.13 – Identificação dos problemas, internos e nos acessos, da rede viária e pedonal

Os percursos pedonais de acesso ao campus, a partir da praça Prof. Mota Pinto, diariamente utilizados pelos passageiros de TC e peões, apresentam descontinuidades e ausência de pontos formais de atravessamento. Para além disso, o percurso formalizado atravessa a bomba de combustível e o parque de estacionamento reservado ao AIBILI (Figura 4.14). Note-se que o percurso compromete as características desejáveis para um caminho pedonal de qualidade: não é seguro, não é contínuo e não é confortável. Todavia, vai de encontro ao referido por Gehl (2011) onde aborda que os peões optam por percursos o mais diretos e curtos possíveis e somente desviam o seu trajeto caso ocorra interceção com barreiras físicas significativas.



Figura 4.14 – Percurso pedonal a partir da praça Prof. Mota Pinto

O atravessamento da Rua Costa Simões também não oferece as melhores condições de segurança devido à inexistência de pontos formais de atravessamento (Figura 4.13).

Por sua vez, o acesso pedonal pela circular interna está comprometido uma vez que um dos passeios apresenta, praticamente em toda a sua continuidade, vegetação espontânea de tamanho considerável (Fotografia 4.6). As incongruências nos acessos pedonais mantêm-se junto às áreas de estacionamento não pavimentadas, tendo como alternativas de acesso a escadaria precária de madeira ou a rampa para acesso rodoviário não pavimentada, o que impossibilita o acesso a pessoas com mobilidade reduzida (Fotografia 4.7).



Fotografia 4.6 – Acesso pedonal pela circular interna



Fotografia 4.7 – Escadaria de acesso ao estacionamento

4.4.2 Avaliação dos serviços de transportes coletivos

A avaliação dos serviços de TC foi realizada tendo por base a cobertura da rede, já analisada, o nível de serviço e a sua articulação com os outros modos de transporte.

Relativamente ao nível de serviço, comparou-se o tempo médio de viagem entre o Pólo III e as origens, por TC e por automóvel, se o objetivo do utilizador for chegar ao Pólo III entre as 09:15 e 09:30 (Quadro 4.11).

Quadro 4.11 – Comparação do tempo médio de viagem entre TC e automóvel

Origem	TC ¹			Automóvel		ΔT (min)
	Número de transbordos ²	Linha(s)	Tempo médio (min) ³	Tempo médio (min)	% Viagens (condutor)	
Celas	-	27	14	3	3%	11
Olivais	-	37	17	7	4%	10
Pç República	-	6	23	12	7%	11
Tovim	1	7 e 37	27	8	0%	19
Solum	-	37	24	13	4%	11
Rua do Brasil	1	7 e 27	41	20	1%	21
Monte Formoso	-	27	31	7	1%	24
Lordemão	1	19T e 29	44	11	1%	33
Eiras	1	30R e 36	42	17	1%	25
Vale das Flores	-	37	32	15	10%	17
S. Martinho do Bispo	1	14T e 27	42	15	3%	27
Santa Clara	-	6	48	10	4%	38
Rocha Nova	1	19T e 29	50	13	3%	37
Adémia	-	36	52	15	1%	37
Taveiro	1	21T e 29	67	16	-	51
Assafarge	1	18E e 27	53	20	1%	33

¹Informações obtidas recorrendo ao *software* Rumos. ²Optou-se pelo trajeto com menor número de transbordos se a diferença de tempo médio de viagem fosse inferior a 15 minutos. ³Inclui tempo médio de espera e percurso.

Como apresentado no Quadro 4.11, importa tornar mais competitivo o TC em relação ao TI, especificamente para as origens: Vale das Flores, S. Martinho do Bispo, Santa Clara e Rocha Nova. De facto, para os locais indicados deverá ser reduzido o tempo de viagem de TC uma vez que:

- A diferença de tempo médio de viagem entre TC e automóvel é acima de 15 minutos (+25% em relação ao TI);
- São origens com mais de 3% de viagens realizadas por condutores.

Por outro lado, enquanto a FMUC estiver repartida entre o Pólo I e o Pólo III é importante facilitar a deslocação entre estes dois Pólos e reduzir o tempo de médio de viagem, atualmente com um valor mínimo de cerca de 35 minutos.

Relativamente à cobertura da rede de TC, esta cobre todas as origens das viagens dentro do concelho de Coimbra. Por último, a articulação do TC com os outros modos de transporte, tais como a bicicleta e o modo pedonal, concretamente entre o Pólo III e as paragens de TC, tem de ser reformulada.

4.5 Proposta de soluções a curto prazo para uma mobilidade sustentável

Finalizada a identificação dos padrões de mobilidade, foram definidos os principais objetivos a atingir, sendo a maior prioridade o favorecimento do peão, dentro do campus e no acesso ao mesmo, em detrimento do automóvel. Deste modo, as medidas propostas pretendem reduzir o número de veículos no Pólo III mas também reequacionar a afetação do espaço disponível para circulação e estacionamento dos mesmos. Complementarmente, tem-se como objetivo o aumento do número de peões e para tal, como defendido por Gehl (2011), com base em diversos casos práticos, procurou-se privilegiar a melhoria das condições físicas das áreas pedonais.

A proposta global de intervenção final tem por base a implementação de uma solução a curto prazo, com alterações pontuais, e uma solução a médio prazo, de maior custo e com alterações bastante significativas no Pólo III e, conseqüentemente, de maior impacto previsível para obtenção de uma mobilidade ambientalmente mais sustentável.

4.5.1 Linhas orientadoras das propostas

No Quadro 4.12 são apresentados os principais objetivos da proposta, respetivas medidas e percentagem de viagens que se prevê serem alteradas, nos cenários otimistas (O) e conservador (C) pela ativação das medidas, a curto prazo (CP) e a médio prazo (MP), sendo que o objetivo primordial é promover a transferência modal para os modos suaves e TC. Note-se que as percentagens das viagens (V) feitas por condutores que se prevê serem alteradas para os modos de transporte sustentáveis, por espaço temporal e por cenário, foram calculadas do seguinte modo:

$$\%V \text{ alteradas}_{b,c,d} = \sum_{i=1}^n (\%V \text{ por condutores}_{\text{atual}})_i * \%V \text{ alteradas previstas}_{c,d} \quad (1)$$

Sendo,

$b = \{\text{Pé}; \text{TC} + \text{Bicicleta}; \text{TC};\}$

$c = \{\text{Otimista}; \text{Conservador}\}$

$d = \{\text{Curto Prazo}; \text{Longo Prazo}\}$

$i = \{1, 2, 3, \dots, n = N^{\circ} \text{Origens com } V \text{ por condutores alteráveis para o modo de transporte } b\}$

Com,

$$\sum_{b=\text{Pé}}^{\text{TC}} \%V \text{ alteradas}_b = \%V \text{ suprimidas}_{\text{automóvel}} \quad (2)$$

Note-se que em origens onde se pode realizar viagens por “TC + Bicicleta” se considerou que 80% das viagens era realizada recorrendo ao conjunto dos transportes e os restantes 20% recorrendo ao modo pedonal, seguido de TC.

