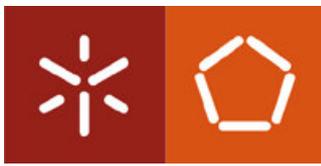


**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Mário José Dias Meireles

**Como Promover a Mobilidade Ciclável em  
Portugal.**

**O caso da cidade de Braga.**



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Mário José Dias Meireles

**Como Promover a Mobilidade Ciclável em  
Portugal.  
O caso da cidade de Braga.**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Urbana - Ramo Cidades  
Sustentáveis

Trabalho efetuado sobre a orientação do

**Professor Doutor Paulo Ribeiro**

**Professor Doutor Baptista da Costa**

janeiro 2017

## Agradecimentos

Esta dissertação de Mestrado é a materialização de um longo caminho em torno da Mobilidade, particularmente da Mobilidade Ciclável, que tenho percorrido. Esse caminho só foi possível percorrer com várias pessoas a intervirem.

Assim agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Ribeiro, por todo o tempo dedicado a orientar-me neste caminho, pelas reflexões feitas em conjunto e por toda a perspicácia, sabedoria e empenho.

Ao meu co-orientador, Professor Doutor Baptista da Costa, por toda a sabedoria, todas as reflexões e conversas que permitiram aprofundar algumas questões importantes, pelo incentivo em escrever e por me ter dado a oportunidade de realizar esta jornada. Quis a sorte que nos cruzássemos e ficássemos a conversar naquela noite de 31 de maio 2013.

Ao Engenheiro Teotónio Andrade dos Santos por ter incentivado a escrita desta dissertação e por, também ele, me ter dado a oportunidade de realizar esta jornada.

A todos os colegas dos TUB que de alguma forma me ajudaram na realização desta dissertação

Ao Victor Domingos, por ter feito despertar o meu interesse pelo tema, me ter levado a utilizar a bicicleta diariamente, me ter ajudado ao longo dos anos a aumentar o conhecimento na matéria e ainda pelas sugestões e comentários feitos.

A toda a equipa da Braga Ciclável, por me acompanharem na missão de melhorar as condições cicláveis na cidade de Braga.

Ao André e à Filipa, por terem lido várias versões dos meus textos e me terem ajudado a melhorar a dissertação.

A todos os amigos que aqui não menciono e que de alguma forma contribuíram para esta dissertação.

Aos meus pais por me terem proporcionado sempre condições para trilhar o meu caminho académico, me incentivarem a querer sempre estudar mais e à minha irmã que tornou a escrita mais fácil devido à sua boa disposição.

À minha mulher, por estar sempre ao meu lado, me incentivar nas alturas de desalento, me apoiar e me ajudar sempre que necessitei.

E dedico este trabalho à Matilde, minha filha. Para que tenhas um futuro onde possas pedalar.

“You may have to fight a battle more than once to win it.”

Margaret Thatcher

## Resumo

Uma das mais importantes vertentes da mobilidade urbana sustentável é a promoção dos modos ativos de transporte, nomeadamente o ciclável, sendo previsível que o aumento da sua utilização permita o cumprimento das metas Europeias de redução das emissões de Gases de Efeito de Estufa nas cidades para 80 a 95% abaixo dos níveis de 1990, no ano de 2050.

Por outro lado, importa destacar a meta da *European Cyclist Federation* para que o modo ciclável represente 15% da repartição modal, na Europa, em 2020.

É possível constatar que a estratégia europeia para a descarbonização do setor dos transportes e de uma mobilidade mais sustentável passa por um aumento do uso da bicicleta em deslocações pendulares casa-trabalho, tendo-se verificado um investimento em infraestruturas cicláveis para esse fim, importando então saber que técnicas podem ser utilizadas para tornar essas infraestruturas sustentáveis.

Uma rede ciclável deve ser construída tendo por base os seguintes critérios funcionais: legibilidade, conforto, atratividade, coesão, segurança e continuidade. Para além disso, deve atender à resolução de potenciais pontos de conflito nas interseções e considerar a sua interação com as atividades associadas aos diferentes usos de solo da sua área de influência. Por outro lado, esta rede deve ser apoiada por infraestruturas de estacionamento, que respeitem as boas práticas internacionais para garantir a segurança dos ciclistas. Por último, importa realçar aspetos relacionados com a acessibilidade a Pessoas de Mobilidade Reduzida e o cumprimento das distâncias mínimas de proximidade aos pontos de destino.

Assim, torna-se necessário definir e caracterizar quais as técnicas de promoção para a utilização do modo ciclável de forma regular que permitirão tornar o investimento infraestrutural rentável e, simultaneamente, efetivar uma transição modal do transporte individual para o ciclável.

Para isso será apresentado um exercício de *benchmarking* para algumas cidades europeias que conseguiram uma inversão dos padrões de mobilidade, com o aumento do uso da bicicleta e diminuição do uso do automóvel, através da promoção do ciclável, da instalação de sistemas de bicicletas partilhadas, de incentivos fiscais e outras técnicas que serão devidamente apresentadas e discutidas. Por último, serão propostas algumas técnicas para a cidade de Braga, de modo a atingir uma taxa de utilização de 10% do modo ciclável.

**Palavras-chave:** Mobilidade Ciclável; Mobilidade; Bicicletas; Modos Ativos; Benchmarking; Promoção do uso da Bicicleta; Braga.

## Abstract

One of the most important aspects of sustainable urban mobility is the promotion of active modes of transport, in particular cycling. It is expected that the increase of their use will enable the compliance of the European targets for reducing greenhouse effect gas emissions in the cities to 80 - 95% by 2050, below 1990 levels.

On the other hand, it is worth highlighting the goal of European Cyclist Federation for the cycling mode to represent 15% of the modal split in Europe in 2020.

In addition, it is clear that the European strategy for the decarbonisation of the transport sector and for a more sustainable mobility goes through an increase in the use of bicycle commuting from home to work, by verifying an investment in bike lanes infrastructure for this purpose, mattering then to know which are the techniques that can be used to make these infrastructure sustainable.

A cycling network should be built based on the following functional criteria: directness, comfort, attractiveness, cohesion, security and continuity. Furthermore, should meet to resolve potential conflict points at intersections and consider their interaction with the activities associated with different land use in your area of influence. On the other hand, this network must be supported by parking infrastructure, respecting international good practice to ensure the safety of cyclists. Finally, it is noted aspects related to accessibility for disabled persons and compliance with the minimum distances proximity to destination points.

It is necessary to define and characterize which are the techniques to promote the regularly cycling mode that will allow to make the infrastructure investment profitable and, simultaneously, make a modal transition from individual transport to cycling.

A benchmarking exercise will be presented for some European cities that have achieved a reversal of mobility patterns, with increased bicycle use and reduced car use, through the promotion of cycling, installation of bike sharing systems, tax incentives and other techniques to be properly presented and discussed. Finally, it will be proposed some techniques to the city of Braga, in order to achieve a utilization rate of 10% of the cycling mode.

**Keywords:** cycle mobility; mobility; bicycles; active mode; benchmarking; cycling; cycling promotion; Braga.

## Índice

Agradecimentos .....	3
Resumo .....	5
Abstract .....	6
Índice .....	7
Índice de Figuras.....	9
Índice de Tabelas .....	12
Abreviaturas.....	13
<b>1 Introdução.....</b>	<b>18</b>
1.1 Objetivos .....	19
1.2 Metodologia.....	20
1.3 Estrutura da Dissertação.....	21
<b>2 Estado de Arte.....</b>	<b>22</b>
2.1 Conhecer o passado .....	22
2.2 Os benefícios e os riscos da Bicicleta .....	24
2.2.1 Ambiente .....	26
2.2.2 Saúde.....	26
2.2.3 Economia .....	27
2.2.4 Sociais.....	29
2.2.5 Segurança Rodoviária.....	31
2.3 A Bicicleta e os seus utilizadores.....	33
2.3.1 Bicicleta Mecânica e/ou Elétrica? .....	33
2.3.2 Os utilizadores da Bicicleta.....	35
2.3.3 Os problemas de segurança rodoviária para os utilizadores da bicicleta .....	37
2.4 Rede Ciclável e Principais Tipos de Infraestruturas Cicláveis.....	41
2.4.1 Critérios funcionais no planeamento de uma rede ciclável.....	41
2.4.2 Principais Tipos de Infraestruturas Cicláveis .....	44
2.4.3 Seleção do tipo de infraestrutura e a coexistência .....	47
2.4.3.1 Seleção da tipologia mais adequada .....	47
2.4.3.2 Coexistência.....	49
2.4.4 Estacionamentos para bicicletas.....	51
2.4.5 Contrafluxo .....	54
2.5 Medidas de promoção da bicicleta .....	55
2.5.1 Promover através das infraestruturas .....	56
2.5.1.1 Planeamento e Implementação das Redes Cicláveis no território.....	57
2.5.1.2 Hierarquia de tomada de decisão ao nível das infraestruturas .....	58
2.5.1.3 Gestão do Espaço Público e do Estacionamento .....	59
2.5.2 Promover através do comportamento .....	60
2.5.2.1 Campanhas de Sensibilização e Promoção .....	60

2.5.2.2	Educar para a Bicicleta.....	61
2.5.2.3	Rede EuroVelo.....	62
2.5.2.4	Encontros Técnico-Científicos .....	63
2.5.2.5	Legislação protetora dos utilizadores vulneráveis.....	65
2.5.2.6	Incentivos Financeiros e Fiscais.....	66
2.5.2.7	Planos para Modos Ativos.....	67
2.5.3	Promover a Mobilidade através da Intermodalidade .....	67
2.5.3.1	Sistemas de Bicicletas Partilhadas.....	67
2.5.3.2	Logística Urbana .....	70
2.5.3.3	Gestão Integrada da Mobilidade.....	71
<b>3</b>	<b>Benchmarking.....</b>	<b>74</b>
<b>3.1</b>	<b>Definição do Conceito.....</b>	<b>74</b>
<b>3.2</b>	<b>Cidades estudadas .....</b>	<b>75</b>
3.2.1	Amesterdão, Holanda.....	76
3.2.2	Utrecht, Holanda.....	80
3.2.3	Copenhaga, Dinamarca.....	85
3.2.4	Odense, Dinamarca .....	90
3.2.5	Hamburgo, Alemanha .....	95
3.2.6	Freiburg im Breisgau, Alemanha.....	99
3.2.7	Paris, França .....	103
3.2.8	Nantes, França .....	109
3.2.9	Vitoria-Gasteiz, Espanha .....	113
3.2.10	San Sebastian, Donostia, Espanha .....	118
3.2.11	Bolonha, Itália.....	122
3.2.12	Lisboa, Portugal.....	125
3.2.13	Murtosa, Portugal.....	129
3.2.14	Síntese do exercício de benchmarking para as cidades estudadas.....	131
<b>4</b>	<b>Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável em Cidades.....</b>	<b>137</b>
<b>5</b>	<b>O Caso de Estudo.....</b>	<b>152</b>
5.1	Resenha Histórica da Bicicleta em Braga .....	153
5.2	A Mobilidade em Braga.....	166
5.3	Perfil dos utilizadores de Bicicleta em Braga.....	171
5.4	O papel de uma Associação na Promoção do uso da Bicicleta em Braga .....	172
5.5	Planos do Município para a Mobilidade .....	174
5.6	Aplicação do Modelo.....	181
<b>6</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>191</b>
6.1	Trabalhos Futuros.....	193
<b>7</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>195</b>
	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>200</b>

## Índice de Figuras

Figura 1: Tempo de percurso em função dos km a percorrer Fonte:(CE, 2000) .....	28
Figura 2: 60 carros, 72 bicicletas, 1 autocarro, 72 pessoas - 1990 Munster, Alemanha; Fonte: Stadt Münster (1990) .....	30
Figura 3 : Mais bicicletas gera maior segurança rodoviária, Fonte: (CTC, 2009) .....	32
Figura 4: Envelope Dinâmico Fonte: (DfT, 2008).....	35
Figura 5 : Risco de Morte em função da velocidade da colisão Fonte: (Wramborg, 2005).....	39
Figura 6 : Tipo de colisões em interseções entre bicicletas e veículos individuais motorizados Fonte: (Summala et al., 1996).....	40
Figura 7: Tipos de Vias Cicláveis. Fonte: Fotografia Própria, CROW (2007) e IMTT (2011b) .....	44
Figura 8 : Pictograma do Velocípede Fonte: CROW (2007) .....	46
Figura 9 : Escolha do tipo de via a adotar em função do volume de veículos motorizados e do volume de bicicletas Fonte: (CROW, 2007) .....	48
Figura 10 : Escolha do tipo de via a adotar em função da velocidade e do volume de tráfego diário. Fonte: (CERTU, 2008).....	48
Figura 11 : Escolha do tipo de via a adotar em função da velocidade e do volume de tráfego diário. Fonte: (IMTT, 2011b).....	49
Figura 12 : Sinalização vertical de início e fim de uma Zona 30 e de uma Zona de Coexistência. Fonte: (A. B. Silva & Seco, 2016).....	51
Figura 13: Princípios para a localização de estacionamentos para bicicletas – Distância aceitável dependendo da função, tempo e nível de serviço. Fonte: (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008) .....	53
Figura 14: Sinalização utilizada nos “Double-Sens Cyclables” Franceses. Fonte: (CERTU, 2004) .....	55
Figura 15 : Rede Ciclável EuroVelo - (ECF, 2009).....	63
Figura 16 : Bicicletas com diferentes tipos de uso ao nível logístico. Fonte: (Cyclelogistics, 2015).....	71
Figura 17 : Promoção das Witte Fietsen, as bicicletas brancas de Amesterdão. Fonte: (Partizaning, 2014) .....	77
Figura 18 : Mudança nas Ruas de Amesterdão: Gerard Doustraat 1936, 1982 e 2015. Fonte: (Fast Company, 2015).....	78
Figura 19 : Utrecht, transformação de um canal. Fonte: (Bicycle Dutch, 2016) .....	81
Figura 20 : Localização dos P+R e da Milieuzone de Utrecht. Fonte: (Gemeente Utrecht, 2012;2016c).....	83
Figura 21: Utrecht, Gestão Inteligente do Espaço. Fonte: (Paul Kouijzer, 2012) .....	84
Figura 22: Utilização da Bicicleta durante o Inverno em Copenhaga; Fonte: (TUB, 2016a).....	85
Figura 23: Rua em Copenhaga sem lugares de estacionamento. Fonte: (Greater Greater Washington, 2016)....	88
Figura 24: Odense – Vestergade, entrada da zona pedonal. Fonte: (Krak, 2016) .....	91
Figura 25: Como funciona o Bicycle Key – Odense. Fonte: Adaptado de (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).....	93
Figura 26: Solução temporária em Odense. Fonte: (Cycling Embassy Of Denmark, 2016) .....	94
Figura 27: Linha MetroBus5. Fonte: (Buslife de, 2012) .....	96
Figura 28: Localização das Estações do Sistema de Bicicletas Partilhadas, StadtRAD. Fonte: (Hamburg.de, 2016) .....	97
Figura 29: Entrada da Zona Pedonal de Freiburg im Breisgau. Fonte: (Brad Pettitt, 2015) .....	100

Figura 30: Freiburg, Ciclista 1 Milhão e contador de bicicletas; Fonte: (Stadt Freiburg, 2016) .....	102
Figura 31: Paris, reposição de bicicletas no sistema Vélib; Fonte: (Mairie de Paris, 2015a).....	105
Figura 32: Paris, sinalização vertical utilizada nas zonas 30, ruas com contrafluxo e semáforos. Fonte: (Mairie de Paris, 2015a) .....	107
Figura 33: Localização das estações do Sistema de Bicicletas Partilhadas, Vélib; Fonte: (Mairie de Paris, 2010) .....	108
Figura 34: Localização das estações do Sistema de Bicicletas Partilhadas, Bicloo; Fonte: (JCDecaux, 2016)...	111
Figura 35: Ponto de Empréstimo do Sistema de Bicicletas Públicas de Vitoria-Gasteiz. Fonte: (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010) .....	115
Figura 36: Mapa da Rede Ciclável 2015 de Vitoria-Gasteiz. Fonte: (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016b)...	116
Figura 37: Mapa da Rede Ciclável de San Sebastian em 2014. Fonte: (Ayuntamiento de San Sebastián, 2014b) .....	120
Figura 38: Zona Pedonal partilhada com bicicletas em San Sebastian. Fonte: Google Maps.....	121
Figura 39: Bolonha, Zona Ciclopedonal. Fonte: Google Maps. ....	123
Figura 40: Mapa da Rede Ciclável de Bolonha. Fonte: (Comune di Bologna, 2015) .....	124
Figura 41: Mapa da Rede Ciclável de Lisboa planeada totalizando 200 km. Fonte: (Mata, 2016) (Assembleia Municipal de Lisboa, 2015) .....	127
Figura 42: Iniciativa Bike To Work promovida pela Lisboa E-Nova. Fonte: (Lisboa E-Nova, 2016).....	128
Figura 43 : Passeio Primavera Ciclável 2013 com mais de 750 participantes. Fonte: (Município da Murtosa, 2011a) .....	129
Figura 44: Bicicletas disponíveis para as Visitas Guiadas ao Património Natural e Cultural do Município. Fonte: (Município da Murtosa, 2011a).....	130
Figura 45 : Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável nas Cidades. ....	146
Figura 46: Fase 1 – Criação do Conselho Estratégico para a Mobilidade .....	147
Figura 47: Fase 2 – Criação de subgrupos de trabalho .....	148
Figura 48: Fase 3 – Elaboração dos Planos de Mobilidade .....	149
Figura 49: Fase 4 – Aprovação, Publicação, Implementação e Acompanhamento dos Planos por parte do Conselho Estratégico para a Mobilidade .....	150
Figura 50: Fase 5 – Reunião Geral do Conselho Estratégico para a Mobilidade.....	150
Figura 51: Casa de Venda e Aluguer de Bicicletas em Braga, Ano 1900.....	153
Figura 52: Empresa de gelados Luso Póveirinho, anos 30.....	155
Figura 53: Publicidade do Centro Ciclista do Minho, anos 50 .....	155
Figura 54 : Construção da Avenida da Liberdade. Fonte: Arquivo Aliança .....	155
Figura 55 : Avenida Imaculada Conceição, anos 60 .....	156
Figura 56: Construção do Hipermercado Feira-Nova e da Av. Padre Júlio Fragata – 19 de Junho de 1989. Fonte:(ASPA, 1989b).....	157
Figura 57: Braga dividida em quatro. Braga das 4 cidades. Fonte: Elaboração Própria .....	159
Figura 58 : Lançamento das BUTE. Fonte: AAUM .....	160
Figura 59 : Linhas de Desejo recolhidas pela Associação Braga Ciclável. Fonte: (Braga Ciclável, 2013b) .....	162

Figura 60: Localização da Via Pedonal e Ciclável do Rio Este. Fonte: Elaboração Própria .....	163
Figura 61: Contrafluxo na Rua D.Pedro V.....	164
Figura 62 : Localização dos 67 parques de estacionamento automóvel e das ruas onde foram recolhidos os lugares de estacionamento à superfície. Fonte: Elaboração Própria, Tabela 6 e Tabela 7 .....	167
Figura 63: Sinistralidade no distrito de Braga entre 2004 e 2015; Fonte: (ANSR, 2016) .....	168
Figura 64 : Sinistralidade no concelho de Braga entre 2004 e 2015; Fonte: (ANSR, 2016).....	169
Figura 65 : Dados Sinistralidade no Concelho de Braga filtrado por intervenientes 1999-2015. Fonte: ANSR ..	170
Figura 66 : Linhas de Desejo recolhidas pela Associação Braga Ciclável. Fonte: (Braga Ciclável, 2013b) .....	171
Figura 67: Anel da Mobilidade. Fonte: (TUB, 2016a).....	175
Figura 68: Rede Ciclável Urbana e População a menos de 250 metros. Fonte: Elaboração Própria com dados do Município de Braga (2015c) e INE (2016).....	176
Figura 69: Rede Ciclável Estruturante e População a menos de 250 metros. Fonte: Elaboração Própria com dados do Município de Braga (2015c) e INE (2016) .....	177
Figura 70: Mapa de Bicicletários de Braga. Fonte: (Rio, 2016) .....	178
Figura 71 : “Qual o espaço necessário para transportar 60 pessoas?” Iniciativa realizada em Braga em Setembro de 2016.....	179
Figura 72: Definição do processo de tomada de decisão .....	181
Figura 73: Formação de um conselho estratégico e dos subgrupos Fórum da Bicicleta e Observatório da Bicicleta .....	182
Figura 74: 1ª e 2ª Fase da Formação de um conselho estratégico e dos subgrupos. Stakeholders e Resultados destas Fases. ....	184
Figura 75: Do conselho estratégico ao Plano para a mobilidade ativa .....	185
Figura 76: Fase 3 – Plano para os modos ativos – Stakeholders e Resultados.....	186
Figura 77: Fase 4 – Aprovação, Implementação e Acompanhamento dos Planos de Mobilidade por parte do Conselho Estratégico para a Mobilidade .....	189
Figura 78: Fase 5 – Revisão dos Planos .....	190

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal; Elaboração Própria com dados de Donário e dos Santos (2012) .....	38
Tabela 2 : Tabela de apoio à tomada de decisão sobre o sentido exclusivo a ciclistas. Fonte: (Peigné, 2015)....	47
Tabela 3: Síntese da análise Benchmarking e do caso de estudo .....	136
Tabela 4 : Comparativo do clima nas cidades de benchmarking. Elaboração Própria adaptado de (World Weather Online, 2016), (Clima Temps, 2015) .....	180
Tabela 5: Cronograma da implementação do Modelo à Cidade de Braga.....	190
Tabela 6 : Parques de Estacionamento Automóvel na zona densa de Braga – Localização e Lotação. Fonte: Elaboração Própria .....	195
Tabela 7: Lugares de Estacionamento Automóvel na Rua na zona densa de Braga – Localização e Lotação. Fonte: Recolha de Campo e (ATKINS & WAY2GO, 2014) .....	197
Tabela 8 : Sinistralidade Rodoviária no Distrito de Braga 2004-2015. Fonte: (ANSR, 2016) .....	198
Tabela 9 : Sinistralidade Rodoviária no Concelho de Braga 2004-2015. Fonte: (ANSR, 2016).....	198
Tabela 10 : Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal e no Concelho de Braga; Elaboração Própria com dados de Donário e dos Santos (2012) e de ANSR (2016) .....	199

## Abreviaturas

AADVDB – Associação de Apoio aos Deficientes Visuais do Distrito de Braga

ACA-M – Associação de Cidadãos Auto-Mobilizados

ACAPO – Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal

ADFC – Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club

AGERE – Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga, EM

AICV – Animation, Insertion et Culture Vélo

ANSR – Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

APD – Associação Portuguesa de Deficientes Delegação de Braga

APSI – Associação para a Promoção da Segurança Infantil

BICIPLAN – Piano della Mobilità ciclistica urbana di Bologna

BRT – Bus Rapid Transit

BUÉ – Bicicletas Urbanas Ecológicas

BUGA – Bicicletas de Utilização Gratuita de Aveiro

BUTE – Bicicleta de Utilização Estudantil

CAPH - Cycling Action Plan for Hamburg

CBS – Centraal Bureau voor de Statistiek

CCTV – Closed-Circuit Television

CDS-PP – Partido Popular

CDU – Coligação Democrática Unitária

CCDR-N - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte

CE – Comissão Europeia

CEM – Cidadania em Movimento

CERTU – Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

CIM Cávado – Comunidade Intermunicipal do Cávado

CP – Comboios de Portugal

CROW – Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering

CTC – Cyclists' Touring Club

CTSS – Compañía del Tranvía de San Sebastián

DB – Deutsch Bahn

DBus – Donostia Bus

DfT – Department for Transport

DOT – Din Offentlige Transport

DR dk – Danish Broadcasting Corporation

DSB – Danske Statsbaner

ECF – European Cyclists' Federation

ECLF – European Cycle Logistics Federation

EEA – European Environment Agency

EELV – Europe Ecologie Les Verts

EIDT – Estratégias Integradas de Desenvolvimento Territorial

EMEL – Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, E.M. S.A.

ENSR – Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária

EU - European Union

EUA - Estados Unidos da América

EPOMM – European Platform on Mobility Management

FPCUB – Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta

GEE - Gases de Efeito de Estufa

GNR – Guarda Nacional Republicana

GPS – Global Positioning System

GVB – Gemeentelijk Vervoerbedrijf

HWV – Der Hamburger Verkehrsverbund

IKV – Indemnité Kilométrique Vélo

IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P.

INSEE – Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

ITDP – Institute for Transportation and Development Policy

ITS – Intelligent Transport Systems

MAI – Ministério da Administração Interna

MDB – Mieux se Déplacer à Bicyclette

MIPP – Modelo Integrado de Policiamento de Proximidade

MOVEAveiro – Empresa Municipal de Mobilidade

MUBi – Associação pela Mobilidade Urbana em Bicicleta

NECC/Cs – National EuroVelo Coordination Centres and Coordinators

NS – Nederlandse Spoorwegen

OPTILE - Organisation Professionnelle des Transports d'Île-de-France

OTA – Ordenanza Reguladora del Servicio de Estacionamiento Limitado en Superficie

PAICD – Plano de Ação Integrado para as Comunidades Desfavorecidas

PAMUS – Planos de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável

PMUS – Planos de Mobilidade Urbana Sustentável

PARU – Plano de Ação de Regeneração Urbana

PDM - Plano Diretor Municipal

PEDU – Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano

PESER – Plano Estratégico de Segurança Rodoviária 2016-2020

PGTU - Piano Generale del Traffico Urbano

PIB – Produto Interno Bruto

PM – Polícia Municipal

PMR – Pessoas de Mobilidade Reduzida

PO – Plano Operacional

POSEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos

PPM – Partido Popular Monárquico

PS – Partido Socialista

PSD – Partido Social Democrata

PSP – Polícia de Segurança Pública

PSQA - Piano Straordinario per la Qualità dell'Aria de 2004

RATP - Régie Autonome des Transports Parisiens

RER – Réseau Express Régional

REVe – Réseau Express Vélo

RITA – Rete Integrata di Telecontrollo degli Accessi

RJSPTP – Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de Passageiros

RFV – Regio-Verkehrsverbund Freiburg

SNCF – Société nationale des chemins de fer français

SOTUBE – Sociedade de Transportes Urbanos de Braga

SRM – Reti e Mobilità Srl

STAR – Sanzionamento Transiti Abusivi Rosso Semaforico

STIF – Syndicat des Transport d'Île-de-France

STP – Syndicat des Transports Parisiens

SUMP – Sustainable Urban Mobility Plan

TNO – Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

TOD – Transit Oriented Development

TPER – Trasporto Passeggeri Emilia-Romagna SpA

TUB – Transportes Urbanos de Braga

TUVISA – Transportes Urbanos de Vitoria, Sociedad Anónima

UA - Universidade de Aveiro

UE - União Europeia

VAG – Freiburger Verkehrs AG

VEP2020 – Verkehrsentwicklungsplan 2020

WHO – World Health Organization

YUPI – Youth Union of People with Initiative

ZER – Zonas de Emissões Reduzidas

ZTL – Zona a Traffico Limitato

## 1 Introdução

Numa altura em que o investimento em infraestruturas cicláveis em Portugal é dado como certo, importa perceber quais são as formas de promover o uso da bicicleta para que estas infraestruturas sejam rentáveis, sem descurar nunca a construção das mesmas, respeitando os critérios que possam maximizar o seu uso. Uma vez que certo é o investimento nas infraestruturas importa, pois, perceber se há e quais são outras medidas de promoção do uso da bicicleta que levem as pessoas a optarem por este meio de transporte em deslocações urbanas em detrimento do uso do automóvel. Definir um modelo de promoção da bicicleta que garanta um aumento significativo do uso da mesma, tornando todo o investimento feito em infraestruturas proveitoso, é importante para que este esforço de tornar as cidades mais sustentáveis não seja em vão. Algumas cidades europeias têm já muitas medidas implementadas e em tempos já se encontraram no mesmo ponto que atualmente muitas cidades portuguesas se encontram. Isto não deve ser visto como um atraso e uma desvantagem, mas sim como algo a favor, como uma oportunidade: podemos estudar o percurso que essas cidades fizeram, identificar os problemas que as mesmas tiveram que solucionar e aperfeiçoar a aplicabilidade da mesma às cidades portuguesas, tendo sempre em conta as características únicas que cada cidade tem. Daí que o exercício de benchmarking, a ser feito, não será para copiar as medidas, mas sim para conseguir perceber que medidas podem ser mais eficazes e ajustá-las a cada uma das realidades das cidades portuguesas.

No caso desta dissertação a aplicação vai ser feita à cidade de Braga. A cidade de Braga foi escolhida para caso de estudo e aplicação do modelo por ser uma cidade onde estudo, vivo e trabalho, mas também porque a cidade tem condições para ser mais amiga de quem utiliza ou pretende utilizar a bicicleta. Também é verdade que nos últimos anos a mobilidade, e em particular a mobilidade ciclável, têm sido mais abordadas em Braga fruto do meu contributo e, sobretudo, do contributo das organizações a que pertenço (Braga Ciclável e TUB – Transportes Urbanos de Braga), na promoção dos modos ativos e transportes públicos. A experiência a pedalar diariamente na cidade de Braga e o estudo da cidade, ao longo de vários anos, fizeram também com que a escolha da cidade para caso de estudo fosse natural.

A estratégia da mobilidade, definida pelo líder da cidade, e a presença da intenção de construir infraestruturas que potenciem a mobilidade ciclável nos planos municipais são também fatores que levaram a escolher Braga como caso de estudo.

Para tudo isto foram definidos os objetivos, a metodologia e a estrutura da dissertação, que se apresentam de seguida.

## 1.1 *Objetivos*

O principal objetivo desta dissertação é a definição de um modelo para a promoção do uso da bicicleta para fins pendulares, como deslocações casa-trabalho e casa-escola, que ultrapasse mas incorpore o planeamento e construção de infraestruturas de circulação e de apoio a este modo de transporte. Assim, pretende-se que o modelo permita promover o uso da bicicleta através da correta construção das vias cicláveis e a instalação de outro tipo de infraestruturas, bem como da promoção por alterações do comportamento dos diversos utilizadores de um sistema de transportes, nomeadamente pela introdução de técnicas e metodologias que integrem intervenções ao nível da formação cívica e educação, da aplicação de incentivos fiscais, entre outras medidas .

Um outro objetivo consiste na caracterização os seguintes itens relacionados com a mobilidade ciclável: conhecer o passado e a história da bicicleta, os benefícios e os riscos da Bicicleta (Ambiente, Saúde, Economia, Sociais e de Segurança Rodoviária), a Bicicleta e os seus utilizadores, a Rede Ciclável e Principais Tipos de Infraestruturas Cicláveis, e por último, as medidas de promoção da bicicleta (infraestruturas, comportamento, gestão integrada e intermodalidade).

Por outro lado, um importante objetivo desta dissertação é o estudo e análise das melhores práticas a nível mundial de promoção do uso da bicicleta, através da realização de um exercício de *benchmarking*, que em conjunto com o estado da arte servirá para, posteriormente, permitir A elaboração de um modelo de promoção do uso da bicicleta que, sendo posto em prática, permitirá que Braga atinja um significativo aumento de utilizadores diários de bicicleta.

Com a realização desta dissertação será de esperar que se consiga promover o uso da bicicleta como meio de transporte na cidade de Braga, que representará o estudo de caso para demonstração de resultados da aplicação do modelo. Para além disso, pretende-se que o modelo criado possa ser aplicado a qualquer cidade portuguesa, para que o investimento a efetuar nas infraestruturas possa vir a ser o mais rentável possível. O estudo de caso visa a aplicação do modelo, devendo ser realizado uma resenha histórica da bicicleta em Braga, caraterizada a mobilidade na cidade, definido e estudado perfil dos utilizadores de bicicleta, compreendido e explorado o papel de uma associação não-governamental na promoção do uso da Bicicleta, assim como a apresentação e descrição dos principais planos do município para a Mobilidade.

Assim será garantido que a construção das infraestruturas é feita da forma mais adequada, tendo como consequência a viabilização do uso da bicicleta como meio de transporte, aplicando, para isso, as técnicas mais eficazes de promoção estudadas através da criação de um modelo de promoção do uso da bicicleta, não descurando todas as restantes medidas de promoção.

## **1.2 Metodologia**

A metodologia adotada para a realização da dissertação será apresentada através de uma lista de tarefas a realizar, que estão alinhadas com os objetivos a atingir nesta dissertação e que se apresentam de seguida:

A tarefa 1 diz respeito ao Estado da Arte e consiste na realização de um estado da arte sobre o tema em questão, com enfoque na definição e análise da promoção do modo ativo de transporte em estudo, o ciclável. No âmbito desta dissertação serão analisadas as principais referências desta área num contexto mais atual possível por forma a descobrir novos e consolidar conceitos.

A tarefa 2 diz respeito à análise de modelos aplicados em cidades (Benchmarking) nacionais e internacionais onde se encontram as melhores práticas relativas ao tema desta dissertação.

A tarefa 3 diz respeito ao modelo de promoção do uso da bicicleta, onde, através da revisão bibliográfica e da análise de benchmarking, será criado um modelo aplicável a uma cidade que pretenda promover o uso da bicicleta como meio de transporte.

A tarefa 4 diz respeito ao estudo de caso, a cidade de Braga, onde se analisará os planos já existentes para a promoção do modo ciclável na cidade e as condições da mesma. Para além dessa análise e diagnóstico será elaborada uma proposta que permita promover a bicicleta como meio de transporte por forma a alcançar os 10% de quota modal.

A tarefa 5 diz respeito à aplicação do modelo de promoção do uso da bicicleta à cidade de Braga, onde será demonstrado, como será possível promover o uso da bicicleta em Braga atingindo a quota modal de 10% de utilizadores diários da bicicleta.

A tarefa 6 será finalizada a dissertação, discutindo e analisando a mesma.

A tarefa 7 decorre ao longo de todo o tempo e diz respeito à escrita das várias tarefas apresentadas anteriormente, isto é, a redação da Dissertação de Mestrado.

### ***1.3 Estrutura da Dissertação***

O início da dissertação dirá respeito ao Estado da Arte, onde se falará um pouco sobre a história da evolução da mobilidade, dando especial enfoque à mobilidade ciclável, quais os benefícios da bicicleta, sobre a bicicleta e os seus utilizadores, far-se-á uma breve descrição dos tipos de infraestruturas cicláveis e o âmago da dissertação serão as medidas de promoção da bicicleta. Neste ponto do Estado da Arte irão ser aprofundadas as medidas de promoção através de infraestruturas, através do comportamento e através da intermodalidade.

De seguida vai-se fazer uma análise sobre os modelos aplicados em várias cidades (benchmarking), sendo que para isso irá ser definido o conceito de benchmarking e irão ser escolhidas cidades que sejam exemplo ao nível da mobilidade e que promovam os modos ativos. Serão ainda escolhidas duas cidades portuguesas que poderão também ser exemplo da aplicabilidade das medidas de promoção.

Depois de feita a revisão da literatura e a análise de benchmarking será apresentado um modelo de promoção da mobilidade ciclável em cidades.

Entraremos, por fim, no caso de estudo, a cidade de Braga, onde será feita uma resenha histórica sobre a bicicleta em Braga, o ponto de situação da mobilidade, com especial ênfase na mobilidade ciclável, serão conhecidos os planos existentes para a promoção dos modos ativos, mais concretamente o modo ciclável e a visão e os objetivos traçados pela cidade para a mobilidade. Depois será elaborada uma proposta de aplicação o modelo de promoção da mobilidade ciclável à cidade de Braga.

No final serão tiradas as conclusões e apresentados os trabalhos futuros.

## 2 Estado de Arte

### 2.1 Conhecer o passado

Tendo em conta que, segundo Gates (2003), a cidade de Jericó, que se estima ter sido fundada em 9000 A.C., é considerada a mais antiga cidade do Mundo, pode-se dizer que as cidades foram construídas para as pessoas e assim permaneceram durante cerca de 110 séculos.

São milhares os anos que separam a invenção da roda, em 4000 a.C., da chegada do transporte individual motorizado, em 1885 d.C. Antes deste surgiram os veículos a tração humana, quadriciclos, triciclos e as bicicletas, e também os veículos com rodas que usavam o vento para se movimentarem, no século XVII (Eckermann, 2001).

Em 1812, devido às guerras Napoleónicas, ocorreu a primeira de cinco más colheitas agrícolas na Europa. Esta situação ficou a dever-se ao facto dos cavalos estarem destacados para a guerra e não poderem ser utilizados para fins agrícolas, nomeadamente para as colheitas de milho e aveia. A falta de cavalos terá levado Karl Drais a inventar, em 1813, a *Fahrmaschine 1* e a *Fahrmaschine 2*. Apesar de não existirem fotografias nem esboços das mesmas existe um artigo datado de 1816 do próprio Karl Drais a dar nota dos problemas destas duas invenções de quatro rodas e movidas a energia humana (Hadland & Lessing, 2014).

Em 1815 a erupção do Monte Tambora, um vulcão na Indonésia, foi considerada a “última grande crise de subsistência da humanidade”. As cinzas vulcânicas chegaram ao hemisfério norte em 1816, o “ano sem verão”. Tempestades de neve e trovoadas atingiram toda a Europa, o que levou à destruição de todas as colheitas e à consequente escassez de alimentos. Isto levou a que existissem cavalos subnutridos e muitos deles tiveram que ser abatidos. E sem cavalos não se realizam as principais colheitas, como a do milho e a aveia que ainda existia. Assim, Karl Drais, nascido em 1765, em Karlsruhe, na Alemanha, apresentou, a 12 de Junho de 1817, em Mannheim, na Alemanha, a primeira máquina com duas rodas movida a força humana, o velocípede, que ficaria conhecida como *Draisiana*, *hobby-horse* ou *Dandy-horse*. Em Junho de 1817 Karl Drais percorreu 8 milhas (12,87 km) na sua *Laufmaschine*, tendo demorado uma hora a fazer esse percurso. Em 1818 Karl Drais obtém um “privilege” (uma patente da *Laufmaschine*) de 10 anos graças à Grande Duquesa Stephanie Napoleon, obtendo também a patente em França e na Prússia (ADFC, 2014; Hadland & Lessing, 2014; Lisa, 2013).

Antes da *Draisiana* uma máquina semelhante havia nascido. Algures entre 1655 e 1680 Stephen Farffler, relojoeiro, um deficiente motor alemão que pretendia manter a capacidade de se

movimentar, criou um veículo que se movimentava com manivelas manuais, uma cadeira de rodas, mas com três rodas. Mais tarde, em 1789, dois investigadores Franceses desenvolveram uma cadeira de rodas com pedais, que lhe chamaram triciclo (Greene, 2011).

A Draisiana não possuía pedais. Essa evolução chegou em 1860 e aí o veículo passou a ser chamado velocípede ou, também, *bone-shaker* (abana ossos), isto porque o quadro era de madeira e as rodas de metal, sem pneus. Dez anos depois começam a chamar bicicleta ao veículo, por causa das duas (bi) rodas. O quadro passara a ser de metal e os pneus de borracha, tornando-a mais confortável, mas a pedaleira puxava apenas uma roda, ainda não possuía corrente (Lisa, 2013).

Em 1885 John Starley, um inventor britânico, criou a *Rover Safety Bicycle*, aquela que é conhecida como a bicicleta moderna. Esta bicicleta já tinha uma corrente, as rodas eram da mesma dimensão e o quadro era muito próximo dos atuais quadros. Em 1888 um Irlandês, John Dunlop, equipou a bicicleta com pneus cheios com ar desenvolvidos por ele e conseguiu uma melhoria de performance na condução destes veículos, que antes tinham pneus rígidos (Lisa, 2013).

Em 1920 começaram a surgir bicicletas de criança e em 1940 foi introduzido o descanso nas bicicletas. Em 1960, a paixão pelas bicicletas levou ao desenvolvimento das bicicletas de corrida, denominadas por estradeiras. A partir deste momento verificou-se uma grande evolução, nomeadamente ao nível de melhores guiadores, pneus de todos os tamanhos e feitos, quadros mais estáveis e robustos e rodas de diversos tamanhos. Estas melhorias possibilitaram o surgimento da bicicleta de montanha e o BTT surge, então, como desporto em 1996.

Se a bicicleta mecânica tem como ponto inicial a Draisiana que Karl Drais trouxe ao Mundo em 1817, a bicicleta elétrica tem a sua origem numa invenção de Gustave Trouvé, engenheiro electricista e inventor francês. Trouvé apresentou em 1881 o *Trouvé Tricycle*, um triciclo britânico, o *Starley Coventry Lever Tricycle*, com condução elétrica (ADFC, 2014; Clerc, 1881).

No entanto, no final do século XIX, em 1885, é apresentado o primeiro automóvel com motor a combustão por Karl Benz com diversos avanços tecnológicos. Em 1886 Gottlieb Daimler e Wilhelm Maybach inovam nas carroçarias dos automóveis e inventam o motociclo (Eckermann, 2001).

Desde então, toda uma cultura em torno do automóvel foi criada, tendo surgido a era dominada por esta tipologia de veículo.

Mas na Europa, na década de 70, com a crise do Petróleo, alguns países começaram a alterar o seu paradigma da mobilidade e a terminar com a hegemonia do automóvel nas cidades.

Por exemplo na Holanda, entre 1950 e 1975 a bicicleta passou a estar quase totalmente excluída das políticas públicas e das visões dos líderes políticos e à medida que o carro dominava o sistema de transportes, mais se deteriorava a segurança rodoviária, aumentando o número e a gravidade dos acidentes rodoviários. As suas ruas receberam enormes manifestações devido ao elevado número de crianças que estavam a ser vítimas mortais de atropelamentos por automóveis. Foi, inclusivé, criado um movimento chamado “*Stop the Kindermoord*” – “Parem com o assassinato de crianças” em 1973. Estas manifestações em conjunto com a crise do petróleo obrigaram os líderes políticos a reintegrar as bicicletas nos seus planos para as cidades (Welleman, 1999).

Nos anos 70, tanto na Holanda como na Dinamarca, foram introduzidas e avaliadas intervenções de larga escala na infraestrutura ciclável por forma a obter conhecimento sobre a eficiência da promoção do uso dos modos ativos nas áreas urbanas. Estas intervenções serviram de base para estabelecer critérios dimensionamento e projeto das infraestruturas e para começar a estabelecer formas de promoção do uso da bicicleta como meio de transporte diário (Goeverden et al., 2015).

Após um século dominado pelo automóvel, a bicicleta volta a ter protagonismo, no que diz respeito a políticas públicas europeias, sobretudo devido a preocupações ambientais, mas também a preocupações económicas e urbanísticas.

Assim, tem-se verificado o início da mudança de paradigma no que à mobilidade nas cidades diz respeito com a introdução das questões da sustentabilidade do sistema de transportes e da mobilidade em geral, constatando-se que uma mobilidade urbana sustentável assenta numa inversão da tradicional hierarquia dos modos, tendo agora como principais atores as pessoas que andam a pé e de bicicleta, designados de modos ativos, seguindo-se o transporte coletivo e, por último, o transporte individual.

## ***2.2 Os benefícios e os riscos da Bicicleta***

Uma das principais questões que importa abordar na definição de uma estratégia para promover a utilização do modo ciclável terá e deverá sempre atender ao aproveitamento das principais vantagens e benefícios na utilização da bicicleta como principal meio de deslocação, especialmente para viagens pendulares. Deste modo, neste ponto serão apresentados os principais benefícios da bicicleta como modo de transporte em termos ambientais, saúde, económicos, sociais e de segurança.

As inovações técnicas tornaram a bicicleta moderna mais eficiente e cómoda, caracterizando-se por ser um veículo não poluente, silencioso, económico, discreto e acessível a praticamente todas as pessoas.

A escolha da bicicleta como meio de transporte depende de fatores subjetivos, tais como a imagem de marca, aceitação social, sentimento de insegurança, reconhecimento da bicicleta como meio de transporte de adultos, bem como de fatores objetivos, tais como a rapidez, a topografia, o clima, a segurança e aspetos práticos relacionados com a sua utilização. Alguns fatores objetivos podem ser dissuasores do uso da bicicleta, tais como um grande número de declives acentuados (que sejam superiores a 6% durante várias dezenas de metros), a presença de ventos fortes, chuvas intensas ou calor extremo. No entanto, a frequência destes fatores é baixa, verificando-se uma elevada frequência de dias com boas condições para o uso da bicicleta, mais do que aquilo que se imagina. Mesmo em casos extremos as condições são encontradas sazonalmente, ou seja, em países que têm longos períodos de neve, chuva e ventos fortes pode-se encontrar uma elevada taxa de utilização da bicicleta como meio de transporte (CE, 2000).