Quadro 4.12 – Objetivo, medidas e % de viagens que se prevê serem alteradas

Objetivo	Medidas	CP	MP	Cenário	
				O	C
Redução do número de automóveis	Penalizar através da alteração viária, os condutores que percorrem curtas distâncias, induzindo-os ao modo pedonal	•	•		
	Redução do número de lugares de estacionamento por elemento da comunidade académica	•		-15,4%	-2,2%
	Plataforma <i>online</i> para <i>carpooling</i>	•	•		
	Introduzir <i>preçário</i> no estacionamento		•	-23,6%	-7,1%
	Introdução de medidas inibidoras de estacionamento e aposta na fiscalização	•	•		
Reduzir o impacto dos veículos no campus	Integrar soluções efetivas de estacionamento	•	•		
	Eliminar conflitos viários	•	•		
Incremento do número de peões	Requalificação do acesso pedonal pela circular interna e criação de acesso pela praça Prof. Mota Pinto	•	•	+1,0%	+0,2%
	Estabelecer ligação interna entre o Pólo III e os HUC		•	+1,5%	+0,4%
Incremento do uso de TC	Aumento do conforto dos passageiros	•	•		
	Incremento da velocidade comercial do TC atual – 16,7 km/h (SMTUC, 2016)	•			
	Melhorar o percurso pedonal entre as paragens no acesso Mota Pinto e o Pólo III	•	•	+14,4%	+2,0%
	Aumentar a proximidade entre a comunidade académica e os SMTUC	•	•	+16,2%	+4,9%
	Incrementar a complementaridade do TC com a bicicleta		•		
Aposta no modo ciclável	Implementação de ciclovias entre o Pólo III e as principais origens		•		
	Instalação de sistemas de <i>bikesharing</i>		•		
	Aposta no sistema de “ <i>Bike On Bus</i> ” com trajetos entre a origem e o Pólo III de declives acentuados		•	+5,9%	+1,8%
	Incorporação de balneários e estacionamento para bicicleta nos Pólo III		•		

Nota: A fundo cinzento os valores afetos às alterações das viagens a médio prazo.

Note-se que, para além de todas as medidas referidas é importante a aposta na sensibilização e educação ambiental da comunidade académica, com a criação de dias temáticos, como o dia sem automóvel ou o dia dos TC, eventualmente com transporte inteiramente gratuito. Além disso, valoriza-se a integração de uma comunicação ativa sobre a temática, como a colocação de cartazes na área de estacionamento a alertar para todo o impacto do automóvel na sociedade.

4.5.2 Propostas de medidas ao nível das redes viárias e pedonal e do estacionamento

Note-se que, a curto prazo, como referido anteriormente está prevista a entrada em funções da SU3, respetivamente, INML e FMUC. Como já referido, para além do acréscimo de funcionários do INML no Pólo III, assumiu-se que, nesta fase, aumentava para 70% a

comunidade da FMUC a deslocar-se quotidianamente ao Pólo III, totalizando 2856 estudantes, 204 docentes e 517 funcionários.

A principal intervenção da proposta passa pela alteração da circulação automóvel no acesso através da praça Prof. Mota Pinto, passando este acesso a funcionar somente como saída do Pólo III passando o acesso viário ao Pólo a ser realizado unicamente pela circular interna (Figura 4.15). A restrição a um sentido de circulação no acesso pela rotunda Mota Pinto possibilita o aumento da largura dos passeios, criando-se assim um acesso pedonal confortável e seguro (Figura 4.16).

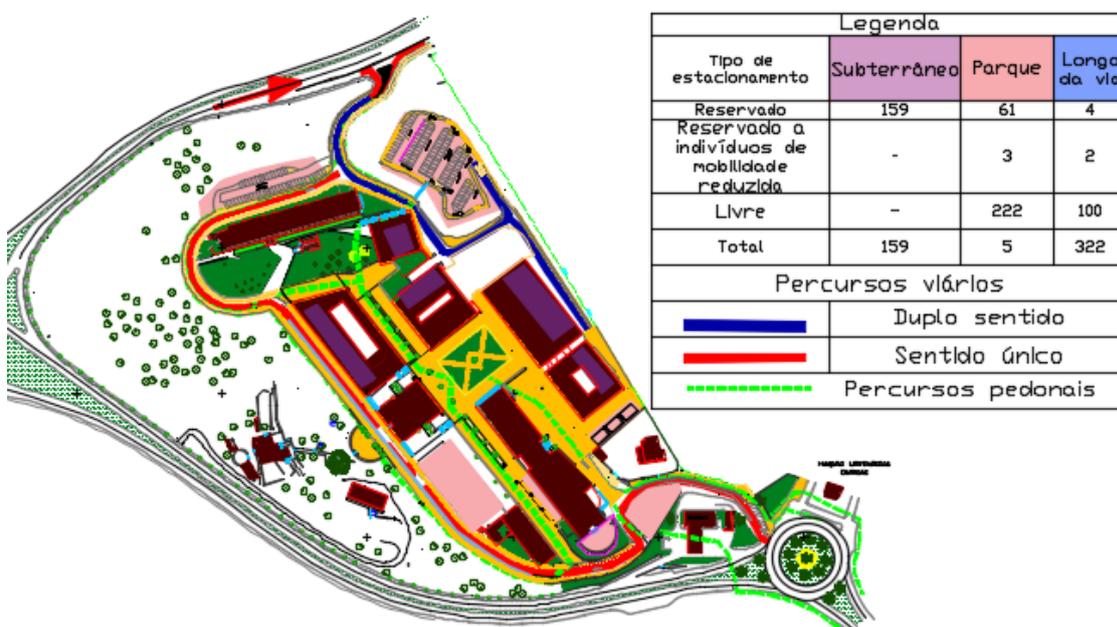


Figura 4.15 – Acessos viários, pedonais e oferta de estacionamento a curto prazo

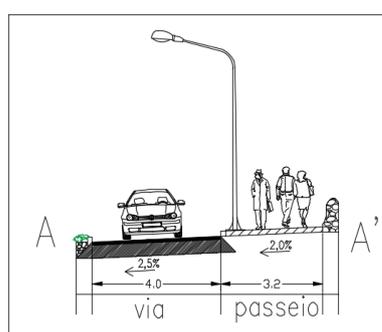


Figura 4.16 – Perfil transversal do acesso pedonal pela Praça Prof. Mota Pinto

Por outro lado, a alteração do acesso pela rotunda Professor Mota Pinto, resolve problemas de acessibilidade, quer pedonal, quer automóvel. De facto, como já abordado, a reduzida largura da faixa de rodagem do acesso agregada aos problemas de visibilidade compromete uma

circulação segura dos veículos em duplo sentido. Relativamente ao acesso pela circular interna, propõe-se o alargamento dos passeios para 2,0 m.

Prevê-se, ainda, a criação de uma plataforma *online* reservada a elementos da UC para promoção do *carpooling* possibilitando "movimentar pessoas em menos veículos" (CCDRN, 2008e). Deste modo, a introdução das viagens a realizar de automóvel na plataforma facilita a partilha automóvel entre elementos da comunidade académica.

Relativamente ao estacionamento, a oferta (Figura 4.15) sofreu um incremento de 4% relativamente à oferta atual, disponibilizando-se mais 23 lugares, mas atendendo ao aumento da comunidade académica, o número de lugares por utente potencial decresceu de 0,18 lugares/pessoa para 0,15 lugares/pessoa. De facto, atendendo às baixas taxas de ocupação das áreas de estacionamento reservado já analisadas optou-se por eliminar o parque de estacionamento privado da FMUC, permitindo suprimir o ambiente rodoviário atualmente instaurado e incrementar a coerência da rede pedonal. Em acréscimo, o acesso ao parque do ICNAS passa a ser livre, manteve-se parte do estacionamento ao longo da via e consolidou-se as áreas de estacionamento de uso livre (Figura 4.15). Note-se que o estacionamento "reservado" mantém as políticas atuais: reservado a funcionários e docentes no Pólo III.