O IPCC (2014) refere que o planeamento integrado, o desenvolvimento da cidade orientado para o trânsito (TOD - *Transit Oriented Development*), e cidades mais densas que sustentem os modos ativos levam a uma reconversão modal que permitirá, a longo prazo, um novo desenvolvimento urbano e investimentos em novas infraestruturas sustentáveis.

A bicicleta deveria beneficiar de um tratamento preferencial em relação ao transporte individual motorizado, é o que dizem 73% dos europeus. A CE (2000) refere, ainda, que apesar dos autarcas e dos eleitores partilharem da mesma opinião sobre a necessidade de alterar o paradigma da mobilidade, desconhecem a existência desta unanimidade de opinião, sendo que os autarcas pensam que terão que enfrentar uma oposição maciça se definirem um paradigma da mobilidade mais sustentável, com mais restrições ao uso do automóvel em contraposição a um favorecimento dos modos mais sustentáveis.

A análise dos benefícios e das desvantagens de todos os meios de transporte, permite concluir que é razoável dar mais atenção e atribuir mais investimento à bicicleta. A CE (2000) defende que os decisores políticos têm mesmo a obrigação de, pelo menos, não favorecerem um meio de transporte em detrimento de outro. O mínimo que se deve exigir é que os esforços infraestruturais e orçamentais sejam semelhantes para todos os meios de transporte.

É, por todos estes benefícios, inevitável adotar medidas que promovam o uso regular da bicicleta, sendo, para isso, necessário dar uma especial e maior atenção à bicicleta com o intuito reduzir o uso do transporte individual motorizado e as respetivas externalidades que daí resultem.

### **2.2.1 Ambiente**

O crescimento da circulação em transporte individual motorizado em meio urbano contribui para um aumento do consumo de energia, nomeadamente dos combustíveis fósseis, assim como do congestionamento nas principais vias de circulação rodoviária. Por outro lado, para além do aumento da poluição do ar, existe ainda o contributo deste veículo para o aumento da poluição sonora, sendo a principal fonte de ruído na cidade. O ruído prejudica a saúde mental e física, uma vez que poderá originar perdas de audição, perturbações no sono e nalguns casos destruição do ouvido interno (CE, 2000).

Porém, importa ainda realçar que a Comissão Europeia - CE (2000) revela que o nível de poluição existente no habitáculo do transporte individual motorizado é superior à taxa de poluição existente no ar ambiente, ou seja, um condutor dentro de um veículo automóvel respira duas vezes mais CO (Monóxido de Carbono) e cerca de 50% mais de NOx (Óxidos de Azoto) do que uma pessoa que utilize a bicicleta ou ande a pé.

Segundo Marcantonini et al. (2011), as metas da UE - União Europeia em termos de redução de emissões de GEE - Gases de Efeito de Estufa até 2050, devem corresponder a valores 80 a 95% abaixo dos que se observaram em 1990. Assim, é possível concluir que um dos principais objetivos da UE é descarbonizar o setor dos transportes, através de uma mudança de paradigma na mobilidade que permita atingir as metas propostas.

Segundo o IPCC (2014) o setor dos transportes foi, em 2010, responsável por 14% das emissões de GEE, consumiu 27% de energia e emitiu diretamente 6,7 Gt de CO<sub>2</sub>.

Uma alteração do paradigma da mobilidade urbana, que aumentasse o número de pessoas a utilizar a bicicleta como principal meio de transporte, levaria a uma efetiva e significativa redução da poluição urbana, pois o aumento do uso da bicicleta leva à redução da dependência energética e à poupança de recursos energéticos naturais não renováveis.

### **2.2.2 Saúde**

O uso diário da bicicleta tem impactos positivos na saúde. As pessoas que utilizam a bicicleta como meio de transporte regular para se deslocar para a escola ou para o trabalho têm melhor forma física e, sobretudo, psicológica, levando mesmo a que essas pessoas sejam mais produtivas. O risco de problemas cardíacos para uma pessoa que não faça exercício físico regular atinge o mesmo nível que um fumador que fume 20 cigarros por dia. A bicicleta pode ser, para algumas pessoas, o único meio de praticar exercício regularmente (CE, 2000).

Segundo a WHO (2013), os níveis de excesso de peso em Portugal são preocupantes e são o resultado de má alimentação e falta de atividade física. Segundo o mesmo relatório Portugal estava entre os países com piores indicadores. Também nesta matéria a bicicleta pode ajudar a combater este fenómeno, pois a sua utilização pode levar a que as pessoas pratiquem exercício físico diário e combatam, assim, potenciais problemas de obesidade.

Küster (2013) estima que os benefícios do uso da bicicleta para a saúde na Europa (27 países) tenha sido, em 2010, de 114 a 121 mil milhões de euros. De notar que o repartição modal das bicicletas da Europa (27 países) nesse ano era de 7,4%.

Segundo Andersen et al. (2000), na Dinamarca as pessoas que se deslocam de bicicleta diariamente para o trabalho correm menos 39% de risco de morte do que aqueles que não utilizam a bicicleta para esse fim.

O aumento de 1% de trabalhadores que se desloquem de casa para o trabalho de bicicleta poupa aos empregadores, através da redução do risco de doença, 27 milhões de euros por ano (TNO, 2009).

Deste modo é possível concluir que numa comunidade amiga da bicicleta os riscos de doença associados são minorados pelo uso da mesma, ou seja, a bicicleta apresenta benefícios para a saúde das populações que devem ser sempre contabilizados e pode ser considerado um dos principais fatores a considerar em análises custo-benefício, que nem sempre se verificam em análises económicas que integram a avaliação do modo ciclável.

### **2.2.3 Economia**

Segundo a CE (2000) quando as cidades combinam medidas a favor da bicicleta e dos transportes públicos atingem uma redução da taxa de utilização do transporte individual motorizado. Dependendo do nível de congestionamento do meio urbano, a bicicleta é mais rápida do que o transporte individual motorizado em trajetos de, pelo menos, 5 km, podendo esta distância aumentar até aos 8 km (ver Figura 1) quando a comparação é realizada com os transportes públicos.

Por outro lado, na Europa 30 % dos trajetos efetuados em transporte individual motorizado dizem respeito a distâncias inferiores a 3 km e 50% desses trajetos são inferiores a 5 km. É neste intervalo que a bicicleta se revela mais competitiva e pode substituir o transporte individual motorizado contribuindo diretamente para a redução dos congestionamentos urbanos e outras externalidades relacionadas com a utilização do automóvel.

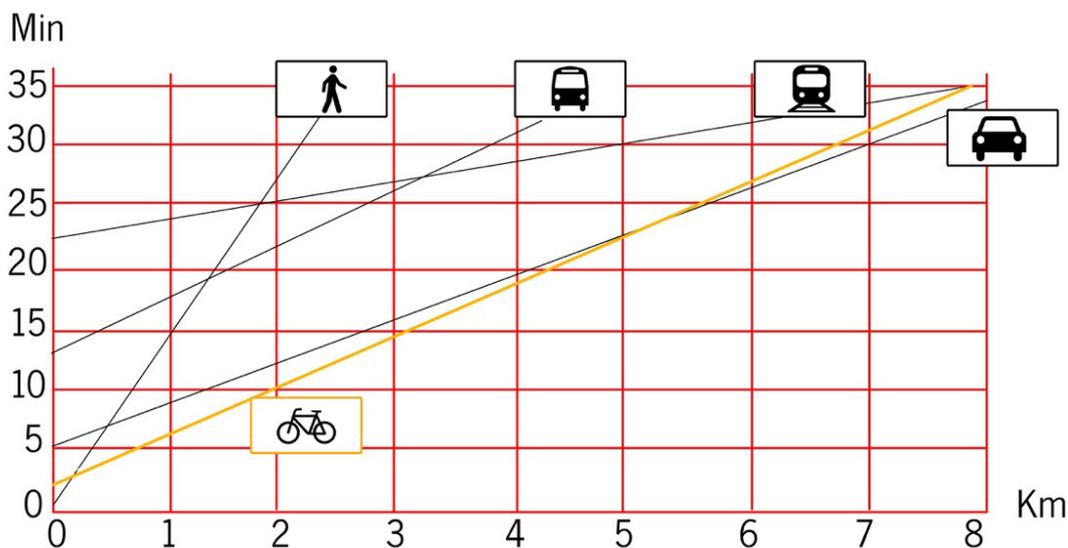


Figura 1: Tempo de percurso em função dos km a percorrer Fonte:(CE, 2000)

A diminuição da parte do orçamento familiar consagrado ao transporte individual motorizado, a redução das horas de trabalho perdidas nos congestionamentos, a redução de despesas médicas graças à prática de exercício físico regular, são exemplos de benefícios económicos que CE (2000) associa ao uso da bicicleta de modo regular.

Segundo Gössling e Choi (2015), se forem considerados apenas os custos sociais, o uso da bicicleta traduz-se num ganho económico de 0,16 euros por quilómetro percorrido, inversamente o transporte individual motorizado representa um custo de 0,15 euros por quilómetro percorrido, ou seja, quando há uma transferência modal do transporte individual motorizado para a bicicleta a cidade ganha 0,31 euros por quilómetro percorrido.

A vitalidade do comércio não está relacionada com o acesso em transporte individual motorizado. A contribuição dos clientes que chegam através dos transportes públicos ou em modos ativos não é devidamente considerada. Um estudo feito em Münster, na Alemanha, revelou que as pessoas de bicicleta iam onze vezes mais às lojas do que uma pessoa que se deslocasse no transporte individual motorizado, ou seja, quem se deslocasse de bicicleta teria mais tempo de contacto com esses espaços comerciais e, conseqüentemente, poderia estar mais predisposto, ou tentado, a comprar. Conclui-se ainda que os clientes que se deslocam em transporte individual motorizado das lojas das zonas urbanas são minoritários e que três quartos dessas pessoas não transportam nada que os impeça de usar outros meios de transporte (CE, 2000).

Segundo Clifton et al. (2012) estima-se que os cicloturistas que chegam à Carolina do Norte geram aproximadamente 60 milhões de dólares (cerca de 54 milhões de euros) por ano para a economia local, que significa nove vezes mais do que o custo de construção da infraestrutura ciclável.

Os comerciantes de lojas de uma rua de São Francisco, Portland (EUA), notaram um aumento de clientes, especialmente a chegarem de bicicleta, e um aumento de vendas desde que foi instalada uma via ciclável à sua porta. Em Portland estima-se que cerca de um quarto dos clientes do comércio que se encontrava perto de estacionamentos para bicicletas chegam de bicicleta (Clifton et al., 2012).

Segundo Welleman (1999) e Clifton et al. (2012) quem se desloca de bicicleta gasta menos de cada vez que vai a uma loja de rua (comércio local), mas vai lá com mais frequência, o que totaliza um gasto superior.

Segundo Küster (2013) os benefícios económicos do uso da bicicleta como meio de transporte, na Europa a 27 países, é de, pelo menos, 205 mil milhões de euros.

Convém ainda salientar que os trabalhadores que utilizam a bicicleta nas deslocações casa trabalho são mais produtivos no trabalho e não requerem um dispendioso espaço de estacionamento (Coulson et al., 2008).

Por último, importa destacar que, segundo a ECF (2016b), os benefícios da bicicleta na Europa têm um valor de 513,19 mil milhões de euros. Este valor diz respeito aos benefícios ambientais, energéticos, de saúde, tecnológicos, temporais, espaciais e económicos. Os benefícios europeus da bicicleta são cerca de 2,6 vezes superiores ao PIB de Portugal, que era, em dezembro de 2015, de 198,93 mil milhões de euros (Economics, 2016).

#### **2.2.4 Sociais**

A democratização da mobilidade através de uma maior partilha do espaço público e a possibilidade de ter uma maior e melhor autonomia nas deslocações, utilizando a bicicleta, permitindo que tanto jovens como idosos possam aceder aos equipamentos, são apontados pela CE (2000) como benefícios sociais.

Jordan (2013) relata que quando chegou a Amesterdão verificou um conforto e elegância universal das pessoas que circulavam em bicicletas básicas e de baixa qualidade e isso deu-lhe a sensação de ser a base de uma sociedade igualitária.

Importa realçar que o impacte que o uso dado ao espaço público e o congestionamento das cidades têm nas questões sociais. Todo o meio de transporte usa espaço público quer quando em movimento (circulação), quer parado (estacionado). O transporte individual motorizado é o que requer maior ocupação do espaço público (Figura 2). Para além disso é necessário ter em conta, por exemplo, que para transportar 60 pessoas são necessários 50 veículos individuais motorizados, 60 bicicletas ou um autocarro. Desta forma, o aumento do uso da bicicleta numa cidade pode levar

a que exista mais espaço público disponível para atividades sociais e permitir que a cidade tenha um desenho e um uso mais amigável das pessoas.

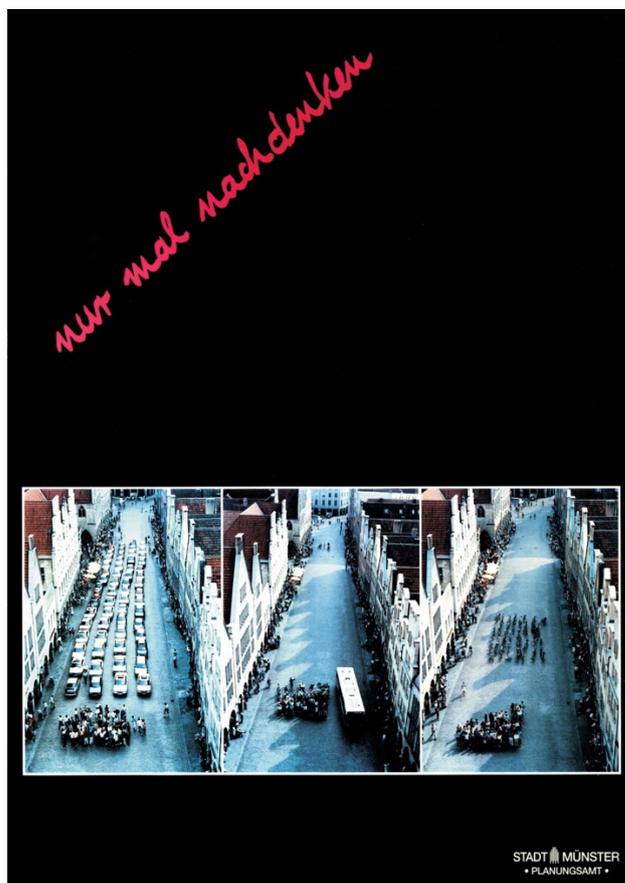


Figura 2: 60 carros, 72 bicicletas, 1 autocarro, 72 pessoas - 1990 Munster, Alemanha; Fonte: Stadt Münster (1990)

Se o sector dos transportes mantivesse a mesma trajetória de evolução e crescimento, sobretudo em relação ao automóvel, seria possível constatar que o congestionamento se agravaria, segundo a CE (2011), cerca de 50%, entre 2011 e 2050.

Com uma transferência modal do transporte individual motorizado para a bicicleta estima-se que exista uma redução efetiva do congestionamento da circulação, uma vez que se verificará uma redução do número de automóveis em circulação e uma maior fluidez do tráfego (CE, 2000).

Segundo a CE (2000), a bicicleta permite reduzir a ocupação do espaço público, quer a nível de estacionamento, quer de vias (como é bem percecionado na Figura 2). Tendo em conta que a massa dos transportes individuais motorizados é muito superior à de uma bicicleta, facilmente se encontra uma justificação para uma redução na manutenção das vias públicas, possibilitando o

reinvestimento noutros locais públicos centrais, revitalizando centros históricos, tornando espaços centrais mais atrativos e potenciando assim o repovoamento dos mesmos.

Consequentemente há uma menor degradação do património histórico e menores custos de manutenção, uma vez que a poluição dos transportes individuais motorizados acarreta um elevado custo de manutenção e de limpeza dos mesmos.

Uma redução do volume de tráfego motorizado nas cidades e um aumento do uso da bicicleta leva a que a segurança da cidade, especialmente para as crianças, aumente.

A CE (2000) refere que o uso da bicicleta nas cidades faz com que a atração pelos transportes públicos aumente, uma vez que as pessoas acabam por combinar diferentes modos de transporte, nomeadamente a bicicleta e o transporte público. Isto leva a que os transportes públicos se tornem mais rentáveis.

Também no que diz respeito a minimizar o impacto do transporte individual motorizado na cidade, a bicicleta tem que ser considerada como um aliado dos transportes públicos.

Os decisores políticos deveriam reforçar a competitividade do transporte público e da bicicleta e a complementaridade entre ambos, podendo para isso criar infraestruturas de estacionamento seguras nas paragens e/ou estações dos transportes públicos e/ou promover e permitir o transporte de bicicletas nos transportes públicos.

A complementaridade entre ambos os meios de transporte numa cidade pode multiplicar por 10 a área de influência de uma paragem/estação de transporte público, passando de 300 para 3000 metros de área de influência (Herrador et al., 2014).

### ***2.2.5 Segurança Rodoviária***

A Figura 3 mostra-nos que nos países onde há maior número de quilómetros pedalados por pessoa, menor é o número de acidentes mortais por cada 100 000 quilómetros de utilizadores das bicicletas. De entre os países analisados na Figura sabemos que Portugal tem o menor índice modal no que diz respeito ao uso da bicicleta como meio de transporte, por contraponto com a Dinamarca. Aqui se depreende que quantas mais bicicletas na estrada, menor o número de mortes. O gráfico mostra-nos que em Portugal morrem cerca de 130 ciclistas a cada 100 000 quilómetros, enquanto na Dinamarca morrem menos de 10 ciclistas a cada 100 000 quilómetros pedalados.

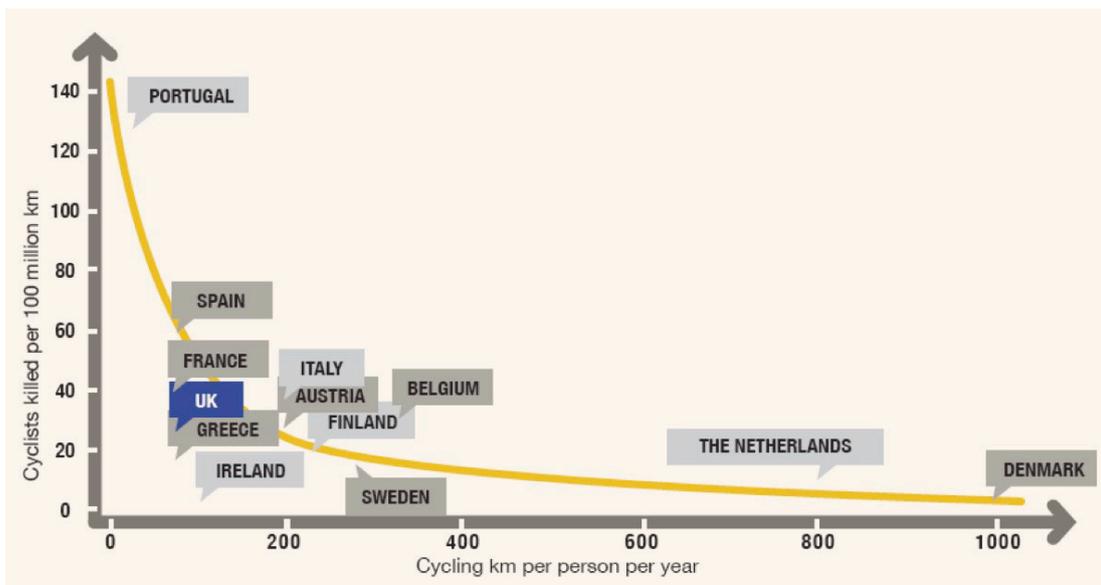


Figura 3 : Mais bicicletas gera maior segurança rodoviária, Fonte: (CTC, 2009)

O aumento do número de pessoas a andar a pé e de bicicleta está diretamente ligado com a redução do número e gravidade da sinistralidade. Jacobsen (2003) conclui que uma pessoa que conduza um veículo motorizado tem menor probabilidade de colidir com uma pessoa que ande a pé ou de bicicleta quando existem mais pessoas a andar a pé ou de bicicleta. Para além disso, refere que a duplicação do número de utilizadores de bicicleta na cidade leva a uma redução em um terço do risco de acidente para quem utiliza a bicicleta.

Portugal possui índices de sinistralidade rodoviária acima da média europeia. Em 2005 a média dos 28 estados membros da União Europeia era de 111 fatalidades por milhão de habitantes. Portugal registava 119 fatalidades por milhão de habitantes. Em 2014 a média europeia era de 57 fatalidades por milhão de habitante e Portugal registava 61 fatalidades por milhão de habitantes (ERSO, 2016).

No que diz respeito à sinistralidade rodoviária que envolve velocípedes, só na área de atuação da PSP existiram, entre 2012 e 2015, 3836 acidentes que envolveram ciclistas, sendo que 3116 foram acidentes com vítimas. Destes registaram-se 10 mortos, 170 feridos graves e 3129 feridos leves. No entanto os acidentes mais graves envolvendo ciclistas acontecem fora das zonas urbanas e fora da área de atuação da PSP (Silva, 2016).

No entanto todos os dados existentes vão-nos mostrar um padrão que tem como base um código da estrada que já não está em vigor. As alterações legislativas de 2013 terão impactes positivos nos dados estatísticos ao longo dos próximos anos, depois de um período de adaptação por parte dos

utilizadores das vias e da educação de condutores tendo como base as novas leis. Este é um processo que trará frutos a médio ou mesmo a longo prazo.

## **2.3 A Bicicleta e os seus utilizadores**

Antes de se planear ou projetar qualquer solução que possa promover o uso da bicicleta como meio de transporte regular importa perceber as opções que existem em termos velocipédicos, o espaço necessário tanto para as suas deslocações como para o seu estacionamento, bem como as principais características dos seus utilizadores, vulgarmente designados por ciclistas, que devem ser tidos em conta.

### **2.3.1 Bicicleta Mecânica e/ou Elétrica?**

Se a bicicleta mecânica tem como ponto inicial a Draisiana que Karl Drais trouxe ao Mundo em 1817, a bicicleta elétrica tem a sua origem numa invenção de Gustave Trouvé, engenheiro electricista e inventor Francês. Trouvé apresentou em 1881 o *Trouvé Tricycle*, um triciclo britânico, o *Starley Coventry Lever Tricycle*, com condução elétrica (ADFC, 2014; Clerc, 1881).