Avaliando a procura prevista por estacionamento (Quadro 4.13) e a oferta (Figura 4.15) comprova-se que a oferta só é suficiente para o cenário otimista, podendo resultar na sobrelocação do sistema se não ocorrerem as alterações modais previstas para este cenário. Em complementaridade, são necessárias medidas inibidoras de estacionamento abusivo, como a colocação de pilaretes e a aposta na fiscalização.

Quadro 4.13 – Análise da procura e oferta de estacionamento, a curto prazo

Curto prazo	Cenário otimista	Cenário conservador	Cenário <i>Do nothing</i>
Procura	488	666	724
A oferta é suficiente?	Sim	Não	Não

4.5.3 Propostas de medidas ao nível dos transportes coletivos

Relativamente ao sistema de TC, o maior problema apontado pelos utilizadores foi a ausência de conforto no autocarro (57%), em horas de ponta, atendendo ao elevado número de passageiros transportados. Relativamente aos não utilizadores do TC, apontam o tempo de duração das viagens como principal causa para não recorrerem ao mesmo. Por último, ressalva-se a baixa utilização do TC face aos outros modos de deslocação (13%), apesar do elevado número de linhas a fazerem paragem na praça Professor Mota Pinto. Tendo em consideração as opiniões obtidas no inquérito para "Estaria disponível para mudar para TC se...", foram

definidas medidas (m) e calculado o seu impacto nas percentagens de viagens (V), por cenário, alteradas para TC:

$$\% V_{m,c} = \% Utilizadores_m * \% V \text{ alteradas para } TC_c \quad (3)$$

Sendo,

$\% Utilizadores_m = \% \text{ de utilizadores que referiram o parâmetro } m \text{ para aderir ao TC}$

$m = \{+ \text{ Conforto e acessibilidade; } + \text{ Rapidez; } + \text{ Comunicação}\}$

$c = \{\text{Cenário otimista; Cenário conservador}\}$

$i = \{1, 2, 3, \dots, m\}$

Com,

$$\sum_{i=1}^{i=m} \% V_m = \% V \text{ alteradas para } TC_c \quad (4)$$

No Quadro 4.14 são apresentadas medidas, implementáveis a curto prazo, e que tendem a contribuir para atingir os objetivos associados ao aumento da procura do TC como meio de transporte privilegiado da comunidade académica.

Quadro 4.14 – Medidas propostas para o TC, a curto prazo

Objetivo	Medidas	O	C
Aumento do conforto e acessibilidade	Reforço das linhas com elevado número de passageiros em hora de ponta, aumentando o conforto de cada passageiro, nomeadamente linhas 37 e 29; Desenvolvimento de sistema de informação que permita aos utilizadores saberem em tempo real o tempo de espera e minimizar o tempo de espera da paragem; Modernização das paragens, instalando proteções do vento e chuva. Melhorar o percurso pedonal entre as paragens no acesso Mota Pinto e o Pólo III.	+6,8%	+1,0%
Incremento da velocidade comercial do TC	Priorização do TC através da aplicação de soluções de semaforização atuada (Figura 4.17); Incutir aos condutores a necessidade de ceder a prioridade ao TC, suprimindo as inerentes perdas de tempo após largar/apanhar passageiros.	+5,9%	0,8%
Aumentar a proximidade entre a comunidade académica e os SMTUC	Distribuição de senhas a preço reduzido no início do ano letivo aos estudantes; Introduzir máquinas de venda automática de senhas dentro do Pólo III.	+1,7%	+0,2%
Total		+14,4%	+2,1%

A priorização do TC com soluções atuadas é possível através da colocação de *transponders* nos veículos de TC e de recetores a montante dos cruzamentos, permitindo a identificação da aproximação do veículo de TC e ativando: (i) a antecipação da fase que o serve, caso este se encontre encerrado ou; (ii) o prolongamento da fase que serve o TC quando, após o veículo ser detetado se prevê o encerramento da fase antes do veículo atingir o cruzamento (CCDRN,

2008c). Destaca-se que a introdução de estratégias de priorização do TC nos troços indicados (Figura 4.17) permitiria, não só reduzir o tempo de percurso de todas as linhas TC, com paragem no Pólo III, mas também de toda a rede de TC. De facto, o tempo de viagem é apresentado como determinante na escolha de um modo de transporte para a maioria dos membros da universidade (Beirão e Cabral, 2007; Miralles-Guasch e Domene, 2010).

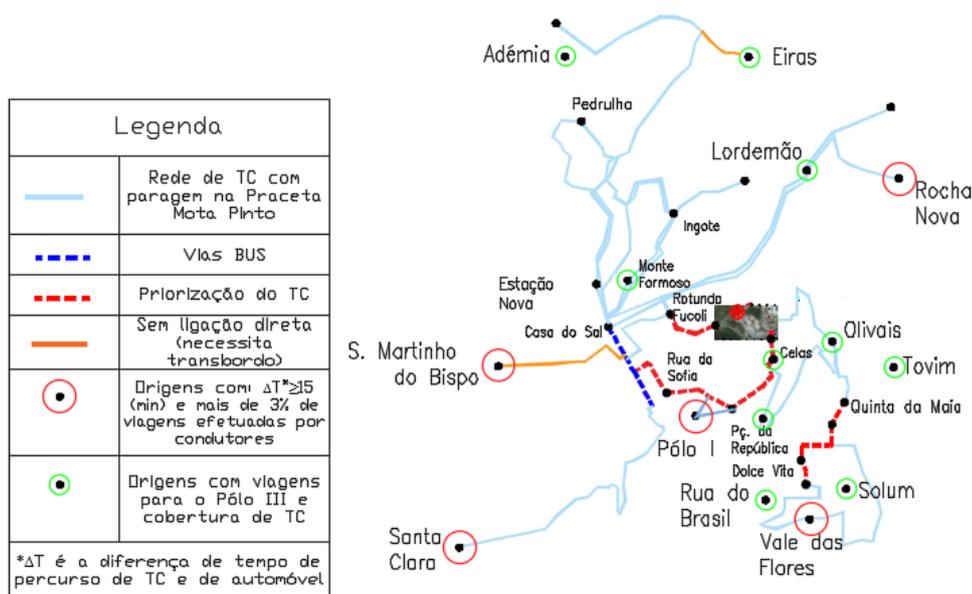


Figura 4.17 – Proposta de vias com priorização de TC

Por último, é de salientar a relevância em criar um sistema de informação ao público com informação em tempo real, antes, durante e após a viagem (ANUSA, 2007; Beirão e Cabral, 2007; CCDRN, 2008d). A aplicação *Moovit* lançada em Coimbra a 31/03/2016 conjuga dados oficiais de tráfego com informações fornecidas por editores voluntários que vão atualizando os movimentos do TC (Marvão, 2016). Destaca-se que a informação fornecida pelos SMTUC permitiria um maior rigor.

4.6 Proposta de soluções a médio prazo para uma mobilidade sustentável

Como referido acima, a médio prazo prevê-se a instalação de 2 edifícios: SU2+4 (ensino da FMUC) e SU2+4 (BIOMED III), totalizando 3493 estudantes, 265 docentes e 553 funcionários. Assumiu-se, ainda, que só nesta fase é que a totalidade dos estudantes da FMUC estará associada ao Pólo III. Por sua vez, a solução a médio prazo foi projetada considerando a continuidade do posto de combustível e da moradia.

4.6.1 Propostas de medidas ao nível das redes viária e pedonal e do estacionamento

A proposta a médio prazo prevê a adoção de duplo sentido de trânsito para o trecho compreendido entre a residência e o AIBILI, sendo a saída e entrada do Pólo III realizada, unicamente, pela circular interna e a inversão de marcha é realizada numa solução do tipo praça de retorno (“*cul-de-sac*”) (Figura 4.18).

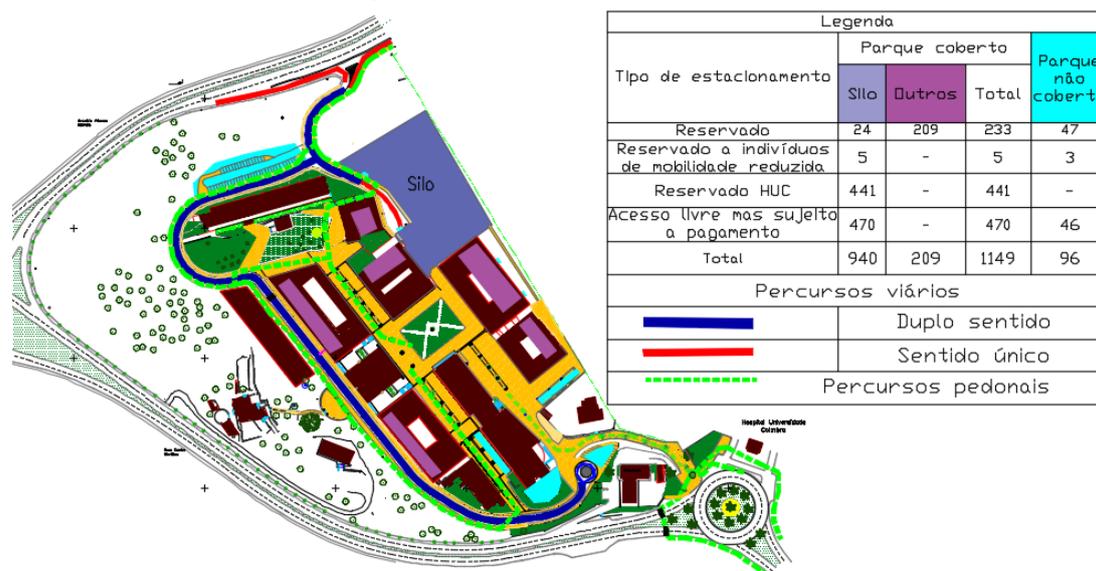


Figura 4.18 – Acessos viários, pedonais e oferta de estacionamento

Deste modo, o acesso pela praça Prof. Mota Pinto (Figura 4.19) passa a ser limitado ao uso pedonal e ciclável, que uma vez combinado com vegetação, mobiliário urbano e boa iluminação permite “andar, sentar, ver, ouvir e conversar” (Gehl, 2011). Esta alteração poderá ter consequências ao nível da utilização automóvel, sendo que para viagens curtas, com origem nas proximidades da praça Professor Mota Pinto, a restrição no acesso poderá significar uma desejável perda de acessibilidade viária, mas acréscimo das condições de acessibilidade pedonal.

Por outro lado, atendendo à proximidade física e funcional entre os HUC e o Pólo III, poderia também ser construído um acesso pedonal interno entre o interior da SU3 (ensino) e o Edifício S. Jerónimos, facilitando o percurso efetuado diariamente pelos alunos da FMUC (Figura 4.20).

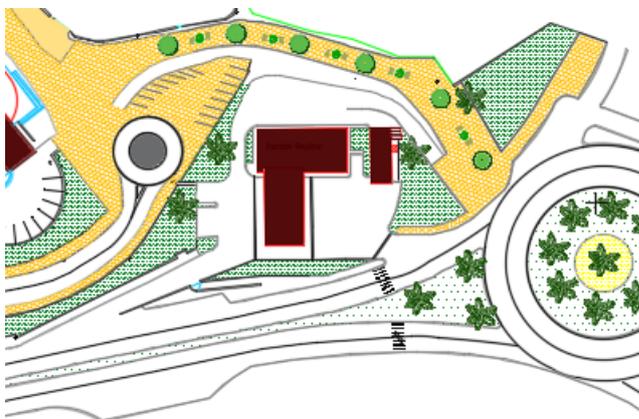


Figura 4.19 – Reformulação do acesso pedonal pela praça Prof. Mota Pinto



Figura 4.20 – Acesso pedonal interno entre a SU3 (ensino) e o Edifício de S. Jerónimo

Ao nível da oferta de estacionamento (Figura 4.18), esta sofre um incremento total de 229 lugares face à proposta de curto prazo, passando a ter igual número de lugares por elemento da comunidade académica relativamente à oferta atual – 0,18 lugares/pessoa. Todavia, o estacionamento ao longo da faixa de rodagem com duplo sentido torna-se absolutamente proibido, sendo recomendável o reforço da fiscalização no sentido de o controlar. Na área adjacente, manteve-se o estacionamento pertencente ao AIBILI.

Considerando a procura prevista a médio prazo, verifica-se que a oferta de estacionamento permite colmatar a procura se o cenário otimista se concretizar (Quadro 4.15).

Quadro 4.15 – Análise da procura e oferta de estacionamento, a médio prazo

-	Cenário otimista	Cenário conservador	Cenário <i>do nothing</i>
Procura	611	964	1146
A oferta é suficiente?	Sim	Não	Não

Por outro lado, aposta-se na concentração de estacionamento no silo já previsto nos planos de desenvolvimento do Pólo III, cujo polígono de implantação é apresentado na Figura 4.18 e com acesso a ser feito pela circular interna. No que diz respeito ao silo, a maior vantagem é inerente à concentração de automóveis num só espaço, refletindo-se diretamente na qualidade do espaço público. Todavia, importa ter em consideração que o acréscimo de oferta de estacionamento tende a refletir-se num acréscimo de procura, gerando procura atualmente suprimida e, consequentemente, gerando aumento no número de viagens realizadas de automóvel. Deste modo, e tal como está já equacionado, a proximidade física e ligação funcional aos HUC,

possibilita a partilha do parque de estacionamento coberto e, deste modo, a partilha de custos de construção, manutenção e gestão entre as instituições. Concretamente, os HUC passariam a usufruir de 47% do silo e o Pólo III dos restantes 53% dos lugares.

Considera-se igualmente vantajosa a introdução de um sistema de tarifário com vista a incrementar o custo da viagem em automóvel, ao mesmo tempo que permite subsidiar parte das medidas propostas neste plano de mobilidade, como o desenvolvimento de sistemas de *bikesharing* e a própria manutenção das áreas de estacionamento. Relativamente ao preçário utilizado, este deveria permitir:

- Acesso a elementos da comunidade académica com cartão, de preço mais baixo, com possibilidade de pagamento de uma taxa mensal/anual;
- Para elementos não afetos ao Pólo III, mas membros da UC, preçário com desconto perante a apresentação do cartão da UC;
- Nos restantes casos, pagamento de preçário proporcional à duração do estacionamento.