Sabemos que a bicicleta mecânica, a convencional, é mais competitiva, nas zonas urbanas, até aos 5 km, podendo em algumas cidades ser competitiva até aos 8 km. As bicicletas elétricas podem aumentar este raio, especialmente para os idosos e grupos de cidadãos com menor condição física (CE, 2000; Copenhagenize Design Co., 2014a).

A questão mais relevante é relativa à segurança rodoviária, e esta deve ser a principal preocupação dos responsáveis pela mobilidade numa cidade. Em cidades como Amesterdão e Copenhaga a velocidade média de circulação de bicicletas convencionais é de 16 km/h (pessoas que têm bastante experiência no uso da bicicleta). As bicicletas elétricas apresentam velocidades médias de 25 km/h, podendo ser comparadas a *scooters* (Copenhagenize Design Co., 2014a). Atualmente é possível verificar que existem cidades que planearam a rede ciclável com a criação de linhas separadas para as bicicletas elétricas, como Groningen, na Holanda.

Ainda ao nível da segurança rodoviária, 20% dos acidentes envolvendo bicicletas elétricas levam o utilizador para os cuidados intensivos, tendo-se verificado que apenas 6% dos acidentes com bicicletas mecânicas levaram os seus utilizadores para os cuidados intensivos. Aliás, segundo um estudo da *Vejdirektoratet* (Direção de Estradas da Dinamarca) 10% das mortes em bicicleta nos anos 2011, 2012 e 2013 resultaram de acidentes que envolveram bicicletas elétricas. Para além disso, foi possível constatar que o tipo de acidentes que envolveu maioritariamente idosos foi por

irem depressa demais, perderem o controlo da bicicleta, etc. (Copenhagenize Design Co., 2014a; DR dk, 2014).

Scaramuzza et al. (2015) diz-nos que as descobertas mais importantes, no que a bicicletas elétricas diz respeito (*e-bikes*) é que, segundo estatísticas oficiais, os acidentes envolvendo bicicletas elétricas são muito mais graves do que com bicicletas convencionais, assim como é possível constatar que existe um maior número de casos e mais graves de acidentes sem o envolvimento de terceiros (perda do controlo, quedas, etc.) do que de colisões graves.

Depois há a questão do uso do capacete como fundamental para a promoção das *e-bikes*. Em Portugal o uso de bicicletas elétricas (motor elétrico) obriga ao uso do capacete, segundo o artigo 82º do Código da Estrada (MAI, 2016). O uso do capacete traz imensos problemas no que diz respeito à promoção do uso da bicicleta e o seu uso não traz um efeito protetor que o justifique (Dill et al., 2013; Elvik, 2011; Wardlaw, 2002). As bicicletas elétricas acabam por poder ser uma armadilha disfarçada. Os Chineses, depois de uma promoção massiva do uso da bicicleta elétrica (*e-bike*), estão a bani-la das suas cidades devido ao aumento de mortes e lesões causadas devido ao uso das mesmas (Copenhagenize Design Co., 2014a).

Para além disso, existe a questão do custo. Uma bicicleta elétrica é (muito) mais cara do que uma bicicleta convencional. Em relação às questões ambientais levantam-se questões associadas à origem da energia elétrica e da construção das baterias, que pode tornar esta alternativa menos sustentável. Atualmente, as baterias são feitas de lítio, um metal leve, relativamente raro em termos de ser encontrado em qualidade ou em quantidade. A atual produção mundial está concentrada na América do Sul e na Austrália, mas é a Bolívia, que iniciou há poucos anos a extração e produção deste metal, quem possui as maiores reservas mundiais. Ou seja, o lítio é um recurso natural não-renovável (Copenhagenize Design Co., 2010; Krebs, 2006).

O tipo de bicicletas que atualmente existe é vastíssimo, apresentam diferentes características e diferentes acessórios. Desde as *tandem* (com mais do que um lugar a pedalar), as *cargo-bikes* (bicicletas com zonas amplas para carga de passageiros ou mercadorias), as que possuem um quadro sem o cano interior, ou que permitem o melhor acesso à mesma, com guarda-saias, guarda-lamas, protetor de correntes, cestos, campainhas, alforges, porta-alforges, luzes de dínamo, mudanças integradas no cubo, sem mudanças, com mudanças à frente e atrás, um sem fim de características que tornam única cada bicicleta.

### 2.3.2 Os utilizadores da Bicicleta

O espaço necessário para a pessoa que circula de bicicleta se sentir segura e confortável depende do espaço necessário de circulação, que não está associado a uma geometria estática, isto é, quando em circulação uma pessoa não pedala segundo uma linha reta, mas sim em pequenos zigzagues que lhe permitem manter o equilíbrio sobre duas rodas. A esse espaço lateral necessário dá-se o nome de “envelope dinâmico” (Figura 4) (DfT, 2008).

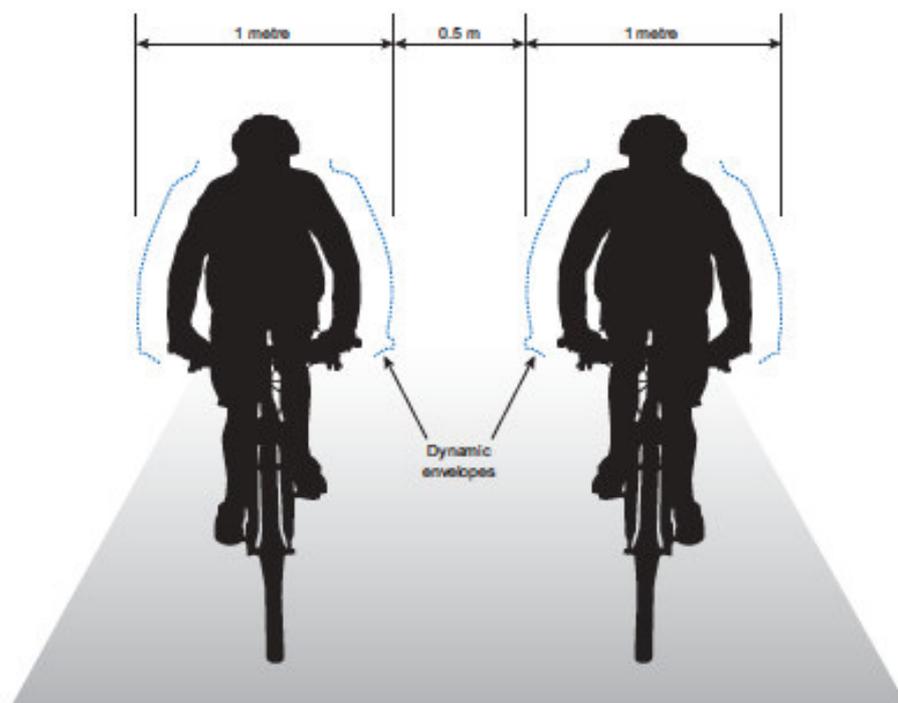


Figura 4: Envelope Dinâmico Fonte: (DfT, 2008)

Para além do "envelope dinâmico" existem outros fatores necessários para garantir que quem circula de bicicleta se possa sentir confortável e seguro, como sejam, o espaço livre aquando da passagem de objetos fixos na via ou mesmo a distância e velocidade do restante tráfego. Para além do desenho da própria infraestrutura estes fatores são fundamentais (DfT, 2008).

Ainda segundo a DfT (2008), quando as pessoas que utilizam a bicicleta circulam a baixas velocidades em linha reta conseguem desviar-se facilmente de obstáculos que encontrem. Mas, para conseguirem pedalar de forma confortável e sem um esforço consciente para manter o equilíbrio da bicicleta em linha reta, é necessária uma velocidade mínima de 11 km/h. Acima dos 11 km/h a largura necessária para pedalar aumenta 0,2 metros. Abaixo dos 11 km/h a largura necessária aumenta para os 0,8 metros.

Para simplificar, a largura dinâmica necessária para a circulação de uma pessoa de bicicleta na via é de 1 metro (DfT, 2008). Já a CROW (2007) defende que a largura mínima para a circulação de uma pessoa que conduza uma bicicleta, contando já com os ziguezagues, é de 0,75 metros .

Na presença de lancis deve ser contabilizada uma distância de segurança de 0,25 metros a 0,5 metros, dependendo da altura do lancil (abaixo ou acima dos 50 milímetro, respetivamente). Na presença de sinalização vertical, postes de iluminação, etc., deve ser considerada uma distância de segurança de 0,75 metros. Na presença de obstáculos contínuos, por exemplo de um muro ou parapeitos de uma ponte, deve ser considerada uma distância de segurança de 1,0 metro. Esta distância de segurança deve ser medida entre a roda da bicicleta e o objeto, sendo que se deve ter em conta que a roda ziguezagueia no percurso, podendo variar entre o eixo da bicicleta e 0,2 metros para cada lado com velocidades superiores a 11km/h (DfT, 2008).

Por outro lado, as ultrapassagens entre duas bicicletas requerem um espaço lateral mínimo de 1,0 metro quando a velocidade é de 30 km/h e de 1,5 metros quando a velocidade é de 50 km/h. Já quando a ultrapassagem é feita por um transporte individual motorizado a uma bicicleta o espaço lateral mínimo é de 3,8 metros a 30 km/h e de 4,3 metros quando a velocidade é de 50 km/h (DfT, 2008).

O Código da Estrada Português prevê no art.º 38º do MAI (2016) que “na ultrapassagem de velocípedes ou à passagem de peões que circulem ou se encontrem na berma, guarda a distância lateral mínima de 1,5 metros e abranda a velocidade. Para a realização da manobra, o condutor deve ocupar o lado da faixa de rodagem destinado à circulação em sentido contrário ou, se existir mais que uma via de trânsito no mesmo sentido, a via de trânsito à esquerda daquela em que circula o veículo ultrapassado.”.

Por último, importa referir que o uso da bicicleta pode-se dividir em três categorias: quotidiano, para quem usa a bicicleta nas deslocações casa-trabalho ou casa-escola, podendo ser combinadas com o transporte público ou em zonas urbanas de forma regular ou periódica; desportivo, para quem usa a bicicleta para praticar desporto, em estrada, com velocidades mais elevadas e longos percursos ou na montanha, quer na prática de BTT, quer na prática do *Downhill*; Lazer ou Cicloturismo, que pretendem fazer percursos em grupo, ou a pontos turísticos e que utiliza normalmente ecopistas ou estradas com baixo volume de tráfego (IMTT, 2011b).

O DfT (2008) e o CERTU (2008) identificam diferentes tipos de utilizadores da bicicleta, consoante a sua experiência, destreza, perceção do risco e os comportamentos em contexto de completa coexistência e integração com a circulação do trânsito banalizado, que representam três categorias: o ciclista frequente, mais consciente dos seus direitos e obrigações, que utiliza a bicicleta como

meio de deslocação no dia-a-dia, que se sente confortável a partilhar o espaço com tráfego motorizado; o ciclista ocasional, que tem conhecimento prático, mas que apresenta falta de experiência ou agilidade e não se sente confortável a partilhar o espaço com tráfego motorizado (maiores velocidades); e o ciclista pouco experiente, com conhecimento prático reduzido, pouca experiência e que apresenta, por vezes, comportamentos inconscientes face aos perigos a que está exposto (nesta categoria também se inserem os vulgarmente conhecidos por “ciclistas de Domingo”).

### ***2.3.3 Os problemas de segurança rodoviária para os utilizadores da bicicleta***

Segundo o IMTT (2011a) em Portugal o número de vítimas dentro das localidades era o dobro das vítimas fora das localidades no ano de 2009. Consultando a ANSR (2014) verificamos que em 2014 o número de vítimas dentro das localidades é três vezes superior ao número de vítimas fora das localidades.

Para Silva (2016) a segurança objetiva e a segurança subjetiva (sentimento de insegurança) são fatores que podem promover, ou não, o uso da bicicleta. Foi feita uma análise à evolução da sinistralidade, envolvendo ciclistas, no período 2012-2015. No conjunto dos quatro anos foram registados, na área de intervenção da PSP em Portugal, 3836 acidentes que envolveram ciclistas. Destes, 3116 foram acidentes com vítimas, dos quais resultaram 10 mortos, 170 feridos graves e 3129 feridos leves. Uma vez que, os números de sinistralidade rodoviária são demasiado elevados foi, então, elaborada uma proposta de modelo operacional de atuação, por parte da Polícia de Segurança Pública (PSP), que se traduz no triângulo operacional: ciclo patrulhas, trânsito e MIPP – Modelo Integrado de Policiamento de Proximidade - Escola Segura. Apesar de atualmente existir a intenção de implementar um Plano Estratégico de Segurança Rodoviária - PESER 2016-2020, que daria continuidade à Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária - ENSR, que vigorou entre 2008 e 2015, é possível concluir que, neste momento, não existe uma estratégia nacional definida para a segurança rodoviária no nosso país.

A Presidência do Conselho de Ministros (2015) havia definido o prazo de 60 dias, a contar do dia 14 de agosto de 2015, para que a proposta de orientações gerais para o desenvolvimento da política de segurança rodoviária 2016-2020 (OSR 2016-2020) fosse concluída. Ainda assim, importa salientar que o PESER deverá “conservar e melhorar o modelo utilizado na ENSR”. No entanto, importa lembrar que a ENSR continha já desígnios próximos da abordagem que o Parlamento da Suécia aprovou em 1997, denominada de *Vision Zero*, como por exemplo, ter como meta que “ninguém deve morrer ou ficar permanentemente incapacitado na sequência de um acidente rodoviário em Portugal”.

Segundo Donário e dos Santos (2012) o Custo Económico e Social Anual Médio dos Acidentes Viários em Portugal entre 1996 e 2010 foi de cerca de 2 503,3 Milhões de Euros. Com base nestes dados pode-se estimar que o Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal entre 2004 e 2015 totalizou 23 582,4 Milhões de Euros (Tabela 1).

Tabela 1: Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal; Elaboração Própria com dados de Donário e dos Santos (2012)

Portugal			
Ano	Acidentes C/ vítimas	Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal (€)	Rácio Custo Económico / Acidentes com Vítimas
2004	38930	2 454 321 555,00 €	63 044,48 €
2005	37066	2 308 351 907,00 €	62 276,80 €
2006	35680	2 103 361 790,00 €	58 950,72 €
2007	35311	1 900 242 202,00 €	53 814,45 €
2008	33613	1 869 767 284,00 €	55 626,31 €
2009	35484	1 898 424 764,00 €	53 500,87 €
2010	35426	1 889 824 649,00 €	53 345,70 €
2011	32541	1 862 085 899,94 €	57 222,76 €
2012	29867	1 882 949 444,73 €	"
2013	30339	1 889 415 866,47 €	"
2014	30604	1 804 127 921,00 €	"
2015	31953	1 719 533 263,87 €	"
<b>TOTAL</b>	<b>406814</b>	<b>23 582 406 547,00 €</b>	-

Em termos de segurança quem conduz um veículo motorizado de duas rodas corre mais perigo que uma pessoa que se desloque numa bicicleta, uma vez que as velocidades alcançadas são mais elevadas. Tendo em conta estas e outras diferenças, não se devem juntar estes tipos de veículos numa única estatística. Já as pessoas que utilizam o automóvel são as que representam maior perigo para as pessoas que andam a pé e de bicicleta e este perigo aumenta de forma exponencial com a velocidade (CE, 2000).

Se acordo com a Figura 5 é possível constatar que a probabilidade de morte de um utilizador vulnerável aumenta exponencialmente a partir dos 30 km/h (IMTT, 2011a).

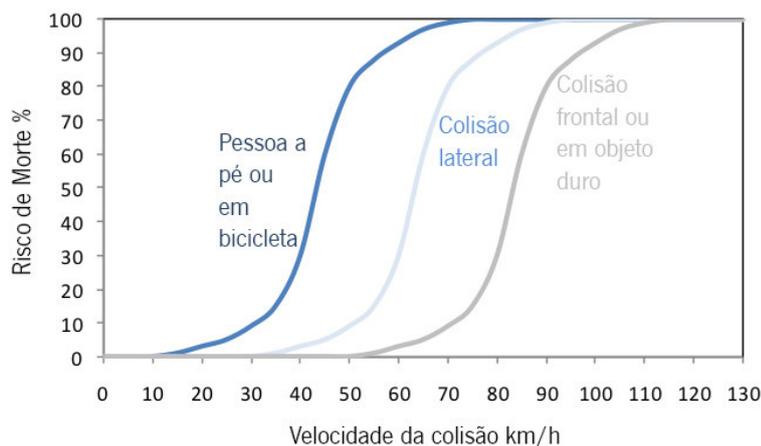


Figura 5 : Risco de Morte em função da velocidade da colisão Fonte: (Wrangborg, 2005)

Deste modo, torna-se importante adotar medidas que tenham como princípio o planeamento centrado nas pessoas, e não no automóvel, de modo a melhorar as condições de circulação dos modos ativos, nomeadamente através da introdução de medidas de acalmia de tráfego. Este tipo de medidas visa a diminuição da velocidade que é diretamente proporcional ao aumento da visão periférica e reduz, ainda, a distância de travagem, permitindo diminuir a gravidade das consequências em caso de colisão.

As medidas de acalmia de tráfego implementadas devem surtir verdadeiro efeito nas velocidades praticadas nessas vias, não só pela diminuição da sinistralidade e conseqüente aumento da segurança, mas também pela humanização das ruas e devolução da componente social às mesmas (IMTT, 2011a). Appleyard (1980) diz que as ruas deviam ser vistas como santuários, onde as crianças pudessem brincar, ir para a escola de bicicleta ou para a paragem de autocarro sempre em segurança, sendo que os atravessamentos devem sempre dar prioridade ao peão. Acrescenta ainda que é importante que as ruas onde as crianças crescem as salvaguardem de condutores imprudentes e dos excessos de velocidade, sendo que para isso é necessário transmitir a quem utiliza o automóvel que se tem de comportar como convidado e não como dono da estrada.

Um dos principais aspetos na abordagem das questões de segurança relativas ao modo ciclável, prende-se com o tratamento dos pontos de conflito e gestão do tráfego, pois é nestes pontos que as estatísticas demonstram que se dá o maior número de acidentes com pessoas que se deslocam de bicicleta (DfT, 2008).

Nas interseções deve ser garantida uma solução legível para as pessoas que circulam de bicicleta. A variação de velocidade para quem circula de bicicleta deve ser minimizada nas interseções. Para além disso, deve ser garantida a redução efetiva da velocidade nas interseções, uma vez que uma

colisão a baixas velocidades poderá produzir uma redução efetiva dos impactos da sinistralidade, uma vez que existe uma maior probabilidade de sobrevivência para acidentes que envolvam velocidades mais baixas, como verificado anteriormente na Figura 5 (CROW, 2007).

De acordo com o estudo feito por Summala et al. (1996), que teve por base 39 acidentes, que ocorreram em 27 interseções, constatou-se que o principal tipo de acidentes tinha que ver especialmente com um fator: tornar visível quem circulava de bicicleta. Este estudo verificou que quando a pessoa que circulava de bicicleta o fazia de forma contrária à natural circulação automóvel (em contramão - não confundir com contra fluxo), então a probabilidade de colisão era maior, como é possível observar na Figura 6.

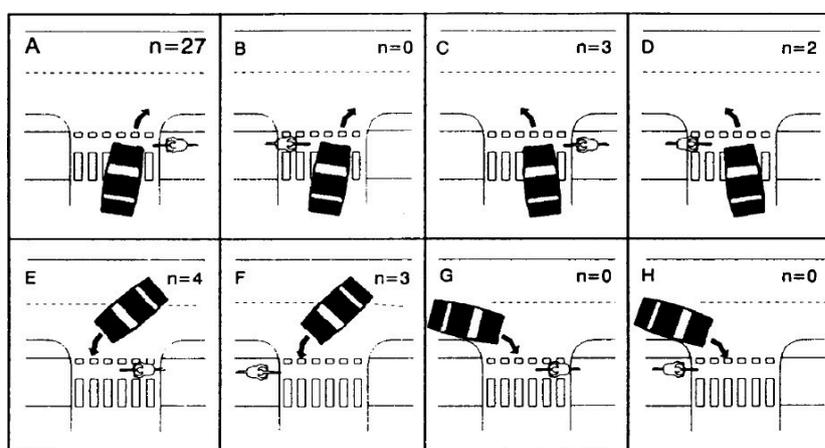


Figura 6 : Tipo de colisões em interseções entre bicicletas e veículos individuais motorizados Fonte: (Summala et al., 1996)

De acordo com a Figura 6 o maior número de acidentes ocorria em situações de bidirecionalidade da infraestrutura, pelo que os autores concluíram que uma das formas de prevenir esta situação era evitar a adoção de pistas cicláveis bidirecionais. Outra necessidade seria trabalhar a montante, aquando da aprendizagem dos condutores a circularem na estrada, prevenindo os condutores menos experientes para a possibilidade de surgimento de bicicletas de ambos os lados nas interseções. No entanto este trabalho tem efeitos apenas a longo prazo. O tratamento destas interseções é fundamental para garantir o bom funcionamento da rede ciclável e a segurança de quem nela circula.

Por outro lado, uma das principais questões que é abordada nos estudos de segurança rodoviária associada com as deslocações em bicicleta é o uso do capacete. Assim, quando se fala em utilizar a bicicleta, sobretudo na cidade, pensa-se quase de uma forma automática em leis que obriguem ao uso do capacete. No entanto, nos países onde essas leis foram criadas verificou-se um

decréscimo do uso da bicicleta, sendo que a mesma lei acabou por funcionar como uma forma que não promove o uso da bicicleta (Dill et al., 2013). Na Alemanha, uma empresa começou a trabalhar numa campanha de promoção do uso do capacete acabando por concluir que as causas das lesões crânio-encefálicas se deviam apenas em 1% por acidentes de velocípedes, 39% por motivo de doença e 26% ligados à utilização de veículos automóveis (Hannelore-Kohl-Stiftung, 2004).

A obrigatoriedade do uso do capacete desencoraja o uso da bicicleta, uma vez que trata a bicicleta como sendo anormalmente perigosa. É menos provável morrer se pedalar durante uma milha do que se caminhar durante uma milha (Wardlaw, 2002).

Segundo Elvik (2011) estudos antigos demonstram que os capacetes fornecem uma pequena proteção quando o risco de lesões na cabeça, pescoço ou rosto é visto isoladamente. No entanto, estudos mais recentes, que utilizam modelos de efeito aleatório, mais próximos da realidade, demonstram que não existe nenhum efeito protetor que justifique o uso do capacete.

## ***2.4 Rede Ciclável e Principais Tipos de Infraestruturas Cicláveis***

### ***2.4.1 Critérios funcionais no planeamento de uma rede ciclável***

Na construção da rede ciclável são cinco os principais critérios funcionais, ou requisitos, que devem ser garantidos: **coesão, direção ou conveniência, segurança, conforto e atratividade.**

A **coesão** é dos requisitos mais elementares, uma vez que diz respeito à extensão do percurso em que é possível circular de bicicleta. Ao nível da rede isto significa que a continuidade é garantida ao longo de todos os elementos de circulação. Para além disso, os pontos de partida e chegada (origens e destinos) de uma pessoa que circule de bicicleta estão ligados por vias cicláveis. Este é o requisito mais difícil de concretizar, pois implica a construção de um sistema completo de ligações que providencie o acesso de bicicleta a todos os pontos de interesse, sejam eles residências, locais de trabalho, escolas ou locais de lazer.

A coesão da rede ciclável é importante, mas também é fundamental que exista uma coesão entre esta e a rede pedonal, a rede de transportes públicos e a rede viária convencional associada à circulação dos transportes individuais motorizados. Para além disso, é importante que os parques de estacionamento e os interfaces (*park&ride*) sejam acessíveis de bicicleta. Por outro lado, é vital que as estações ou paragens de transportes públicos sejam acessíveis de bicicleta, uma vez que esta pode ser utilizada complementarmente ao transporte público. Uma boa ligação com a rede pedonal é relevante para as zonas centrais e para as zonas pedonais, devendo ser permitido às

peçoas que usam a bicicleta utilizarem estas zonas e poderem se deslocar até o mais próximo possível do ponto de destino (CROW, 2007).

Relativamente à **direção** é necessário ter em atenção dois componentes, o tempo e a distância. Para a CROW (2007) a direção em termos de distância diz respeito à extensão da rede que providencie a oportunidade de se deslocar de bicicleta de forma mais direta possível entre os pontos de origem e de destino. É preciso ter em conta que a bicicleta, nas zonas consolidadas da cidade, pode ser uma boa alternativa ao transporte individual motorizado. Se andar de bicicleta for mais rápido do que andar de transporte individual motorizado então as pessoas vão estar mais predispostas a optar pela bicicleta para se deslocarem em curtas distâncias.

A direção em termos de tempo diz respeito à oferta de ligações que otimizam o fluxo de tráfego. Isto pode variar consoante o número de interseções por quilómetro sem prioridade para a bicicleta que uma via ciclável possua, isto é, se for uma via ciclável principal este número deve ser ou tender para zero, para as restantes vias o número deve ser o menor possível. Idealmente, todas as interseções devem dar prioridade a quem circula de bicicleta.

Existe ainda o fator de desvio, que é a relação entre a distância mais curta e a distância em linha reta. A média do fator de desvio é uma característica que determina a qualidade da rede ciclável.

$$\text{Fator de Desvio} = \frac{\text{Caminho Mais Curto}}{\text{Distância em Linha Reta}} \quad (1)$$

A avaliação da direção em termos de distância é mais favorável do que a direção em termos de tempo, especialmente porque as pessoas preferem o caminho mais direto (CROW, 2007). A DfT (2008) acrescenta, ainda, que só é possível assegurar o cumprimento do critério da direção se garantirmos que as ligações se realizam de forma conveniente, ou seja, é determinante que todos os pontos de origem ou destino sejam considerados e que as ligações sejam visíveis. Garantir que não há obstáculos que impeçam a circulação normal das pessoas que usam a bicicleta e minimizar os atrasos em interseções.

O requisito **segurança** acarreta não só a garantia da mesma relativamente à infraestrutura para as bicicletas, mas também a segurança de todos os utilizadores da rua, sejam pessoas que andem a pé ou noutro meio de transporte. As pessoas que andam de bicicleta são consideradas utilizadores vulneráveis, pois partilham o mesmo espaço de circulação com os veículos motorizados, mas apresentam grandes diferenças no que diz respeito à massa e à velocidade de circulação. As pessoas que andam de bicicleta não beneficiam de inovações técnicas, tais como uma “gaiola” que os proteja ou uma zona de deformação que evite e absorva os impactos de colisões. Os projetistas

são incapazes de evitar esta vulnerabilidade inerente a quem anda de bicicleta, mas são capazes de influenciarem as condições em que as pessoas que andam de bicicleta. Uma das questões-chave para garantir a segurança é evitar, tanto no espaço como no tempo, encontros entre pessoas que circulem de bicicleta e o tráfego motorizado que circule a velocidades elevadas (CROW, 2007).

A segurança é relevante em vários aspetos e pode ser influenciada de várias maneiras, seja pela construção de longos trajetos sem interrupções em áreas residenciais, seja pela minimização dos percursos em ruas consideradas mais perigosas, seja por tornar as ligações o mais legíveis possíveis, seja por limitar o número de soluções e tornar a solução o menos ambígua possível, ou mesmo evitar ou minimizar os conflitos com tráfego em sentido contrário ou que cruze a via ciclável, reduzindo velocidades, especialmente nos áreas com um elevado número de pontos de conflito e evitar obstáculos ao longo da rua (CROW, 2007).

As pessoas que utilizam a bicicleta nas suas deslocações são, ainda, mais vulneráveis no escuro e em dias de chuva. Nestas condições a segurança prende-se com questões de visibilidade, verificando-se que esta diminui para todos os que circulam na via pública, devendo o projetista no seu exercício profissional tentar mitigar o problema criando as melhores condições de visibilidade possíveis (CROW, 2007).

O **conforto** é outro dos requisitos a ter em conta na construção das infraestruturas cicláveis, que passa por minimizar os incómodos e atrasos causados por estrangulamentos, falhas ou defeitos que possam existir numa infraestrutura ciclável e que se traduzam numa maior exigência em termos de esforço físico das pessoas que usam a bicicleta. Por outro lado, o desconforto resultante do elevado esforço mental de quem usa a bicicleta para deslocações quotidianas está ligado à falta de segurança da infraestrutura. Assim o conforto deve ter em conta aspetos como o tipo de pavimento, os declives dos percursos, a continuidade e legibilidade do percurso e os incómodos que possam advir da interação com o tráfego motorizado (CROW, 2007).

Por último, mas não menos importante, o critério da **atratividade** da infraestrutura. Talvez um dos requisitos mais difíceis de se conseguir, pois o que é atrativo para uma pessoa que pedale pode não ser para outra. No entanto, será sempre agradável utilizar a bicicleta se a segurança de todos os utilizadores da via e a atratividade da área envolvente à infraestrutura existirem. Isto significa que a rede ciclável deve passar em zonas já consolidadas e onde o espaço público esteja bem conservado e onde seja possível que as ligações sejam iluminadas.

Por outro lado, no caso de infraestruturas já existentes deve ser encontrado um padrão de reclamações que permitam aos planeadores obter indicações para melhorarem a infraestrutura. A inexistência de queixas não significa que esteja tudo bem, nem que a situação existente seja

aceitável. Podem não existir, ou existirem poucas queixas, porque a infraestrutura não está a ser usada, podendo resultar num sentimento de falta de segurança ou da própria infraestrutura não conseguir garantir a segurança dos seus utilizadores (CROW, 2007).

Promover a bicicleta através das infraestruturas é um desafio para os planeadores e projetistas, mas deve-se ter sempre em conta que “elevados níveis de infraestruturas cicláveis estão positivamente e significativamente correlacionadas com taxas mais elevadas de viagens diárias em bicicleta.” (Dill & Car, 2014).

Convém salguardar que via ciclável não é sinónimo de pista ciclável, vulgarmente conhecida como ciclovia. Uma via ciclável não é nada mais do que um trajeto que é passível de ser utilizado por quem se desloca de bicicleta diariamente, garantindo os requisitos supracitados neste ponto.

Estes cinco critérios funcionais são muito importantes e devem ser atendidos na fase do planeamento e projeto de uma rede ciclável. No caso de Portugal, estes critérios devem estar definidos em todos os Planos de Mobilidade, sendo particularmente indispensáveis nos Planos de Modos Ativos. No caso dos Planos Diretores Municipais estes critérios deverão estar presentes, especialmente, nas seções dedicadas à Mobilidade ou Acessibilidade do Território.

#### 2.4.2 Principais Tipos de Infraestruturas Cicláveis

Ao falar de vias cicláveis ao nível urbano o IMTT (2011b) define três tipos de infraestruturas: a via banalizada (coexistência), a faixa ciclável e a pista ciclável (ciclovía). A estes três tipos de infraestruturas a CROW (2007) acrescenta ruas de bicicletas (fietsstraat).



Figura 7: Tipos de Vias Cicláveis. Fonte: Fotografia Própria, CROW (2007) e IMTT (2011b)

A via banalizada, também conhecida como via de tráfego combinado ou de coexistência, consiste numa rua, normalmente residencial, onde a velocidade é reduzida (abaixo dos 30 km/h) e onde as bicicletas partilham o espaço com o tráfego motorizado. Em caso de vias de sentido único é, muitas

vezes, permitido o contrassentido ciclável, ou seja, as bicicletas podem circular em sentido contrário. Este duplo sentido ciclável é encontrado normalmente em ruas pedonais, zonas de coexistência, zonas 30 e vias banalizadas. Esta via deve ter em conta os conceitos de acalmia de tráfego que devem ser implementados por forma a garantir que as velocidades do tráfego motorizado são reduzidas.

As ruas de bicicletas (*fietsstraat*) são vias de coexistência com características especiais, isto é possuem sinalização vertical, que indica que naquela rua a prioridade é da bicicleta, e, por vezes, o piso é em paralelo nas zonas onde circulam os rodados dos veículos motorizados de quatro rodas.

A faixa ciclável é parte integrante da faixa de rodagem e possui apenas sinalização visual recorrendo a sinalização horizontal, através de uma linha contínua ou tracejada, e podendo ter uma coloração do pavimento diferenciada, e da sinalização vertical correspondente. Segundo a CROW (2007), se este tipo de vias for demasiado estreita (1,2 metros ou menos) torna-se duas a três vezes mais perigosa do que vias mais largas. Aqui enquadram-se também vias designadas por “sugestivas”, que não são mais do que faixas cicláveis entre 1,5 e 2 metros, sem cor no pavimento. As faixas cicláveis são, no entanto, muitas vezes invadidas por estacionamento ilegal por parte de veículos motorizados individuais, o que as torna pouco convidativas e atrativas para a circulação dos ciclistas.

A pista ciclável, também conhecida por ciclovia, é um canal segregado do tráfego motorizado, que pode estar numa via paralela à via de trânsito ou em sítio próprio e pode ser unidirecional ou bidirecional. A mesma será sinalizada horizontal e verticalmente.

Segundo a CROW (2007), uma das desvantagens da pista ciclável corresponder a um sítio próprio, e não a uma via paralela à faixa de rodagem, é a de que a pessoa que utiliza a bicicleta vai passar a estar fora do ângulo de visão de quem conduz o veículo motorizado, o que torna os possíveis cruzamentos mais perigosos.

As pistas cicláveis bidirecionais estão diretamente relacionadas com maiores riscos de colisões com veículos motorizados em interseções (Summala et al., 1996).

As pistas cicláveis, vias segregadas em relação ao tráfego em geral, mostraram ser muito eficientes na redução de colisões, especialmente nas interseções e nos pontos de conflito (WHO, 2004). No entanto é necessário resolver os pontos (ou potenciais pontos) de conflito (como sejam paragens de autocarros, entradas de garagem, praças de táxis), o tratamento dos cruzamentos e a gestão do tráfego (DfT, 2008).

No entanto, segundo Alves (2006), o risco de colisão entre um veículo motorizado e uma bicicleta é superior, na maioria dos casos, quando existe uma segregação entre ambos.

Em todos os casos podem existir marcas rodoviárias para sinalizar a presença de bicicletas. O símbolo da bicicleta pintado no chão é acompanhado pelas setas conhecidas por “*Sharrows*” nas vias banalizadas e nas faixas e vias cicláveis.

O pictograma do velocípede tem uma versão mais pequena e outra maior, tendo respetivamente 1,10 metros de largura por 2 metros de comprimento ou 1,50 metros de largura por 2,75 metros de comprimento (CROW, 2007), conforme se apresenta Figura 8.

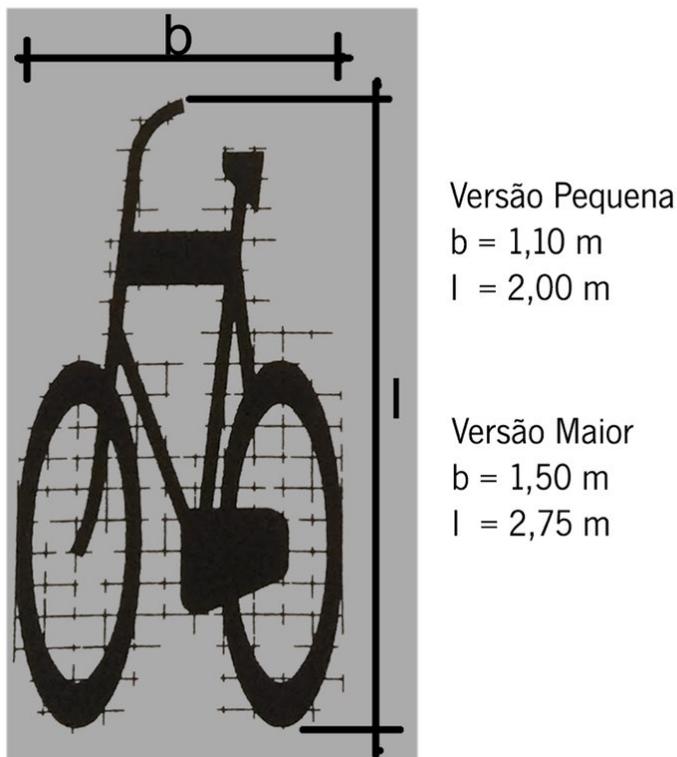


Figura 8 : Pictograma do Velocípede Fonte: CROW (2007)

Para além destas vias pode ainda existir a partilha entre vias BUS e bicicletas. O art.º 77.º do Decreto-Lei n.º 114/94, MAI (2016), veio permitir que em Portugal esta partilha seja possível. Em ruas urbanas não é um problema que as bicicletas e os autocarros utilizem a mesma via de circulação isto porque, segundo a CROW (2007), a velocidade praticada por cada um dos veículos é similar em vias com tráfego banalizado. Se a via BUS for de trânsito rápido, em ruas com maior velocidade, a solução deve ser outra que não corresponda a uma partilha efetiva do espaço entre estes dois tipos de veículos.

Todos os pontos de conflito, ou potencial conflito, devem respeitar os critérios funcionais das redes, devendo ser dado um enfoque muito especial à direção, à segurança e ao conforto, trabalhando em conjunto com a coesão e segurança e não esquecendo da atratividade da solução apresentada.

### 2.4.3 Seleção do tipo de infraestrutura e a coexistência

#### 2.4.3.1 Seleção da tipologia mais adequada

Se a CROW (2007) (Figura 9) sugere que se deve ter em conta o volume de tráfego motorizado por hora e o volume de bicicletas por hora para determinar o tipo de percurso ciclável a adotar, o CERTU (2008) (Figura 10) e o IMTT (2011b) (Figura 11) sugerem que se use a velocidade de circulação e o volume do tráfego motorizado existente na via em análise.

Para apoiar a tomada de decisão sobre adoção de vias de sentido exclusivo a ciclistas existem certos fatores que são necessários considerar e que se apresentam na Tabela 2.

Tabela 2 : Tabela de apoio à tomada de decisão sobre o sentido exclusivo a ciclistas. Fonte: (Peigné, 2015)

	Tráfego/dia	Largura da Faixa de Rodagem (m)				
		<2,70	2,70 a 3,50	3,50 a 4,50	4,50 a 5,00	>5,00
Zona Pedonal			N	N	N	N
Zona de Coexistência			N	N	N/MSS	N/MSS
Zona 30 km/h	<1000		N/MSS	N/MSS	MSS/FC	MSS/FC
	1000-5000		N/MSS	MSS	MSS/FC	MSS/FC
	5000-8000			MSS/FC	FC	FC/PC
	>8000				FC	FC/PC
Zona 50 km/h	<1000		N/MSS	N/MSS	FC	FC/PC
	1000-5000		N/MSS	MSS	FC	FC/PC
	5000-8000			MSS/FC	FC	PC
	>8000				FC/PC	PC
Zona 70 km/h					FC/PC	PC

**Legenda:** N – Nada; FC – faixa ciclável; MSS - Marca sem separação (Pictograma + *Sharrows*); PC - Pista Ciclável

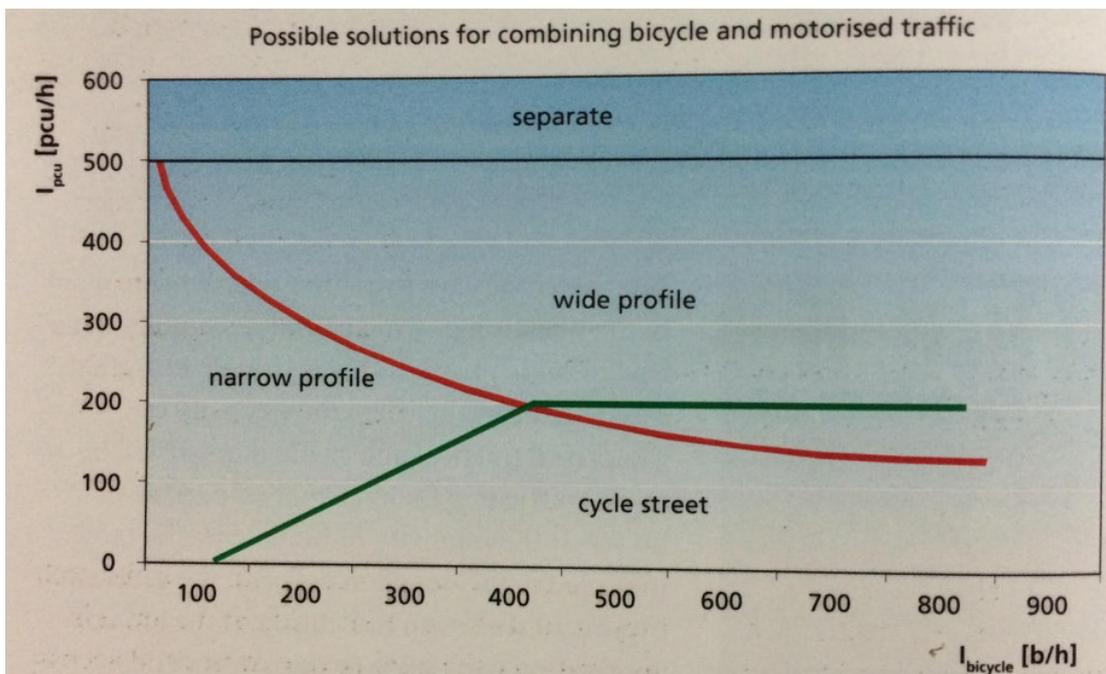


Figura 9 : Escolha do tipo de via a adotar em função do volume de veículos motorizados e do volume de bicicletas Fonte: (CROW, 2007)

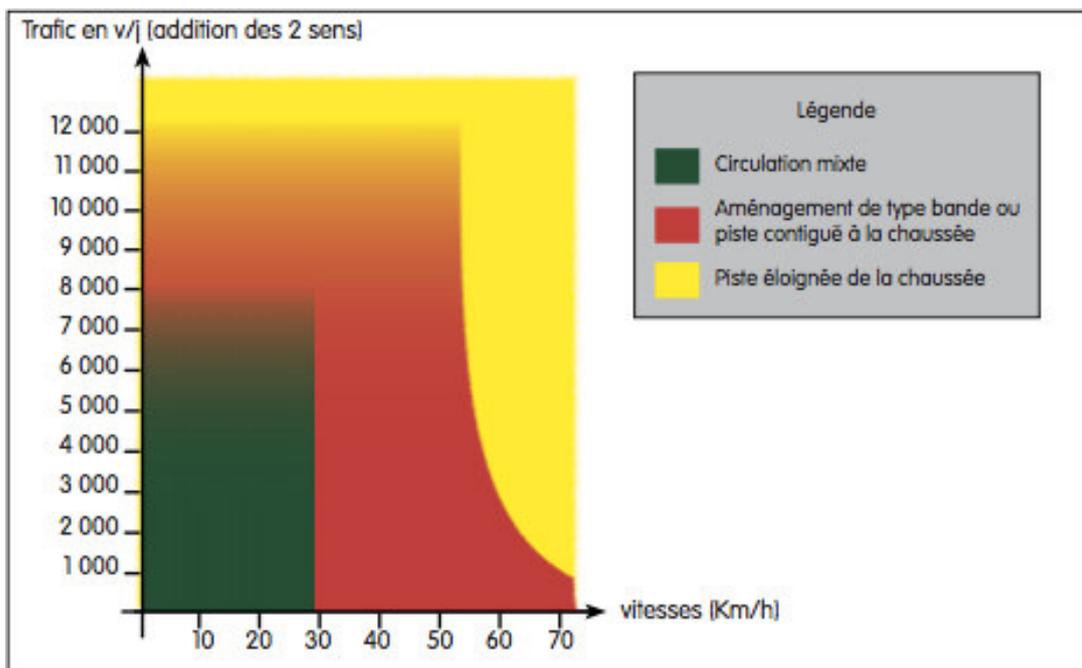


Figura 10 : Escolha do tipo de via a adotar em função da velocidade e do volume de tráfego diário. Fonte: (CERTU, 2008)

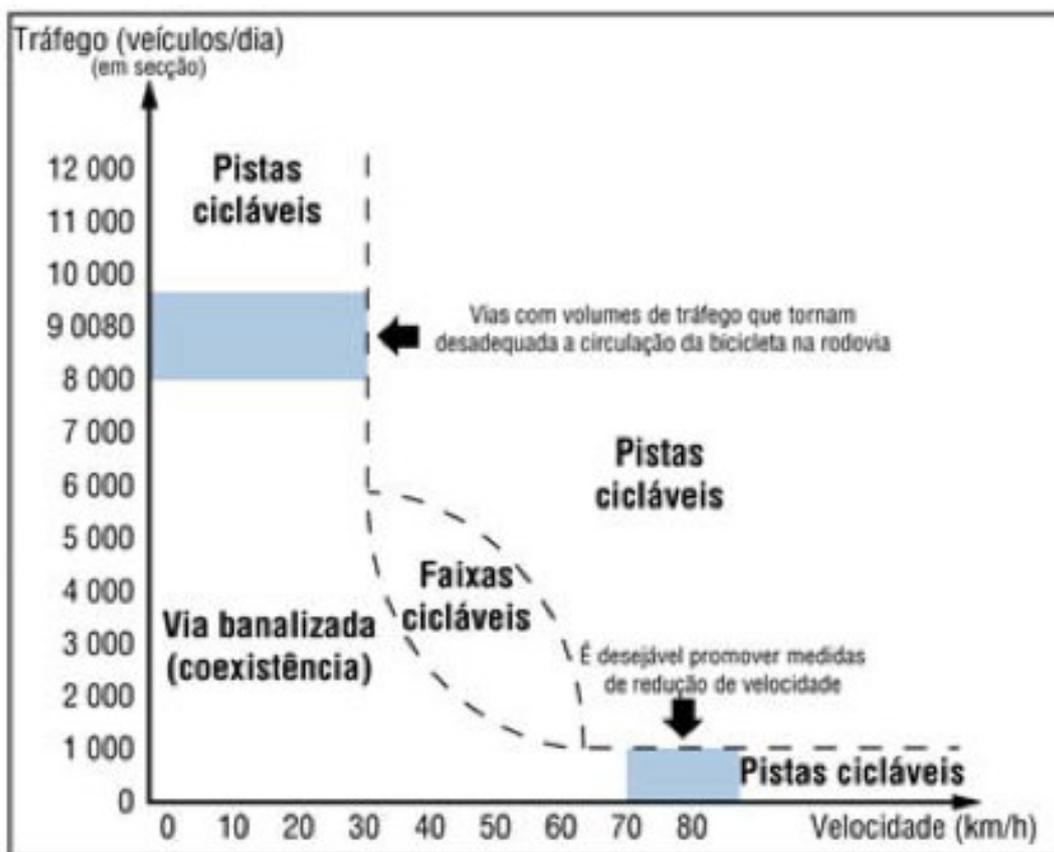


Figura 11 : Escolha do tipo de via a adotar em função da velocidade e do volume de tráfego diário. Fonte: (IMTT, 2011b)

#### 2.4.3.2 Coexistência

Segundo o DfT (2008) a primeira aposta, numa alteração de paradigma da mobilidade na cidade e de reestruturação das ruas, deve passar por uma redução do volume de tráfego seguida de uma redução das velocidades do tráfego.