Recomenda-se, ainda, a introdução de políticas de beneficiação de elementos que usufruam sistemas de *carpooling*. Deste modo, seria possível:

- Registo dos trajetos das viagens a serem efetuadas de automóvel, por condutores;
- Após a entrada no silo, seriam fornecidos os respetivos cartões da UC ao funcionário responsável, que comprovaria a partilha efetuada na plataforma;
- No final do mês, seriam atribuídos benefícios que estimulassem à adesão de hábitos de mobilidade sustentável, como, a redução do preço de senhas de TC.

4.6.2 Propostas de medidas de apoio ao uso da bicicleta

A adesão ao uso da bicicleta depende quer de fatores subjetivos, como a aceitação social ou o sentimento de insegurança, mas também de fatores objetivos, como a topografia, o clima, a segurança e a rapidez (Comissão Europeia, 2000). Concretamente, a cidade de Coimbra dispõe anualmente de cerca de 230 dias sem chuva (weatheronline@, 2016), o que potencia o eventual uso cotidiano da bicicleta. Por sua vez, os potenciais utilizadores, são elementos da comunidade académica que, na sua maioria, são fisicamente aptos para adotar este modo de transporte no quotidiano.

Na abordagem global realizada, identificaram-se as principais origens das viagens com destino ao Pólo III num raio de ação inferior a 6 quilómetros: Celas, Solum, Praça da República, Vale das Flores e Santo António dos Olivais. Atendendo a que a zona de Celas apresenta baixos declives, a deslocação nesta zona pode ser realizada de bicicleta, sendo mais rápido que através do modo pedonal. Assumiu-se o acesso ao campus feito através da praça Prof. Mota Pinto, sendo a via partilhada por peões e ciclistas (Figura 4.19).

A aposta num percurso ciclável entre o Pólo III, Celas, Praça da República e o Pólo I foi outro dos pontos analisados. Concretamente, o percurso seguiria um trajeto semelhante ao previsto para o Metro Mondego (Figura 4.21). Apesar de declives superiores a 5%, o percurso é agradável, atendendo ao sombreamento e à qualidade paisagística dos espaços atravessados.

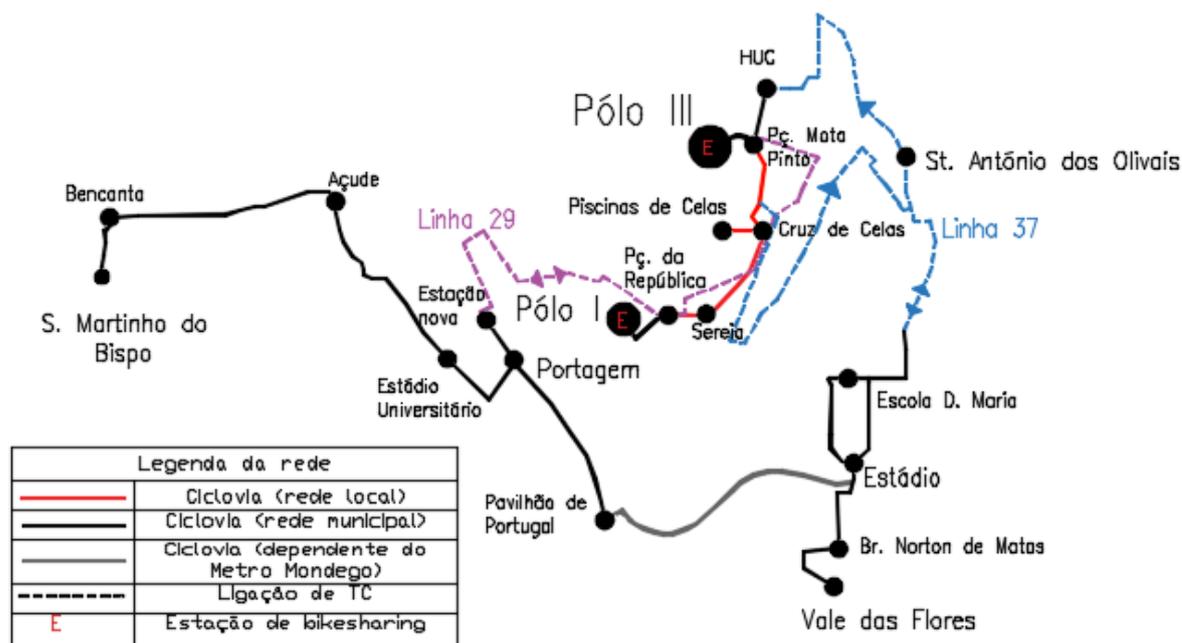


Figura 4.21 – Proposta de rede ciclável

De seguida, atendendo a que “o menor gasto de energia é a razão pela qual as pessoas optam, frequentemente, pelo automóvel ao invés de se deslocarem a pé ou de bicicleta”, teve-se em consideração os trajetos, entre as restantes origens e o Pólo III, com menor esforço físico associado, menor número de cruzamentos e minimização de desvios no trajeto (AASHTO, 1999:69). Todavia, os declives significativos entre estas zonas e o Pólo III podem comprometer a adesão ao modo ciclável. Deste modo, a solução desenvolvida passa pela aposta no sistema *Bike-On-Bus* e, para tal, torna-se necessário ser possível transportar bicicletas nos autocarros. Assim, atendendo ao trajeto praticamente plano entre S. Martinho do Bispo e a Portagem e entre o Vale das Flores e a Solum, poderia também ser desejável a materialização de uma ciclovia devidamente coordenada com as da linha nº 29 e linha nº 37, respetivamente, para a deslocação no troço seguinte até ao Pólo III (Figura 4.21).

A incorporação de um sistema de *bikesharing*, com bicicletas tradicionais e/ou elétricas, poderia constituir igualmente uma solução a promover. Neste âmbito, a inserção de um sistema de *bikesharing* no Pólo III e no Pólo I (Figura 4.21) permitiria promover a adesão ao modo ciclável por parte da comunidade académica, permitindo aos estudantes ajustarem o modo de transporte consoante as condições climáticas, sem necessidade de aquisição de uma bicicleta própria.

Finalmente, considera-se ainda ser essencial uma aposta ativa na promoção da bicicleta, através de ações de marketing e de sensibilização para convencer os utilizadores que nunca consideraram esta opção (Comissão Europeia, 2000).

4.6.3 Propostas de medidas ao nível dos transportes coletivos

No Quadro 4.16 são apresentadas as principais medidas propostas com vista a aumentar a utilização do TC enquanto meio de transporte a ser promovido dentro da comunidade académica, aplicáveis no médio prazo.

Quadro 4.16 – Medidas propostas para os TC, a médio prazo

Objetivo	Medidas
Aumento do conforto dos passageiros	Renovação da frota dos TC dos SMTUC. A idade média da frota é de 15,7 anos (SMTUC, 2016).
Incrementar a complementaridade do TC com a bicicleta	Estações de <i>bikesharing</i> ou de estacionamento para bicicletas nas paragens de autocarro ou nas suas proximidades. Permitir o transporte de bicicleta nos autocarros.

4.6.4 Análise SWOT

A aplicação da análise SWOT tem como principal intuito sintetizar os pontos fracos, fortes, oportunidades e ameaças das estratégias adotadas, permitindo avaliar de forma clara o potencial da proposta.

Forças

- Proibição da circulação automóvel no acesso pela praça Prof. Mota Pinto;
- Reformulação deste acesso, só para acesso pedonal e ciclável;
- A construção de um silo assegura a concentração do estacionamento num só espaço reduzindo o impacto automóvel no espaço coletivo.
- Maior conforto na circulação pedonal no acesso e dentro do campus, permitindo à comunidade académica circular em segurança;
- A introdução do sistema *bike-on-bus* fornece alternativas ao utilizador.

Oportunidades

- Recorrer ao tarifário a ser pago para usufruto de estacionamento no silo para subsidiar a introdução de infraestruturas cicláveis e o sistema *bikesharing*;
- A reestruturação da rede viária contribui para a redução de volume de tráfego da praça Prof. Mota Pinto, melhorando a circulação viária na zona;
- A priorização do TC é vantajosa para todos os cidadãos, permitindo também reposicionar a cidade quanto à visão dos TC;
- Contributo para a consciencialização da comunidade académica sobre o tema e na adoção de hábitos sustentáveis para o futuro;
- Prolongar o sistema de *bikesharing* a toda a cidade;

- Destacar o Pólo III como IES preocupada com as questões do presente e que age, ativamente, na construção de um futuro melhor.

Fraquezas	Ameaças
<ul style="list-style-type: none">→ O sistema “<i>bike and ride</i>” é fortemente dependente das infraestruturas dos SMTUC;→ Orografias nem sempre é convidativa ao uso da bicicleta e modo pedonal;→ Estigma social que tende a conotar o utilizador da bicicleta e do TC a estratos socioeconómicos desfavorecidos;→ A priorização do TC e sistemas <i>bike-on-bus</i> tem de ser uma estratégia introduzida pelos decisores políticos.	<ul style="list-style-type: none">→ Se as medidas não forem acompanhadas de estratégias <i>soft</i>, poderão provocar desagrado;→ Despoletar procura suprimida e, consequentemente gerar aumento no número de viagens realizadas de automóvel;→ Sem fiscalização, o estacionamento abusivo irá manter-se/agravar-se;→ Pode continuar a manifestar-se a pressão do estacionamento por parte de utentes dos HUC, que promovam uma competição pela oferta disponibilizada;→ Há o risco de que a transferência modal desejada não se manifeste completamente, podendo criar uma pressão exagerada sobre o sistema de estacionamentos.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O progresso nas cidades tem-se traduzido em tentativas de melhoria da circulação viária através da construção de infraestruturas, com inerentes vantagens para os automobilistas. Como resposta, a procura de tráfego tende a aumentar, criando um círculo vicioso em que as consequências se repercutem no decréscimo da qualidade de vida dos cidadãos e particularmente dos utilizadores dos espaços urbanos mais procurados. De acordo com Peñalosa (2013)

Se os cidadãos são todos iguais, então um autocarro com 80 passageiros tem direito a 80 vezes mais espaço na rede viária do que um carro com uma só pessoa e a bicicleta tem direito a usufruir do mesmo espaço que um carro.

Assim, é responsabilidade das entidades políticas conjuntamente com os PGV, de promoverem a alteração do paradigma da mobilidade urbana, através da oferta de soluções seguras, confortáveis, sustentáveis e devidamente ajustadas à procura de transporte, assentes no princípio incontornável de promoção da transferência modal para os modos suaves e TC.

No caso específico abordado no âmbito da presente dissertação, o campus do Pólo III, verificou-se existir um conjunto de condições propícias à promoção de uma mobilidade mais sustentável como o facto de se tratar de jovens com capacidade física para caminhar ou pedalar, com local de residência próxima da IES, associado a um ambiente local orograficamente favorável e à proximidade de zonas que originam grande vivência e presença humana. Por outro lado, identificaram-se diversas deficiências infraestruturais – rede pedonal descontínua, rede ciclável inexistente, estacionamento gratuito e desorganizado e, embora exista elevada cobertura de TC, este não é competitivo face ao TI – que se traduzem numa procura consistentemente crescente do TI. Defendeu-se assim que a alteração do paradigma da mobilidade local deverá passar pela adoção de um pacote integrado e coordenado de medidas que por um lado promovam o uso dos modos considerados ambientalmente sustentáveis e, por outro lado, se revelem desincentivadoras ao uso do TI. Nesse sentido, a integração das estratégias expostas, devidamente suportadas por um diagnóstico detalhado, pretenderam colmatar as atuais deficiências infraestruturais, redistribuindo o espaço urbano disponível, numa ótica de fomentar

a alteração dos hábitos atuais de mobilidade, no sentido de gerar alterações de repartição modal favorável aos modos sustentáveis.

A proposta global procura controlar a circulação automóvel através da diminuição do número de acessos, eliminação dos movimentos de atravessamento e pagamento do estacionamento. Prevê-se que estas medidas associadas à adoção de estratégias de discriminação positiva aplicadas aos modos de transportes considerados ambientalmente sustentáveis – como frequências ajustadas à procura, melhoria das paragens de TC, criação de ciclovias, melhoria da rede pedonal através de circuitos diretos e criação de zonas de socialização – tenderá a resultar em mudanças efetivas dos hábitos de mobilidade, segundo as boas práticas internacionais.

A proposta global de intervenção sublinha ainda a necessidade de alargar a zona de estudo e de intervenção à cidade e, em particular, aos espaços envolventes à Pólo III. Para o efeito importa estudar a expansão da rede de ciclovias à cidade e, em particular, às zonas que concentram a maioria das origens de viagens para o Pólo III. Complementarmente é defendida a disponibilização de modos alternativos, como o *bikesharing* ou o *bike and ride*, particularmente dirigidos para a população estudantil. Finalmente, as campanhas de educação e sensibilização têm-se afirmado como indispensáveis à mudança de mentalidades e atitudes.

Note-se que a proposta desenvolvida não pretende constituir um produto acabado, mas pelo contrário, lançar as bases para discussão de um tema que assume importância central na educação, sensibilização e disseminação de boas práticas aplicáveis a campus universitários, que pelas suas características específicas devem ser protegidas do uso indevido do veículo automóvel, ao mesmo tempo que se assegura a acessibilidade local e promove a criação de espaços públicos atrativos e funcionais.