A redução das velocidades de tráfego leva à possibilidade de coexistência, no mesmo espaço, de vários tipos de veículos. Pode ler-se na WHO (2004) que abaixo dos 30 km/h as pessoas que andam a pé podem coexistir, com uma segurança relativa, com veículos motorizados.

Desde Janeiro de 2014 que a legislação portuguesa prevê a existência de Zonas de Coexistência, sendo essas “zonas da via pública especialmente concebida para a utilização partilhada por peões e veículos, onde vigoram regras especiais de trânsito e sinalizada como tal”. Os limites gerais de velocidade fixados na última revisão do código da estrada definem o limite máximo para todo o tipo de veículos motorizados, para as zonas de coexistência, de 20 km/h (MAI, 2016).

Nestas zonas de coexistência o desenho urbano do espaço, com pavimentos diferenciados na cor e na textura, com a colocação de mobiliário urbano ou mesmo de elementos de vegetação ou iluminação levam a que o efeito pretendido de acalmia de tráfego seja potenciado (IMTT, 2011a).

A transição para estas zonas deve ser gradual, passando de uma zona urbana com velocidades definidas para o interior das localidades, para uma zona de 30 km/h e, apenas, depois para uma zona de coexistência. Este processo deve ser sempre devidamente acompanhado respeitando a sinalização e os pressupostos e princípios que regulam o funcionamento de cada uma das zonas (IMTT, 2011a).

No caso de se tratarem de zonas sem carros, a partilha de espaço entre pessoas que se deslocam a pé e de bicicleta é possível. Segundo a CROW (2007), deve-se, sempre que possível, considerar a partilha de espaço entre estes dois modos de transporte, uma vez que, na maior parte das vezes, estas zonas são atrativas, seguras e permitem ligações rápidas e diretas entre importantes pontos de interesse das urbes.

A avaliação da possibilidade de implementação destas zonas de coexistência deve ser realizada após a aferição do Número de Peões por Hora e por Metro do Perfil da Rua (NPHM), através do cálculo da seguinte expressão:

$$NPHM = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Pessoas a Pé que atravessam uma linha imaginária numa rua durante uma hora}}{\text{Largura do perfil transversal da rua}} \quad (2)$$

O NPHM permitirá determinar qual a melhor solução para essa rua, de acordo com os seguintes valores:

Se o NPHM < 100 - recomenda-se que toda a rota seja em coexistência, sem que seja necessária qualquer intervenção.

Se  $100 \leq NPHM < 160$  - é necessária uma separação, com a pintura de uma via de trânsito que deve ser marcada horizontalmente, mas sem diferença de altura.

Se  $160 \leq NPHM < 200$  - é necessária uma separação, sendo que a via assinalada deve ter uma altura diferente da zona para pessoas que andam a pé.

Se NPHM > 200 – então, não é possível qualquer combinação.

Segundo A. B. Silva e Seco (2016) a sinalização vertical para as Zonas 30 deve ser feita através da utilização dos sinais G4 e G8 do Regulamento de Sinalização do Trânsito, já a sinalização relativa às Zonas de Coexistência está em fase de incorporação do Regulamento de Sinalização do Trânsito

e diz respeito aos sinais H46 e H47 que deverão ser utilizados nestas zonas. Para além da sinalização vertical (Figura 12), deve ainda ser utilizada sinalização horizontal, recorrendo à marca M12 do Regulamento de Sinalização do Trânsito, sempre que existirem rampas de acesso a estas zonas.

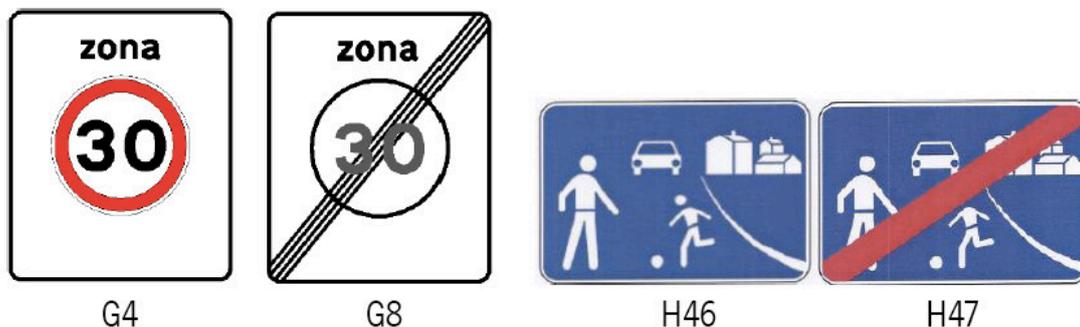


Figura 12 : Sinalização vertical de início e fim de uma Zona 30 e de uma Zona de Coexistência. Fonte: (A. B. Silva & Seco, 2016)

Ainda segundo o IMTT (2011a), outros elementos de acalmia de tráfego são as deflexões verticais (lombas, plataformas elevadas, almofadas elevadas e pré-avisos), deflexões horizontais (estreitamentos, gincanas e mini-rotundas) e condicionamentos à conectividade da rede viária.

De seguida, segundo a DfT (2008), deve ser considerada a reorganização do espaço da faixa de rodagem. De salientar que a faixa de rodagem é, segundo o art. 1.º do Decreto-Lei n.º 114/94, MAI (2016), “parte da via pública especialmente destinada ao trânsito de veículos;” da qual não faz parte o passeio que é a “superfície da via pública, em geral sobrelevada, especialmente destinada ao trânsito de peões e que ladeia a faixa de rodagem;”.

#### 2.4.4 Estacionamentos para bicicletas

O aumento do uso da bicicleta nas cidades leva a um aumento do número de bicicletas não só em circulação, mas também paradas e estacionadas. Isto leva a que tanto as infraestruturas viárias, como as de estacionamento tenham que ser o melhor projetadas e implementadas.

Os estacionamentos para bicicletas, comumente conhecidos por bicicletários, são muitas vezes esquecidos pelos urbanistas e planeadores urbanos. Por vezes parece existir uma anarquia no estacionamento das bicicletas, mas isso deve-se à má localização dos estacionamentos para bicicletas ou à insuficiência do número de estacionamentos nesses locais.

Para tal, o estacionamento dedicados às bicicletas deve considerar algumas informações elementares sobre a bicicleta, nomeadamente: que estas têm, tipicamente, 1,80 metros de comprimento, normalmente o guiador está a 1,25 metros do solo e tem 0,50 a 0,70 metros de envergadura, o selim de uma bicicleta de homem está, normalmente, entre 0,90 e 1,25 metros acima do solo, os pedais têm aproximadamente 0,35 metros de largura, as rodas da bicicleta têm entre 0,3 e 0,7 metros de diâmetro e têm entre 23 e 60 milímetros de largura. Uma bicicleta com atrelado tem até um metro de largura e 3,5 metros de comprimento (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).

Segundo a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta - FPCUB (2015) quando se pretende promover o uso da bicicleta é fundamental que os estacionamentos para bicicletas sejam seguros e estejam bem localizados de forma que os ciclistas entendam que a sua utilização é encorajada pela cidade, podendo ainda esta infraestrutura promover e encorajar outras pessoas à sua utilização.

Em suma, a instalação de estacionamentos para bicicletas adequados e que cumpram os requisitos necessários chamam a atenção para a bicicleta. Para além disso, o espaço público ganha outra organização. As bicicletas estacionadas presas a postes acabam por obstruir a passagem podendo prejudicar pessoas que andam a pé, com carrinhos de bebé ou de cadeiras de rodas. Deste modo, quando o estacionamento de bicicletas não esta organizado leva a que a bicicleta seja perspetivada pela sociedade de uma forma mais negativa, como um estorvo ou um obstáculo abusivo à normal circulação pedonal, acabando assim por funcionar como uma forma de despromoção do seu uso. Com o modelo e *design* adequados os estacionamentos para bicicletas podem ser uma mais-valia na estética e na vida urbana, podendo potenciar o uso da bicicleta e aumentar, assim, todos os benefícios para os seus utilizadores e para a economia das cidades (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).

Um dos requisitos fundamentais para que os estacionamentos para bicicletas cumpram a sua função é a sua localização. Para isso estas infraestruturas têm de estar localizadas na rota natural de quem circula de bicicleta, têm que ser visíveis, com um acesso fácil e a uma distância do destino final (principais pontos de interesse) que esteja alinhada com o propósito e a duração do estacionamento (Figura 13). Se o estacionamento for de curta duração, a distância ao destino final deve ser inferior a 15 metros. Caso o estacionamento seja de longa duração são aceitáveis distâncias até 100 metros, no entanto, outros requisitos surgem neste tipo de estacionamentos. Quando são estacionamentos noturnos ou de 24horas, é mais importante, para quem estaciona, que o espaço de estacionamento seja seguro ou mesmo fechado. Os locais escolhidos devem ser

monitorizados por forma a verificar se a sua utilização está a cumprir o previsto e intervir caso seja necessário aumentar o número de lugares de estacionamento ou deslocalizar os existentes (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).

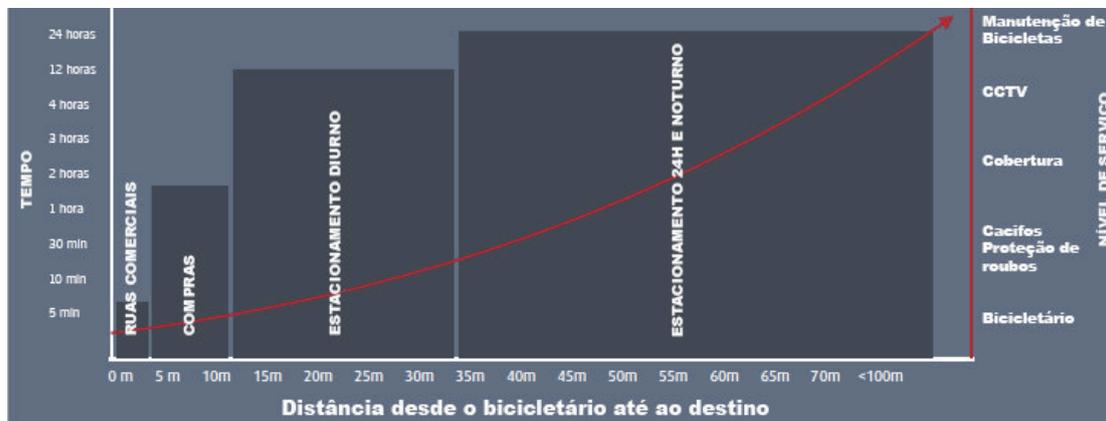


Figura 13: Princípios para a localização de estacionamentos para bicicletas – Distância aceitável dependendo da função, tempo e nível de serviço. Fonte: (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008)

Assim, deve ser garantido que existam estacionamentos suficientes para cobrir a procura. Por outro lado, em cada local onde são instalados estacionamentos para bicicletas deve ser garantido que é possível aumentar em 25% a oferta do número de estacionamentos. Para além disso, deve ser garantido que em novos edifícios, edifícios em construção, mercados, praças, instituições, locais de trabalho, terminais de transporte público, paragens de autocarro, lojas e ruas pedonais comerciais, áreas residenciais e escolas existam vários pontos de estacionamento para bicicletas e, nalguns casos, outras infraestruturas de apoio, como duches, cacifos e locais de muda de roupa.

Segundo Celis e Bølling-Ladegaard (2008), nas zonas residenciais devem ser garantidos estacionamentos para bicicletas para 2 a 2,5 bicicletas por cada 100 m<sup>2</sup> de área. Nas lojas comerciais devem ser garantidos 1 a 2 estacionamentos para bicicletas nas imediações de cada loja, para o caso de lojas maiores ou supermercados é recomendada a instalação de 1 estacionamento para bicicletas para cada 100 m<sup>2</sup> de área, no caso da loja estar instalada em áreas densas, a recomendação é de 2 estacionamentos para bicicletas para cada 100 m<sup>2</sup> de área.

Outro requisito fundamental é o tipo de suporte escolhido. Segundo a FPCUB (2015), a escolha do equipamento a instalar deve garantir e transmitir segurança e facilidade no seu uso. Para tal, o suporte deve respeitar os seguintes critérios:

- Suportar as bicicletas em, pelo menos, dois pontos de apoio, permitindo que tanto o quadro como as rodas possam ser fixados ao suporte;

- Evitar que a roda frontal fique levantada e rode sobre si;
- Permitir o estacionamento de bicicletas que não tenham tubo horizontal superior;
- Permitir a utilização de cadeados em “U” ou “D”;
- Possuir elementos que avisem os cegos da presença destas barreiras;
- Ser resistente ao corte e impossível de remover com recurso a ferramentas comuns.

Um modelo que cumpre todos estes requisitos, mais simples, mais fiável e mais difundido é o do tipo “Sheffield” ou “U-invertido” ou em forma de “A”. Para além disso, são de fácil fabrico e instalação. No entanto, outros modelos são aceites, desde que cumpram os requisitos funcionais mencionados anteriormente. Existem também modelos de dois pisos de estacionamento e um modelo de estacionamento inovador chamado “*bicycle key*”, desenvolvido pelo Município de Odense (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).

Todo o estacionamento deve ser seguro, acessível e iluminado, mas no caso do estacionamento de longa duração este deve possuir cacifos e equipamento anti roubo, ser coberto e até recorrer a um sistema de CCTV. O parque de estacionamento, onde quer que esteja, deve estar devidamente sinalizado e ser de fácil acesso. Deve ainda ser considerada a possibilidade de existirem bicicletas abandonadas presas aos estacionamentos que tenham que ser removidas e ser necessário alguma manutenção e limpeza dos mesmos (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).

Por vezes os lugares de estacionamento reservados para velocípedes são invadidos por motociclos, pelo que se deve promover a fiscalização do sistema para a resolução deste e outro tipo de problemas. Por outro lado, importa destacar que as cidades devem também dar resposta às necessidades destes veículos, oferecendo soluções atrativas, numa ótica de promoção concertada da mobilidade.

#### **2.4.5 Contrafluxo**

A lógica dos planos de tráfego dos anos 80 do século XX, quando as cidades eram desenhadas centradas nos automóveis, era a de criar vias de sentido único para aumentar a fluidez dos automóveis e aumentar a oferta de estacionamento. Essa lógica está ultrapassada, até porque a mesma acarreta um aumento da poluição e dos acidentes, para os transportes públicos a separação dos percursos de ida e volta, fazendo com que o percurso dos clientes até às estações ou paragens aumente e torna o transporte público menos compreensível e facilmente assimilado pelos passageiros, resultando numa diminuição do número de passageiros transportados e torna mais extensos, de uma forma geral, os percursos dos peões e dos ciclistas (CERTU, 2008; Héran, 2002).

O contrafluxo ciclável foi introduzido pela primeira vez na França, com a designação de *les double-sens cyclables.*, que corresponde a uma via com dois sentidos em que um dos sentidos é reservado à circulação de velocípedes não motorizados, estando os ciclomotores interditos. O contrafluxo tem vantagens para quem circula de bicicleta, uma vez que reduz as distâncias de circulação entre dois pontos e garante uma maior segurança devido a uma maior visibilidade dos utilizadores destas ruas (CERTU, 2008).

Normalmente, as entradas e saídas de uma via deste tipo deve ter uma zona resguardada ou pelo menos estar devidamente sinalizada, por forma a assegurar a segurança e uma melhor perceção, para todos os utilizadores, da presença de ciclistas no sentido contrário. A sinalização vertical é também imprescindível em qualquer um dos casos (CERTU, 2004), podendo ser adotados os sinais C24a ou c24c, o B1 complementado com o M9v2 ou o M4d1, existindo ainda a sinalização horizontal que diz respeito ao pictograma do velocípede (Figura 14).

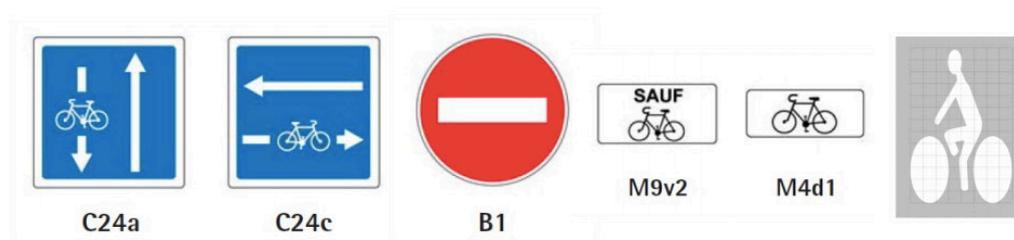


Figura 14: Sinalização utilizada nos "Double-Sens Cyclables" Franceses. Fonte: (CERTU, 2004)

A introdução deste tipo de vias deve ser acompanhada de material promocional informativo que permita alertar para a existência das mesmas, explicando a opção tomada e os benefícios das mesmas (CERTU, 2008).

## 2.5 Medidas de promoção da bicicleta

Após se ter apresentado uma breve resenha histórica da evolução da bicicleta até aos nossos dias, ao qual se seguiu o levantamento sucinto dos principais benefícios da utilização da bicicleta nas principais deslocações pendulares que justificam uma potencial forte aposta na promoção deste modo de deslocação sobretudo no âmbito da definição de políticas de mobilidade urbana sustentável, tornou-se, então, necessário e indispensável realizar uma caracterização sobre os principais aspetos associados à bicicleta e respetivos utilizadores. Neste ponto, serão apresentadas três formas para promover a mobilidade ciclável, nomeadamente ao nível das infraestruturas, da

alteração de comportamentos e da associação a outros modos de transporte através da incorporação da bicicleta em redes intermodais.

### ***2.5.1 Promover através das infraestruturas***

Segundo a CE (2000) o declínio do uso da bicicleta deve-se sobretudo à ausência ou ao desaparecimento de infraestruturas para a bicicleta. Por outro lado, fatores como o aumento do tráfego automóvel, as elevadas velocidades praticadas em meio urbano, a falta de consideração pelas pessoas que andam de bicicleta por parte das pessoas que utilizam o automóvel e o furto de bicicletas também representam um papel importante para esse declínio.

É, por isso, necessário atuar sobre estes fatores para reverter o declínio do uso da bicicleta como principal meio de transporte. No entanto, serão necessários outros meios para chegar àqueles que nunca consideraram a bicicleta como uma opção de transporte. Para chegar a este público-alvo é necessário uma promoção ativa que se baseie em informação e melhoria da imagem da bicicleta, a qual podemos designar como “Marketing da Bicicleta”.

A promoção do uso da bicicleta como meio regular de transporte tem que passar igualmente pelo aumento da segurança efetiva e percebida pelas pessoas que usam ou pretendem usar a bicicleta. Aliás, existem pessoas que só não usam a bicicleta porque ainda não sentiram, por parte dos poderes públicos, o incentivo e a garantia de segurança necessária para tal (CE, 2000).

A promoção da mobilidade ciclável tem, também, vindo a ser associada a uma redução do automóvel nas zonas urbanas das cidades. A promoção da bicicleta tem mais sucesso quando existe uma política de mobilidade integrada, que envolva todos os modos de transporte, com vista a alcançar uma mobilidade sustentável (IMTT, 2011b).

Segundo o IMTT (2011b) existe a necessidade de reduzir as velocidades em meio urbano por forma a garantir que as ruas sejam espaços multifuncionais em que o transporte individual motorizado se adapte aos restantes utilizadores da via pública.

Por forma a alcançar o equilíbrio na afetação do espaço aos diferentes modos de transporte, garantir uma efetiva redução das velocidades e, conseqüentemente, garantir as condições de segurança e todos os critérios funcionais necessários à promoção da mobilidade ciclável, é fundamental garantir a relação entre medidas de acalmia de tráfego e o respetivo desenho urbano (IMTT, 2011b).

A segurança dos utilizadores da cidade depende não só das infraestruturas, mas também de ações de formação, educação e sensibilização de toda a população, por forma a garantir que se desenvolve uma cultura de segurança na estrada, desde quem anda a pé até aos condutores de veículos motorizados. No entanto, a segurança dos utilizadores mais vulneráveis depende, não só das

características físicas do trajeto, mas sobretudo do comportamento dos condutores dos veículos motorizados (IMTT, 2011b).

Segundo a CROW (2007), o desenho da própria rede ciclável, ainda que seja o mais abstrato, é dos mais importantes para promover o uso da bicicleta. É especialmente importante que quem planeia a rede ciclável tenha uma boa perceção da funcionalidade da rede ciclável para poder projetar, de forma eficiente, uma interseção ou uma parte de uma rua. É preciso ter ainda em conta que a implementação de uma rede ciclável ou de uma via ciclável não é um processo estático no tempo, mas um processo dinâmico que requer sempre manutenção, desenvolvimento, investigação e inovação tendo em conta novas funções que uma rede ciclável deve desempenhar, processos de *benchmarking* que revelem novas soluções ou técnicas, ou, mesmo queixas fundamentadas -dos utilizadores das vias.

#### ***2.5.1.1 Planeamento e Implementação das Redes Cicláveis no território***

As preocupações ambientais, a necessidade urgente de redução de GEE – Gases de Efeito de Estufa, e a estratégia europeia para a descarbonização das cidades levaram a que em Portugal fossem elaboradas, no âmbito do PORTUGAL2020, EIDT's – Estratégias Integradas de Desenvolvimento Territorial. Nesse âmbito, os centros urbanos de nível superior, elaboraram os PEDU – Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano, que contemplam uma estratégia de baixo teor de carbono focados na promoção da mobilidade urbana multimodal e sustentável (CCDR-N, 2015).

Os PEDU possuem três pilares fundamentais que são a Mobilidade, a Regeneração Urbana e as Comunidades Desfavorecidas. Para cada um destes pilares existem depois Planos específicos. Isto traduz-se em três instrumentos de planeamento, o PAMUS – Planos de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável, o PARU – Plano de Ação de Regeneração Urbana e o PAICD – Plano de Ação Integrado para as Comunidades Desfavorecidas (CCDR-N, 2015).

No que diz respeito ao PAMUS, existe a necessidade de o plano responder aos requisitos de financiamento da PI – Prioridade de Investimento, 4.5, nomeadamente nos Eixo 3 e 5 e do respetivo PO – Plano Operacional, da região em que se insere, no caso de Braga o PONorte (CCDR-N, 2015).

A PI 4.5 diz respeito à “promoção de estratégias de baixo teor de carbono para todos os tipos de territórios, nomeadamente as zonas urbanas, incluindo a promoção da mobilidade urbana multimodal sustentável e medidas de adaptação relevantes para a atenuação.” (Portugal2020, 2015).

Os PAMUS possuem Ações que serão implementadas nos territórios. Muitas destas ações incidem sobre a rede ciclável e a rede pedonal, especialmente na criação de infraestruturas para as

bicicletas. A CIM Cávado contemplou, no PAMUS, várias infraestruturas para a sua zona de influência, sendo que para Braga enquadró a Rede Ciclável do Centro Urbano de Braga e parte da Ecovia do Cávado.

### ***2.5.1.2 Hierarquia de tomada de decisão ao nível das infraestruturas***

Uma das formas de promover o modo ciclável passa por redefinir a alocação de espaços aos diferentes modos de transporte com o favorecimento das condições de circulação dos modos mais sustentáveis em detrimento do modo motorizado, mais propriamente do automóvel.

A reafectação do espaço rodoviário é sempre vista de forma mais negativa para o funcionamento do sistema de transportes, pensando-se que uma solução que passe por reduzir o espaço ao tráfego de veículos motorizados individuais leve ao caos no trânsito. No entanto, segundo Cairns et al. (2002), soluções que reafectem o espaço destinado ao tráfego rodoviário em geral, desde que sejam bem desenhadas e bem implementadas, ajudam a melhorar as condições para quem se desloca a pé, de bicicleta ou de transporte público, sem que isso leve a um aumento do congestionamento ou outros problemas relacionados com a fluidez do trânsito.

Esta reafectação do espaço da faixa de rodagem, que reduz a área destinada a automóveis, leva a uma “evaporação” do tráfego, segundo Wallström (2007), em média de 25%. Isto não significa que as pessoas deixem de se deslocar para o seu destino, sendo apontados diversos fatores que levam a essa redução de tráfego a curto, médio e longo prazo. Primeiro, a curto prazo, os condutores dos veículos individuais motorizados começam a procurar percursos alternativos para se deslocarem. A médio prazo, essas pessoas começam a planear melhor as suas viagens, a mudar de modo de transporte, a repensar a necessidade de efetuar determinada deslocação e até a partilhar deslocações com outras pessoas. A longo prazo, o efeito pode ser mesmo de alteração do local das suas atividades ou mesmo de mudança de casa ou de emprego, tornando a cidade mais densa.

Deste modo, nos parágrafos seguintes apresenta-se uma hierarquia de intervenções ao nível da infraestrutura que promovam e elevem o estatuto do modo ciclável nas redes viárias urbanas.

A primeira intervenção deve passar pela redução de velocidades (com medidas de acalmia de tráfego), resolução de conflitos nas interseções e mesmo redução das vias e dos lugares de estacionamento destinados aos automóveis.

A segunda intervenção deverá ser feita na faixa de rodagem, com a criação de faixas cicláveis, ou então as pistas cicláveis (ou ciclovias), que, para além de respeitarem os critérios funcionais (direção, coesão, segurança, atratividade, conforto), devem ainda ter em conta o tipo de pavimento (a sua irregularidade e a sua textura) a ser utilizado nessas vias, a aderência, a capacidade de

drenagem, o aspeto, o custo, os obstáculos, a continuidade, a transição entre pavimentos, a coloração do pavimento, o material usado para as marcas de sinalização horizontal, a sinalização vertical, a iluminação e, sobretudo, a existência de uma rede ciclável (CROW, 2007).

A terceira intervenção passa pela criação de percursos cicláveis fora das estradas, considerando que todas as outras medidas ou não resultaram ou não é possível implementá-las (por exemplo, circulação de bicicleta junto de autoestradas), que em Portugal se denominam muitas vezes por ecopistas. Em último caso é possível converter os passeios ou os caminhos para as pessoas que andam a pé em espaços partilhados entre quem anda a pé (peões) e quem circula de bicicleta (ciclistas) (DfT, 2008). No entanto, segundo Alves (2006) é vivamente desaconselhada, por todos os manuais e livros sobre o assunto, a partilha do passeio entre pessoas que circulem a pé e de bicicleta, desaconselhando também a criação de pistas cicláveis à cota do passeio.

### ***2.5.1.3 Gestão do Espaço Público e do Estacionamento***

É sempre necessário que exista uma visão holística da mobilidade e, perante tanta pressão para a criação de infraestruturas cicláveis, é inevitável que se reduza o espaço ocupado pelo automóvel. Isto terá como consequência uma redução do volume de tráfego e do número de veículos a circular na cidade, bem como uma maior fluidez (Wallström, 2007).

Retirar espaço ao automóvel não significa apenas retirar espaço às vias de circulação, mas sobretudo ao estacionamento, especialmente nos centros das cidades (Pucher & Buehler, 2008). No caso de já existirem parques subterrâneos então, segundo Ciuffini (1995), o espaço urbano à superfície deve conter apenas uma via estreita que permita a circulação de veículos a baixas velocidades e o espaço em frente às casas deve ser reservado para os peões, para os comerciantes, para a plantação de árvores ou para algo que não esteja relacionado com tráfego automóvel.

Uma gestão inteligente do estacionamento nos centros das cidades, com uma oferta reduzida em termos do número de lugares de estacionamento é um sinal e uma medida de promoção, não só dos modos ativos (andar a pé e de bicicleta), mas também dos transportes públicos da cidade. Segundo Banister (2005) é importante reduzir a atratividade dos centros das cidades para quem usa o automóvel. Isso consegue-se reduzindo a oferta de estacionamento e impedindo, urbanisticamente, o estacionamento ilegal.

Segundo Shoup (2006), um terço do tráfego automóvel gerado nas cidades deve-se a pessoas que estão à procura de estacionamento. Quando os lugares de estacionamento são pagos e o seu valor é o correto, encontramos 1 em cada 8 lugares vagos, o que reduz o congestionamento devido à procura de lugar.

Segundo APCOA PARKING (2013) a procura de um lugar de estacionamento leva, em média, à circulação de 4,5 quilómetros até encontrar lugar.

De salientar que durante 90% do dia o automóvel está estacionado, o que leva a que durante 23 horas haja a necessidade de espaço público para o parquear os automóveis, aumentando a dificuldade de estacionar (SIEMENS, 2016).

Ter uma cidade onde não se restringe o uso do transporte individual motorizado é o princípio para ter uma cidade pouco densa, dependente do carro e congestionada, ou seja, sem uma mobilidade sustentável. Por isso deve-se optar por políticas de restrição do uso do transporte individual motorizado e de estímulo dos modos ativos e dos transportes públicos (Peñalosa, 2005).

### ***2.5.2 Promover através do comportamento***

Criar infraestruturas (vias cicláveis, estacionamentos para bicicletas e sistemas de bicicletas partilhadas) bem projetadas e bem desenhadas é fundamental para que se possa incentivar as pessoas a alterar os seus hábitos de transporte. Mas isso pode não ser suficiente.

Em cidades onde durante vários anos se incentivou o uso do automóvel, e onde o estatuto social é muito ligado à marca e modelo do automóvel que se possui, garantir que a criação de infraestruturas cicláveis atraia, por si só, pessoas para a utilização regular da bicicleta como principal modo de transporte é um grande desafio, cuja resposta não tem vindo a comprovar esta teoria. Assim, partindo do princípio que essas infraestruturas garantem todos os pressupostos de qualidade e desenho adequados a uma boa circulação de bicicleta, constata-se que é necessário desenvolver um conjunto mais alargado e diverso de medidas para promover o uso da bicicleta, sendo necessário alterar hábitos e comportamentos.

De seguida serão apresentadas um conjunto de ações, projetos e programas que visam alterar o comportamento das pessoas, nomeadamente que promovam o uso do modo ciclável.

#### ***2.5.2.1 Campanhas de Sensibilização e Promoção***

Por forma a aumentar o uso da bicicleta nas deslocações pendulares casa-trabalho existem várias ações de sensibilização a nível europeu e a nível nacional. A nível europeu existe a iniciativa *Bike2Work* que tem como objetivo principal atingir uma significativa eficiência energética através da transferência modal dos transportes motorizados para a bicicleta. O programa *Bike2Work* tem já várias campanhas implementadas em diversos países europeus e, também, no Brasil (ECF, 2014).

Em Portugal existem campanhas de sensibilização para o uso da bicicleta como meio de transporte regular, como é o caso da iniciativa “Sexta de Bicicleta” que convida todos os portugueses a, de

forma voluntária, usem a bicicleta como meio de transporte às sextas-feiras. Esta iniciativa foi inspirada no programa *Bike2Work Day* (MUBi, 2013).

Importa ainda destacar a iniciativa *Bike to School Day*, que é realizada em várias cidades do mundo e que pretende incentivar os alunos a deslocarem-se de bicicleta nos trajetos casa-escola e vice-versa (MUBi, 2014).

Importa também destacar o Compromisso pela Bicicleta, um desafio nacional lançado pela Plataforma Tecnológica da Bicicleta e Mobilidade Suave da Universidade de Aveiro. Este desafio é dirigido a todas as entidades e organizações nacionais, regionais e/ou locais. A iniciativa reúne uma vez por ano com o intuito de estimular as organizações participantes a promoverem o uso regular da bicicleta junto dos trabalhadores, visitantes, clientes, associados ou do público em geral. Foram lançados 9 desafios aos subscritores do Compromisso pela Bicicleta que vão desde a realização de debates, estudos e investigação sobre a matéria, organização de eventos de promoção, promover a partilha do espaço, criar condições de estacionamento, definir um plano para a mobilidade, nomear um gestor da mobilidade, criar serviços de logística e ainda disponibilizar bicicletas em sistemas partilhados. Atualmente a iniciativa tem cerca de 150 subscrições, das quais 30 autarquias, 4 CIMs, 4 juntas de freguesia, 63 empresas, 10 instituições de ensino, 18 organizações do terceiro setor, 11 organizações informais e 12 parceiros/apoiantes (Plataforma Tecnológica da Bicicleta da Universidade de Aveiro, 2016).

Estes são importantes exemplos de ações concretas que visam promover o uso da bicicleta nas principais deslocações pendulares onde se verifica uma forte utilização do automóvel.

### **2.5.2.2 Educar para a Bicicleta**

Os programas escolares que pretendam fazer com que as pessoas se desloquem de bicicleta como meio de transporte entre a casa e a escola são vistos como medidas de promoção da bicicleta. Litman et al. (2014) refere que é importante que os modos ativos, ou seja, as pessoas que andam a pé e de bicicleta, sejam educados para a mobilidade através da implementação de diversos tipos de programas, como sejam:

- Programas que levem os alunos a se deslocarem para as escolas sem utilizarem os veículos individuais motorizados;
- Programas que ensinem técnicas de segurança pessoal e programas de educação física que promovam o uso da bicicleta.

Para além disso, podem ser promovidos, nas escolas, programas de condução de velocípedes para adultos, que permitam melhorar as suas habilidades ou ensinar a andar de bicicleta, podendo os mesmos serem estendidos às crianças.

As campanhas públicas de sensibilização para os condutores de veículos motorizados são também importantes para garantirem uma boa partilha da via pública. Sensibilizar para o dano que um automóvel pode causar num utilizador vulnerável, através de campanhas publicitárias na televisão, nas redes sociais ou nos jornais tem sido prática comum pelas agências responsáveis na Inglaterra, na França, na Alemanha ou na Espanha. Em Portugal também existem já algumas campanhas de sensibilização, mas mais devem ser criadas e publicitadas, colocando o foco do lado de quem tem um potencial maior de causar dano. Existem ainda campanhas de sensibilização dos automobilistas que são feitas através da companhia de crianças junto de operações stop das autoridades.

Neste âmbito importaria inserir, nas escolas de condução, algumas medidas que salvaguardariam os utilizadores vulneráveis da via pública. Por exemplo, na Holanda as escolas de condução ensinam o movimento que se designa por *Dutch Reach*, onde, nas aulas de condução, os condutores Holandeses são ensinados a alcançar o puxador da porta com a mão direita após estacionarem as viaturas. Isto leva a que o condutor, involuntariamente, verifique se algum ciclista se aproxima junto às portas, evitando assim acidentes (Annear, 2016).

### **2.5.2.3 Rede EuroVelo**

A European Cyclists Federation (ECF) é a coordenadora do desenvolvimento de uma rede ciclável transeuropeia de alta qualidade que ligue todo o continente europeu, a EuroVelo. Esta coordenação europeia é partilhada com 25 NECC/Cs - Centros Nacionais de Coordenação e Coordenadores locais. O plano prevê que a rede esteja concluída em 2020, altura em que terá 70000 km dividida em 15 rotas diferentes, como é possível observar na Figura 15.

Esta rede representa uma importante ação de promoção do modo ciclável permitindo demonstrar aos cidadãos da União Europeia que é possível viajar de bicicleta desde o norte até ao sul da Europa. Por outro lado, representa um importante *input* para a criação de redes regionais e locais que se interliguem nesta rede fundamental.



Figura 15 : Rede Ciclável EuroVelo - (ECF, 2009)

O coordenador português é a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta (FPCUB). A EuroVelo 1 é a rota que contempla o nosso país e liga o Norte ao Sul do país pelo litoral e continua ao longo da costa algarvia, ligando a ponta de Sagres a Huelva e seguindo depois pelo interior Espanhol em direção ao Norte da Europa, até à Noruega.

#### 2.5.2.4 Encontros Técnico-Científicos

- Velo-city

As conferências Velo-city tiveram a sua primeira edição em Bremen em 1980 e são consideradas as principais conferências internacionais sobre planeamento ciclável. As conferências estão desenhadas para promover o uso da bicicleta como meio de transporte e como meio recreativo. Atualmente, estas conferências atraem cerca de 1500 delegados de 65 países diferentes, depois

de terem acolhidas em cidades como Copenhaga, Bruxelas, Sevilha, Vancouver, Viena, Adelaide, Nantes ou mesmo Taipei (entre muito outras) (ECF, 2016d).

- **Scientists for Cycling**

A rede “*Scientists for Cycling*” foi lançada em Copenhaga em 2010, aquando da conferência *Velo-City* devido à necessidade de juntar todos os especialistas na matéria da mobilidade ciclável que possam contribuir para a missão da ECF - *European Cyclists’ Federation*, de melhorar e aumentar o uso da bicicleta. Havia uma desconexão entre quem elabora os planos para as cidades e quem estuda a matéria da mobilidade ciclável. Esta rede pretende servir de plataforma para ligar o mundo académico ao mundo empresarial e autárquico. O colóquio *Scientists for Cycling* de 2016 realizou-se em Aveiro, depois de se ter realizado em Nantes e em Taipei (ECF, 2016c).

- **Congresso Ibérico “A Bicicleta e a Cidade”**

O Congresso Ibérico “A Bicicleta e a Cidade” realiza-se desde 1996, sendo que as edições ímpares são em Portugal e as edições pares são em Espanha. É organizado numa parceria entre a FPCUB- Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta e diversas organizações espanholas, destacando-se a Conbici. O Congresso já se realizou nas cidades de Lisboa, La Coruña, Aveiro, Gijon, Oeiras, Córdoba, Vila Moura, Sevilha, Murtosa, Vitória-Gasteiz, Lisboa, Málaga e Vila Nova de Gaia. Em 2017 o Congresso realizar-se-á em Saragoça. O Congresso promove a discussão e o debate sobre todos os temas ligados à bicicleta através da apresentação de artigos científicos ou de trabalhos locais efetuados (FPCUB, 2016).

- **European Cycle Logistics Conference**

A *European Cycle Logistics Federation* foi fundada em Março de 2014 no Reino Unido. Em 2015 organizou a primeira *European Cycle Logistics Conference* em San Sebastian – Espanha. Em 2017 a conferência realizar-se-á em Viena – Áustria. Este evento pretende dar a conhecer as melhores práticas ao nível da distribuição de mercadorias em bicicleta, definir estratégias e encontrar soluções e iniciativas que ajudem à promoção do uso da bicicleta enquanto meio de transporte de mercadorias (ECLF, 2015).

### **2.5.2.5 *Legislação protetora dos utilizadores vulneráveis***

Em Julho de 1985 foi aprovada em França a Lei nº 85-667 que viria a ficar conhecida como a "Loi de Badinter". Esta lei veio alterar o ónus da prova e, em caso de colisão entre utilizadores vulneráveis e veículos a motor, o seguro do último cobre sempre os danos da colisão. Posteriormente, e se for caso disso, o utilizador do veículo a motor deverá provar a culpa do utilizador vulnerável. A Federation Française des Sociétés d'Assurances apoia esta lei que protege os utilizadores vulneráveis e que veio reduzir significativamente o número de idas ao tribunal e o número de vítimas na estrada. Só entre 1975 e 1998 a França viu o número de mortes na estrada reduzir 42.6% devido a vários programas, mas sobretudo devido à introdução desta lei que levou a que os condutores dos veículos motorizados se tornassem mais cuidadosos. No mesmo período o número de acidentes na estrada com pessoas que circulavam de bicicleta teve uma redução de 38%, sendo que o índice modal de utilização da bicicleta na França se situava no 1% (Road Share, 2015).

Em 1994 é inserida na legislação holandesa a "Strict Liability". A lei diz que em caso de colisão que envolva um veículo motorizado e um utilizador vulnerável a responsabilidade pelo risco é aplicada. Neste caso o condutor do veículo motorizado é responsabilizado, mesmo que consiga provar que a colisão se deu devido a causas fora do seu controlo o condutor do veículo motorizado vai acabar por ser responsabilizado em certa parte. Caso o utilizador vulnerável tenha menos de 14 anos a responsabilidade é totalmente atribuída ao veículo motorizado. Caso o utilizador vulnerável tenha mais de 14 anos então a responsabilidade é, pelo menos, 50% do utilizador do condutor do veículo motorizado, sendo que os restantes 50% serão determinados numa base de culpa (Maker, 2015; Road Share, 2015).

As razões subjacentes a esta lei prendem-se com o facto da condução de um veículo motorizado acarreta, por si só, um risco inerente. Esse risco operacional é criado pela massa e pela velocidade que um veículo motorizado atinge.

A "Strict Liability" promove o aumento da segurança rodoviária. Schäfer e Müller-Langer (2008) concluem mesmo que a "Strict Liability" leva a que se atinjam ótimos resultados sociais e ainda leva a resultados eficientes no que diz respeito à segurança rodoviária.

Em Portugal foram introduzidas algumas alterações na Lei que também vão neste sentido. Uma das novidades foi a introdução do conceito de utilizador vulnerável que é definido da seguinte forma *"os peões e velocípedes, particularmente crianças, idosos, grávidas, pessoas com mobilidade reduzida ou pessoas com deficiência. O utilizador vulnerável ganha particular destaque no código da estrada, sendo que os artigos dizem que o condutor de um veículo a motor deve ter especial atenção à presença de utilizadores vulneráveis"* (MAI, 2016).

Uma alteração legislativa mais abrangente que permitisse que Portugal se aproximasse da "Loi de Badinter" Francesa ou da "Strict Liability" Holandesa poderia melhorar a segurança rodoviária e promover, de forma indireta, o uso da bicicleta como meio de transporte.

### **2.5.2.6 Incentivos Financeiros e Fiscais**

Os incentivos financeiros e/ou os incentivos fiscais são outras formas de promoção do uso da bicicleta utilizada por alguns países europeus, como sejam a Holanda, a Bélgica, a França e o Reino Unido (ECF, 2012).

Desde 2006, na Bélgica, as pessoas que efetuam viagens pendulares de bicicleta recebem 0,21 euros por quilómetro pedalado, na Holanda recebem 0,15 euros por quilómetro pedalado e na Inglaterra até 0,20 libras por milha pedalada. Para além disso, importa referir que todos estes incentivos são livres de impostos para o trabalhador.