Assim, no que se refere a estudos futuros, aborda-se a necessidade de estudar pormenorizadamente a integração das ciclovias e a avaliação do potencial de soluções, como o *bikesharing* ou o *bike and ride*, na cidade. Por outro lado, é necessário o estudo de uma nova rede de TC, com frequências ajustadas à procura, tendo em consideração os meios e infraestruturas disponíveis. Em relação ao TC, é ainda de salientar a necessidade de modernização na comunicação com o utilizador e respetivo *marketing*. Em acréscimo, tem-se a relevância em concretizar uma plataforma, segura e fiável, que possibilite o *carpooling* como solução de deslocação no quotidiano.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administração da Universidade de Coimbra (UC). (2013). *UC em números 2011-2012*. Coimbra.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2010a). *Volume I «Concepção, principais conclusões e recomendações»*. Em: *Projecto de mobilidade sustentável*, APA. Amadora.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2010b). *Volume II «Manual de boas práticas para uma mobilidade sustentável»*. Em: *Projecto de mobilidade sustentável*, APA. Amadora.
- American Association Of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (1999). *Guide for the development of bicycle facilities*. AASHTO. Washington, DC.
- Antonakos, C. (1995). Environmental and Travel Preferences of Cyclists. *Transportation Research Record*, 1438(1), 25–33.
- Association for Commuter Transportation (ACT). (2008). *TDM Review: University Mobility, TDM in a Campus Setting* (Vol. XVI). Transportation Demand Management Institute. Washington, DC.
- Australian National University Students Association (ANUSA). (2007). *Sustainable Transport Plan & ACTION Busses – Submission Students, Public Transport and the Sustainable Transport Plan*. ANUSA. Canberra.
- Balsas, C. (2003). Sustainable transportation planning on college campuses. *Transport Policy*, 10(1), 35–49.
- Bamberg, S., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2003). Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behaviour: The Roles of Past Behaviour, Habit, and Reasoned Action. *Basic and Applied Social Psychology*, 25(3), 175–187.
- Beirão, G., & Cabral, J. (2007). Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, 14, 478–489.
- Black, J., Mason, C., & Stanley, K. (1999). Travel Demand Management: Policy Context and an Application by The University of New South Wales (UNSW) as a Large Trip Generator. *Journal of transport Engineering in Australia*, 5(2).
- Brown, J., Hess, D. B., & Shoup, D. (2001). Unlimited access. *Transportation*, 28, 233–267.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC). (2011). *Plano Regional do Ordenamento do Território do Centro*. CCDRC. Coimbra

-
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN). (2008a). *Acalmia de tráfego*. Em: *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, CCDRN. Porto.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN). (2008b). *Peões*. Em: *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, CCDRN. Porto.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN). (2008c). *Sinais Luminosos*. Em: *Manual de planeamento das acessibilidades e da gestão viária*, CCDRN. Porto.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN). (2008d). *Transportes Públicos*. Em: *Manual de planeamento das acessibilidades e da gestão viária*. CCDRN. Porto.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN). (2008e). *Estacionamento*. Em: *Manual do planeamento de acessibilidades e transportes*, CCDRN. Porto.
- CIVITAS. (2012). *One City, One System: Integrating Public Urban Transportation in Coimbra*. Coimbra.
- Camãra Municipal de Coimbra. (2014). *Plano Diretor Municipal de Coimbra*. Coimbra.
- Comissão Europeia. (2000). *Cidades para bicicletas, Cidades de futuro*. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo.
- Comissão Europeia. (2001). *Livro Branco - A Política Europeia de Transportes no Horizonte 2010: a Hora das Opções*. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo.
- Comissão Europeia. (2011). *Livro Branco: Roteiro do espaço único europeu dos transportes - Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos*. Bruxelas.
- Cruz, F. (2014). *A mobilidade no Polo II da Universidade de Coimbra*. Dissertação (Mestrado). Departamento da Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra. 82 pp.
- European Platform On Mobility Management (EPPOM). (2007). *Gestão da Mobilidade: uma definição*. EPPOM. Lisboa.
- Ferguson, E. (1990). Transportation demand management planning, development, and implementation. *Journal of the American Planning Association*, 56(4), 442–456.
- Ferreira, D., & Silva, J. (2012). Contributos da gestão da mobilidade na mudança de mentalidades: o caso do Instituto Politécnico de Leiria. *Transportes*, 20(3), 18–27.
- Federal Highway Administration (FHWA). (1999). *Implementing Bicycle Improvements at the Local Level* (Vol. FHWA-98–10). U.S. Department of Transportation, FHWA. Washington, DC.
- Forsyth, A., & Krizek, K. (2011). Urban Design: Is there a Distinctive View from the Bicycle? *Journal of Urban Design*, 16(4), 531–549.
-

-
- Fu, T., Mundorf, N., Redding, C., Paiva, A., & Prochaska, J. (2012). *Promoting Behavior Change Among Campus Commuters*. University of Rhode Island, Kingston, USA.
- Fundación Movilidad. (2009). *Guía de movilidad sostenible para la empresa responsable*. Fundación Movilidad. Madrid.
- Gärling, T., & Schuitema, G. (2007). Travel demand management targeting reduced private car use: Effectiveness, public acceptability and political feasibility. *Journal of Social Issues*, 63(1), 139–153.
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Island Press. Washington, DC.
- Havlick, S. e Toor, W. (2004). *Transportation and Sustainable Campus Communities: Issues, Examples and Solutions*. 2ª Edição, Island Press. Colorado.
- Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias IP (InIR). (2011). Medidas individuais aplicadas em atravessamentos de localidades. Em: *Medidas de acalmia de tráfego* (Vol. 1), InIR. Lisboa.
- Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres I.P. (IMTT). (2011a). *Guia para a elaboração de planos de mobilidade de empresas e Pólos (Geradores e Atractores de Deslocações)*. IMTT. Lisboa.
- Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres I.P. (IMTT). (2011b). *Guião orientador. Acessibilidades, mobilidade e transportes nos planos municipais de ordenamento do território*. IMTT. Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2015). *Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2014*. INE. Lisboa.
- Interface for Cycling Expertise Pettinga. (2009). *Cycling - Inclusive Policy Development: A Handbook*. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. Utrecht.
- Jesus, L. (2011). *Mobilidade em topografia acentuada: Bicicleta e peão numa rede de espaços públicos em Alcântara*. Dissertação (Mestrado). Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 125 pp.
- Litman, T. (2015a). *Evaluating Public Transit Benefits and Costs: Best practices guidebook*. Victoria Transport Policy Institute. Victoria, BC.
- Litman, T. (2015b). *When are bus lanes warranted? Considering economic efficiency, social equity and strategic planning goals*. Victoria Transport Policy Institute. Victoria, BC.
- McKee, K. (2000). *The Proposed Campus Master Plan: Transportation Impacts and Costs Introduction*. University of Colorado Board of Regents. Colorado.
- Marvão, S. (2016). *Moovit diz-lhe quando chega o próximo autocarro*. Acedido em: 01, 04, 2016, em: <http://marketeer.pt/2016/03/31/moovit-diz-lhe-quando-chega-o-proximo-autocarro/>
-

-
- Ministério do Ambiente do ordenamento do território e do desenvolvimento regional (MAOTDR). (2006). *Programa Nacional da Política de ordenamento do território - Programa de acção*. MAOTDR. Lisboa.
- Miralles-Guasch, C., & Domene, E. (2010). Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona. *Transport Policy*, 17, 454–463.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD). (1997). *Towards Sustainable Transportation*. OECD. Vancouver.
- Organização das Nações Unidas (ONU). (1972). *Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano*. ONU. Estocolmo.
- Observatório Transfronteiriço Espanha/Portugal (OTEP). (2011). *6º Relatório - Dados de 2009/2010*. OTEP. Lisboa/Madrid.
- Parra, M. (2006). *Gerenciamento da mobilidade em campi universitários: Problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso da ilha do Fundão - UFRJ*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 110 pp.
- Peñalosa, E. (2013). Transport and Justice. Em: *Urban Age - City Transformations Conference*. Rio de Janeiro, 24/10/2013, Institut of Transport and Development Policy. Bogotá.1-50
- Poinsatte, F., & Toor, W. (1999). *Finding a New Way: Campus Transportation for the 21st Century*. University of Colorado Environmental Center. Colorado
- Proença, C. (2014). *Políticas estratégicas e Gestão da Acessibilidade Local - Pólo I*. Dissertação (Mestrado), Universidade de Coimbra, Coimbra.72 pp.
- Riccardi, J. C. R. (2010). *Ciclovias e ciclofaixas: critérios para localização e implantação*. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 79 pp.
- Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra (SMTUC). (2016). *Grandes opções do plano e orçamento 2016*. SMTUC. Coimbra
- Shannon, T., Giles-Corti, B., Pikora, T., Bulsara, M., Shilton, T., & Bull, F. (2006). Active commuting in a university setting: Assessing commuting habits and potential for modal change. *Transport Policy*, 13, 240–253.
- Sorton, A., & Walsh, T. (1995). Bicycle stress level as a tool to evaluate urban and suburban bicycle compatibility. *Transportation Research Record*, 1438, 17–24.
- Stein, P. P. (2013). *Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP*. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 269 pp.
- Tolley, R. (1996). Green campuses: Cutting the environmental cost of commuting. *Journal of Transport Geography*, 4(3), 213–217.
-

- Toor, W. (2003). The Road Less Traveled: Sustainable Transportation for Campuses. *Planning for higher education*, 31(3), 131–141.
- Wang, X., Khattak, A., & Son, S. (2012). What Can Be Learned from Analyzing University Student Travel Demand? *Transportation Research Record*, 2322, 129–137.
- Weenen, H. Van. (2000). Towards a vision of a sustainable university. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1(1), 20–34.
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

Sites consultados:

- SMTUC@ (2009). <http://www.smtuc.pt/avisos/index.php?id=336>. Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra (página internet oficial), Coimbra. (Acedido em Maio de 2016).
- Transport@ (2016). <https://www.transport.act.gov.au>. Transport for Canberra (página internet oficial), Canberra. (Acedido em Maio de 2016).
- Weatheronline@ (2016). <http://www.weatheronline.pt/>. (Acedido em Maio de 2016).

7 ANEXOS

Anexo A Quantificação das viagens a curto e a médio prazo

Espaço temporal	Edifício	Entradas	Área (m ²)	Oferta de estacionamento em cave	Entradas para estacionamento (em cave)	Quantificação de viagens entre as 07:45 e 09:45			
						Atualmente	Curt o prazo	Médio prazo	
Em funções atualmente	SU 1	FMUC	139	4544	-	-	139	139	139
		AIBILI	65	2712	-	-	65	65	65
		IBILI	-	2712	-	-	65	65	65
	SU 2	ICNAS	-	2151	-	-	52	52	52
	FFUC	234	10831	47	17	251	251	251	
	Unidade central	-	4005	26	13	97	97	97	
	Biblioteca	-	2530	-	-	61	61	61	
Em funções a curto prazo	SU 3	FMUC	-	5898	67	-	-	214	214
		INML	-	7960	18	-	-	200	200
Em funções a médio prazo	SU 2 + SU 4	FMUC	-	10010	50	-	-	-	331
		BIOMED	-	8037	-	-	-	-	195
Total			438	-	-	30	730	1144	1670

Anexo B Inquérito à mobilidade

Hora: <input type="text"/>		Localização: <input type="text"/>			
Origem da viagem:					
<input type="checkbox"/> Pólo III (viagem interna)* <input type="checkbox"/> HUC* <input type="checkbox"/> Diretamente de casa em <input type="text"/>					
<input type="checkbox"/> De casa em <input type="text"/> passando por <input type="text"/>					
<i>*Finaliza-se o inquérito.</i>					
Motivo da viagem:					
<input type="checkbox"/> Estudante		<input type="checkbox"/> Funcionário		<input type="checkbox"/> Docente	
<input type="checkbox"/> FFUC		<input type="checkbox"/> FMUC		<input type="checkbox"/> Outro	
<input type="checkbox"/> Aulas		<input type="checkbox"/> Estágio			
Destino da viagem:					
<input type="checkbox"/> FFUC <input type="checkbox"/> FMUC <input type="checkbox"/> AIBILI <input type="checkbox"/> IBILI <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Unidade Central <input type="checkbox"/> ICNAS <input type="checkbox"/> Outro					
Quanto tempo demora nesta viagem?					
<input type="checkbox"/> [0, 15] <input type="checkbox"/> [15, 30] <input type="checkbox"/> [30, 45] <input type="checkbox"/> [45, 60] <input type="checkbox"/> [60, 00]					
Qual a frequência desta viagem?					
<input type="checkbox"/> + 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> Todos os dias <input type="checkbox"/> 2/3 vezes/sem <input type="checkbox"/> Ocasionalmente					
Quanto tempo fica no Pólo III?					
<input type="checkbox"/> - de 2 horas <input type="checkbox"/> Só a manhã <input type="checkbox"/> Manhã e tarde					
Que meio(s) de transporte que utilizou nesta viagem?					
<input type="checkbox"/> Carro Condutor? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Nº elementos: <input type="text"/> (s/ condutor) Equaciona a partilha: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Tipo de estacionamento: <input type="checkbox"/> Reservado <input type="checkbox"/> Não reservado Local de estacionamento: <input type="text"/>		<input type="checkbox"/> A pé Linha: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> TP <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Mota <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Comboio <input type="text"/>
		Tem carro? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			

<p>É o meio de transporte que mais utiliza nesta viagem? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>			
<p>Sente dificuldade na sua viagem? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>			
<input type="checkbox"/> Carro	<input type="checkbox"/> A pé	<input type="checkbox"/> TP	<input type="checkbox"/> Bicicleta
<input type="checkbox"/> acessos pela circular interna <input type="checkbox"/> acessos pela Mota Pinto <input type="checkbox"/> baixa qualidade das áreas de estacionamento <input type="checkbox"/> falta de estacionamento <input type="checkbox"/> outro _____ Quanto estaria disposto a pagar estacionamento: <input type="checkbox"/> Sim, qualquer valor <input type="checkbox"/> Até ___ Euros/h/dia/mês* <input type="checkbox"/> Não pagaria e estacionaria nas proximidades <input type="checkbox"/> Não pagaria e deixava de me deslocar de automóvel *Adequar a forma de pagamento ao tipo de utilizador.	<input type="checkbox"/> falta de coesão no acesso Mota Pinto <input type="checkbox"/> falta de passadeiras nos acessos <input type="checkbox"/> passeios <input type="checkbox"/> ambiente excessivamente rodoviário <input type="checkbox"/> pouca iluminação <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> pontualidade <input type="checkbox"/> frequência <input type="checkbox"/> conforto <input type="checkbox"/> acessibilidade <input type="checkbox"/> outro	<input type="checkbox"/> insegurança <input type="checkbox"/> percurso sinuoso <input type="checkbox"/> infraestruturas <input type="checkbox"/> outro _____

<p>Estaria disposto a mudar de transporte? Para qual?</p>				
<input type="checkbox"/> Não mudaria porque _____	<input type="checkbox"/> Carro	<input type="checkbox"/> A pé	<input type="checkbox"/> TP	<input type="checkbox"/> Bicicleta
	<input type="checkbox"/> se tivesse carta de condução <input type="checkbox"/> se tivesse carro <input type="checkbox"/> + estacionamento <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> se residisse + perto <input type="checkbox"/> acessos fossem mais seguros <input type="checkbox"/> outro _____	<input type="checkbox"/> + conforto <input type="checkbox"/> + rápido <input type="checkbox"/> se houvesse paragem + perto <input type="checkbox"/> se fosse mais barato	<input type="checkbox"/> se tivesse bicicleta <input type="checkbox"/> sistema de bikesharing <input type="checkbox"/> percurso + seguro <input type="checkbox"/> + perto