Na Bélgica o incentivo para utilizar a bicicleta para o trabalho está limitado a 3,15 euros por dia e a 664,65 euros por ano. O empregador é reembolsado pelo estado Belga por pagar este subsídio ao funcionário. Em 2006 mais de 140 mil pessoas beneficiaram deste benefício, sendo que em 2010 o número ascendeu a 270 mil pessoas, ou seja, um aumento de 93% dos beneficiários (ECF, 2012).

Já, em França existe atualmente um subsídio para quem se deslocar para o trabalho de bicicleta, o IKV – *Indemnité Kilométrique Vélo*. O IKV pressupõe que o empregador suporte a totalidade ou parte dos custos do transporte entre casa e o trabalho dos seus funcionários. Este imposto foi definido no artigo L. 3261-3-1 do novo Código do Trabalho instaurado pela Lei de transição energética em 2016. No entanto, o IKV é opcional para o empregador. Para os funcionários o valor que é pago pelo empregador ao abrigo do IKV é isento de imposto sobre o rendimento. O IKV atribui um subsídio de 0,25€/km num máximo de 200€/ano/pessoa. As empresas podem definir um valor maior como máximo, mas aí já não estarão isentos de impostos. Este incentivo ainda é voluntário para empresas privadas, mas está a ser preparada uma alteração para ser obrigatório e para abranger também as empresas públicas. Este benefício pode ser acumulado com o benefício que o estado francês dá às pessoas que usam o transporte público, isto se existir, também, um uso do transporte público na sua deslocação (Ministère de l'intérieur, 2016).

Segundo a ECF (2016a), na Andaluzia a *Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía* reviu o seu Plano de Mobilidade e introduziu medidas que pretendem dobrar o número de utilizadores diários da bicicleta. Para isso foram introduzidos benefícios para os funcionários que se deslocarem a pé, de bicicleta ou de transporte público. Os funcionários das cidades onde a Agência tem

escritórios (Sevilha, Málaga e Granada) beneficiam atualmente das seguintes medidas, no caso de optarem por um dos três meios de transporte já referidos:

- Redução do tempo de trabalho (7 minutos por cada dia que opte pelo meio de transporte sustentável = 3 dias por ano);
- Subsídio para comprar bicicletas;
- Vários descontos em múltiplos serviços (por exemplo na manutenção da bicicleta).

Isto tudo porque em 2014 a Agência lançou um piloto que teve como resultado a poupança de 40 mil euros e evitaram-se 35 mil toneladas de emissões de CO<sub>2</sub>.

### ***2.5.2.7 Planos para Modos Ativos***

Um Plano para Modos Ativos, conhecido como Plano Pedonal e Ciclável, é fundamental para promover o uso da bicicleta. Segundo Roughton et al. (2012) os planos que promovem o uso dos modos ativos alavancam os benefícios destes modos de transporte promovendo a sua utilização regular. Assim, é fundamental que o plano seja pedonal e ciclável, porque todas as viagens das pessoas, em qualquer modo de transporte, começam e, ou acabam a pé. Assim, planear para quem anda a pé, incluindo neste plano as Pessoas de Mobilidade Reduzida, significa planear para todos. Os benefícios do uso da bicicleta já foram citados no ponto 2.2, intitulado “Os benefícios e os riscos da Bicicleta”, sendo possível constatar que os benefícios de andar a pé são semelhantes.

Os Planos Pedonais e Cicláveis, conhecidos como Walking & Cycling Master Plans, devem articular não só as medidas infraestruturais, mas também a visão e os objetivos do plano, bem como definir estratégias e programas que permitam alcançar esses objetivos. Estes planos devem ainda contemplar uma parte de diagnóstico e uma parte de financiamento e garantir ainda que o plano é acompanhado, cumprido e prever a sua revisão periódica (Roughton et al., 2012).

### ***2.5.3 Promover a Mobilidade através da Intermodalidade***

#### ***2.5.3.1 Sistemas de Bicicletas Partilhadas***

Os sistemas de bicicletas partilhadas já tiveram várias formas de funcionamento, mas a sua essência, o seu objetivo mantém-se simples: permitir a utilização do mesmo veículo por vários utilizadores e que uma pessoa retire uma bicicleta num determinado ponto e a devolva ao sistema noutra local.

Os sistemas de bicicletas partilhadas conhecem já três gerações. A 1<sup>a</sup> geração de programas de partilha começou a 28 de Julho de 1965 em Amesterdão com as *Witte Fietsen*, as Bicicletas Brancas. Os veículos eram normais, pintados de branco e eram providenciados para uso público.

As pessoas limitavam-se a pegar na bicicleta, deslocar-se até ao destino que pretendiam e deixavam-na nesse local para outra pessoa utilizar. Este programa colapsou em poucos dias porque as pessoas atiravam as bicicletas para os canais ou apropriavam-se delas para uso privado (DeMaio, 2009).

A 2ª geração nasce em Farsø (Dinamarca) e em Grenå (Dinamarca) em 1991 e é também instalado em Nakskov (Dinamarca), mas só em 1993. Estes primeiros programas eram mais pequenos, até que em 1995, Copenhaga (Dinamarca) lançou um sistema de 2ª geração de larga escala chamado *Bycyklen*, em português seria Bicicletas da Cidade. Este sistema tinha melhorias significativas em relação ao primeiro: as bicicletas eram robustas e utilitárias, com uma zona para colocar publicidade, e podiam ser levantadas e entregues em localizações específicas da cidade onde estavam instalados uns depósitos de moedas, quase como se de um parquímetro se tratasse. O problema da 2ª geração foi o roubo das bicicletas. Como não havia uma inscrição associada, o uso das bicicletas não era rastreável, o que levou à criação da 3ª geração de sistemas de bicicletas partilhadas (DeMaio, 2009).

E é uma Universidade que implementa, em 1996, a 3ª geração de sistemas de bicicletas partilhadas: a Universidade de Portsmouth, na Inglaterra. Este sistema permitia que os estudantes utilizassem uma das suas bicicletas do sistema recorrendo a um cartão magnético. A partir deste sistema foram introduzidas uma série de inovações tecnológicas, desde o bloqueio magnético das bicicletas, telecomunicações entre as estações, as bicicletas e um centro de controlo, entre muitas outras coisas (DeMaio, 2009).

Dai em diante os sistemas foram surgindo por toda a Europa, como o de Rennes, na França, chamado *Vélo à la Carte* em 1998, ou o sistema de Munique, na Alemanha, chamado *Call a Bike*, em 2000. Mas, foi em 2005 que os sistemas de bicicletas partilhadas ganharam força, com o lançamento do sistema de Lyon, na França, as *Velo'v*. O sistema, da JCDecaux, com 1500 bicicletas, era o maior sistema do mundo e o seu impacto foi notório. Tinha 15 mil membros registados no sistema e em média era usado 6,5 vezes ao dia, no fim de 2005. Em 2007, Paris, na França, decide lançar o seu sistema de bicicletas partilhadas, as *Vélib'*, com 7000 bicicletas no sistema. Desde então o sistema expandiu e atualmente possui cerca de 24 mil bicicletas ao longo de toda a cidade e nos seus subúrbios (DeMaio, 2009).

Em 2013, mais de 400 cidades no mundo possuíam sistemas de bicicletas partilhadas e os sistemas de grande sucesso ajudaram a promover a mobilidade ciclável como uma opção viável de transporte em meio urbano. Cada cidade tem o seu modelo de sistema de bicicletas partilhadas, que se adapta à sua densidade, clima, topografia, infraestrutura e mesmo à própria cultura da

cidade. Não há um modelo de sistema pré-definido que sirva a todas as cidades. No entanto, existem alguns critérios que são comuns a todas as cidades (ITDP, 2013):

- Em todas elas existe uma rede densa de estações distribuídas por toda a área de cobertura com uma distância média entre estações de 300 metros;
- As bicicletas são confortáveis e possuem acessórios úteis para as deslocações casa-trabalho;
- O sistema de bloqueio/desbloqueio nas estações é automático e as bicicletas possuem um sistema de rastreamento sem fio;
- A ocupação das estações é monitorizada em tempo real recorrendo a tecnologia móvel, permitindo assim manter um bom nível de serviço;
- As informações para os utilizadores também são prestadas em tempo real e os preços praticados incentivam viagens curtas por forma a maximizar o número de viagens efetuadas em bicicleta por dia.

Para além de todos os benefícios que a bicicleta oferece só por si, e referidos no ponto 2.2, o sistema de bicicletas partilhadas oferece, ainda capacidade para (ITDP, 2013):

- integrar serviços complementares ao transporte público relativamente a viagens curtas,
- atrair novos utilizadores da bicicleta;
- melhorar a imagem de uma cidade;
- gerar investimento na indústria local, impulsionando o desenvolvimento de novos produtos pelas empresas locais.

No planeamento do sistema de bicicletas partilhadas a área mínima de cobertura deve ser de 10 km<sup>2</sup>, devendo existir 10 a 16 estações por km<sup>2</sup> e 10 a 30 bicicletas por cada 1000 moradores da área de cobertura, sendo que cada estação deve estar cerca de 25% livre. As estações e as bicicletas devem ser seguras, atraentes e robustas, ter sistemas de segurança invioláveis, instruções claras de uso e serem práticas. Um sistema eficaz é utilizado em média entre 4 a 8 horas por dia e em média é feita uma viagem por cada 20 a 40 moradores da área de cobertura. Deve ainda ser feita uma análise financeira que tenha em conta o custo operacional de um sistema de bicicletas partilhadas, sendo que deve ser uma prioridade integrar o mecanismo de pagamento do sistema de bicicletas partilhadas com outro mecanismo de pagamento de transportes já existente na cidade (ITDP, 2013).

Os sistemas de bicicletas partilhadas têm uma enorme influência no aumento da população que utiliza a bicicleta regularmente, na saúde pública, na redução de congestionamentos e na redução de emissão de gases de efeito de estufa. Em cidades com baixas taxas de uso da bicicleta, os

sistemas de bicicletas partilhadas levaram a um aumento da utilização da bicicleta na ordem dos 1% a 1,5% no ano de instalação do sistema (DeMaio, 2009).

Atualmente há a tendência para que os sistemas de bicicletas partilhadas sejam criados com bicicletas elétricas (e-bikes). Mas, os problemas associados à bicicleta elétrica, já apresentados no ponto *Bicicleta Mecânica e/ou Elétrica?*, são muitos. Por outro lado, é possível que a maior parte dos utilizadores dos sistemas de bicicletas partilhadas são inexperientes. Para além disso, a existência de sistemas de bicicleta partilhados elétricos em Portugal leva à necessidade do uso do capacete. Isso vai fazer com que o utilizador leve o capacete consigo ou sejam introduzidos dispensadores de capacetes. A Austrália, um dos poucos países do mundo onde o capacete ainda é obrigatório, viu os seus sistemas de bicicletas partilhadas falharem em Melbourne e em Brisbane muito por culpa desta obrigatoriedade (Gillham, 2016).

Atualmente não se deve confundir os Sistemas de Bicicletas Partilhadas com os Sistemas de Aluguer de Bicicletas. Apesar do conceito de Bicicleta Partilhada acabar por ser um aluguer temporário, o mesmo pode não ter custo durante um certo período de tempo. Quando falamos em Sistema de Bicicletas Partilhadas falamos em estações, onde existem algumas bicicletas e onde existe um interface tecnológico entre o cliente e o sistema. No final do uso da bicicleta o cliente devolve a mesma ao sistema, tendo um limite máximo de utilização, mas em média o mesmo cliente não fica muito tempo com a bicicleta. No sistema de aluguer de bicicletas a bicicleta fica associada a um cliente durante um período mais alargado de tempo, existe a necessidade de recursos humanos e espaço físico para o aluguer da mesma e o processo é mais burocrático, mais moroso e mais oneroso para o cliente. São conceitos diferentes que possuem resultados diferentes.

### **2.5.3.2 Logística Urbana**

A abordagem ao tema da mobilidade ciclável não se prende apenas com a mobilidade de pessoas, mas também de mercadorias e por isso é importante organizar a logística urbana por forma a contar também com a bicicleta como parte da solução.

Logística urbana pode ser definido como o transporte de bens do ponto A para o ponto B dentro da zona urbana, independentemente do modo de transporte utilizado para o efeito (Cyclelogistics, 2015).

Numa cidade média europeia (com cerca de 240 mil habitantes) existem cerca de 1 000 000 de viagens por dia. Desse 1 milhão de viagens, cerca de 490 000 estão relacionadas com a distribuição de mercadorias utilizando veículos motorizados. Cerca de metade destas viagens (240 000) poderiam deixar de ser feitas em veículos motorizados e passar a ser realizadas de bicicleta ou de

bicicleta de carga. À medida que as cidades crescem há um aumento da procura pela distribuição de mercadorias e, por isso, é importante minimizar os impactes do uso dos veículos motorizados na distribuição das mesmas (Cyclelogistics, 2014).

São variados os equipamentos existentes para se efetuar a distribuição de mercadorias de bicicleta. Desde acessórios que se podem juntar a uma bicicleta normal (como um alforge, um cesto ou um atrelado), até à própria bicicleta, normalmente chamada *cargo-bike*, ser construída de forma a transportar uma carga maior (até 250 kg) (Cyclelogistics, 2015). Na Figura 16 apresentam-se diferentes tipos de bicicletas utilizadas para fins logísticos.

Importa realçar que é aceitável percorrer de bicicleta uma distância até 7 km, enquanto meio de transporte de mercadorias (Cyclelogistics, 2014).



Figura 16 : Bicicletas com diferentes tipos de uso ao nível logístico. Fonte: (Cyclelogistics, 2015)

O transporte de mercadorias nas cidades, especialmente nos centros urbanos, é um desafio para muitos municípios. A organização da entrega de mercadorias, com a criação de zonas abastecedoras para posterior redistribuição da mercadoria com recurso a bicicletas é fundamental para que uma cidade seja mais agradável e sustentável.

### 2.5.3.3 *Gestão Integrada da Mobilidade*

A necessidade de transporte é influenciada por diversos fatores que vão desde a população, a distribuição populacional, a geografia da cidade, a massa salarial da população e a política dos

líderes da cidade. Existem várias necessidades de transporte, mas elas estão maioritariamente concentradas, quer no espaço, quer no tempo, em determinados períodos do dia ou mesmo do ano, consoante o tipo de viagem. E todas as viagens, que são movimentos de um ponto de origem a um ponto de destino, devem ser consideradas na gestão da mobilidade. A mistura e o uso de vários modos de transporte (transporte multimodal) implicam uma complexa interação entre os diversos fatores acima descritos, mas também uma interação com a tecnologia existente. Deve ainda existir uma interação entre os diferentes meios de transporte e entre os diversos sistemas de transporte. Todos devem trabalhar numa ótica de complementaridade e não de competitividade e, quando se atingir a multimodalidade, haverá um impacto positivo na economia da cidade (Un-Habitat, 2013; Victor & Ponnuswamy, 2012).

A questão tecnológica é uma parte importante de toda a gestão integrada da mobilidade. Os ITS – Intelligent Transport Systems permitem, hoje em dia, monitorizar os sistemas de transporte da cidade. Mas a tecnologia deverá ir mais além do que os ITS e possuir um centro operacional inteligente que permita controlar e monitorizar toda a cidade numa ótica de Smart City. A integração de todas as redes inteligentes e todos os sensores existentes na cidade, como sejam as redes de água, de fibra ótica, de energia, de gás, mas também os sensores ambientais, de velocidade, toda a rede ITS, de emergência e de incidentes, permitirão uma melhor e maior gestão da mobilidade nas cidades (EU, 2016).

Se nas áreas urbanas falamos em utilização da bicicleta como solução de viagens de curta distância, podemos também falar em soluções para resolver o chamado problema da “*last mile*”, da última milha. A *last mile* aplica-se muitas vezes a questões de logística urbana, mas também diz respeito ao uso da bicicleta em complementaridade com o transporte público com soluções de estacionamento nos interfaces que permitam guardar a bicicleta e passar a utilizar o transporte público a partir desse ponto, ou mesmo com soluções de sistemas de bicicletas partilhadas com as estações a estarem estrategicamente colocadas junto a locais de paragem do transporte público (Clifton et al., 2012).

Muitas cidades optam pela criação de interfaces nas suas entradas que “capturem” os veículos individuais motorizados e levem as pessoas até aos centros urbanos no transporte colectivo. Para isso acontecer há a necessidade de dimensionar corretamente o parque de estacionamento do interface (park&ride), mas também de oferecer um bom serviço de transporte colectivo, com linhas diretas, uma frequência elevada e viagens rápidas (Li et al., 2007).

Uma outra solução passa por permitir o transporte da bicicleta no transporte público. Em Portugal, ao nível de transportes urbanos, a Carris, em Lisboa, permite o transporte de bicicletas no interior

dos seus autocarros em cinco linhas. Este serviço tem o nome de Bike Bus e funciona desde setembro de 2007. Os Horários do Funchal permitem o transporte de, no máximo, duas bicicletas por cada linha, estando este serviço limitado a cinco linhas. Neste caso a solução encontrada foi a instalação de um suporte na retaguarda do autocarro. Os restantes operadores de transporte coletivo urbano de Portugal apenas permitem o transporte de bicicletas dobráveis. Ao nível dos comboios a CP – Comboios de Portugal, permite o transporte de bicicletas, sendo que o número está limitado a uma bicicleta por passageiro e depois, dependendo do tipo de comboio, tem algumas restrições de espaço. O transporte da bicicleta é gratuito em qualquer um dos três casos. Há já a possibilidade de guardar a bicicleta num dos parques de estacionamento para bicicletas nas estações das Linhas de Sintra, Cascais, Azambuja, Sado, Aveiro, Braga, Guimarães e Caíde. O metro do Porto permite o transporte de bicicletas e dá também a possibilidade de estacionar a bicicleta, de forma segura, nas estações da Senhora da Hora, Casa da Música, Póvoa de Varzim e Forum Maia (Carris, 2007; CP, 2016; Horarios do Funchal, 2016; MUBi, 2015).

Todas estas soluções podem ser oferecidas de uma forma integrada aos utilizadores da cidade. No então carecem sempre de uma organização que faça a sua gestão integrada. A coordenação do sistema de transportes de uma cidade e a sua gestão integrada são determinantes para uma cidade que pretenda garantir uma boa qualidade de vida, isto porque é a eficiência do seu sistema de transportes que garante a qualidade de vida dos cidadãos, uma vez que todos têm necessidade de se deslocar (Victor & Ponnuswamy, 2012).

### **3 Benchmarking**

A melhor maneira de se conseguir que as cidades portuguesas sejam mais competitivas em termos de mobilidade ciclável é aprender com o que outras fazem melhor bem como com os seus erros e replicar melhores ações e iniciativas nas diversas fases dos processos de implementação de redes cicláveis, assim como na fomentação de hábitos quotidianos da utilização da bicicleta de um modo regular. Deste modo, a aplicação de um exercício de *benchmarking* permitirá que se conheçam as melhores práticas de mobilidade ciclável aplicadas em cidades, devendo ser selecionados casos de sucesso emblemáticos, representativos e demonstrativos de diferentes tipos de políticas e ações no âmbito da mobilidade.

Se por um lado é inevitável escolher cidades como Copenhaga, Amesterdão ou mesmo Paris, pelo seu sucesso, longo conhecimento e implementação de técnicas de promoção de mobilidade ciclável, torna-se igualmente relevante apontar algumas cidades do sul da Europa, onde as culturas e os climas se assemelham mais às do nosso país. Muitas outras cidades poderiam fazer parte deste exercício, como seja Oslo, que planeia, até 2019, banir completamente os carros da cidade, ou mesmo Madrid, Londres, Bruxelas ou outras tantas (Garfield, 2016), mas decidiu-se focar, essencialmente, em cidades de média dimensão que se tornam mais ajustadas e comparáveis, com o caso de estudo desta dissertação, ou seja, a cidade de Braga, onde serão incluídos bons exemplos de medidas aplicadas a outras cidades Portuguesas.

#### **3.1 Definição do Conceito.**

A origem do *benchamarking* está muito bem documentada e é, quase sempre, associada aos Japoneses. Segundo Ahmed e Rafiq (1998), Taichi Ohno refere que a Toyota adotou um novo sistema de inventariação depois de ter visitado um supermercado nos Estados Unidos da América, após ter estudado e aprendido como este funcionava, ou seja, usou o *benchmarking* para melhorar o sistema nessa grande empresa.

Mas, foi a experiência que a Xerox pôs em prática nos anos 70, que demonstrou os benefícios de um exercício de *benchmarking* e que trouxe este conceito para o mundo. A Xerox, ao estudar os concorrentes e a comparar-se com eles, utilizou a técnica do *benchmarking* como forma de melhoria contínua, sempre com o objetivo de servir melhor o cliente (Ahmed & Rafiq, 1998).

Segundo Costa (2009), o *benchmarking* permite identificar indicadores que possam medir e alcançar metas e objetivos especialmente em áreas críticas de um estudo. Acrescenta ainda que o *benchmarking* é uma filosofia e, por isso, é acessível a qualquer empresa ou instituição. Esta

filosofia pode ser adotada enquanto ferramenta de gestão por qualquer empresa ou instituição, independentemente da sua dimensão. Apesar do *benchmarking* ser uma filosofia, é também encarado como uma metodologia para comparar as boas práticas.

Assim, o mais importante num exercício de *benchmarking* não é fazer igual, mas é fazer melhor, juntando as várias partes interessadas à mesma “mesa” e tentar aprender com os melhores (Costa, 2009).

### **3.2 Cidades estudadas**

De seguida iremos apresentar treze cidades com boas práticas na área da mobilidade. No sentido de podermos fazer algumas comparações entre as cidades decidimos seguir a mesma estrutura, sendo que primeiro apresentamos um enquadramento histórico e demográfico, seguindo-se o clima, nomeadamente a precipitação e temperatura. Estes indicadores foram escolhidos para se poder perceber se há, ou não, alguma relação direta entre estes e uma fraca utilização da bicicleta.

Depois entramos na área da mobilidade, dando nota dos transportes públicos existentes, de estacionamentos ou infraestruturas existentes e de seguida damos nota da evolução da bicicleta na cidade. Com estes indicadores é possível perceber a aposta que cada cidade tem feito na área da mobilidade e que estratégias foram seguidas.

Finalizamos com os objetivos que a cidade tem para o curto e médio prazo e fechamos com os últimos dados existentes relativos ao índice modal.

Estes critérios serão importantes para perceber se Braga tem ou não condições naturais para o uso da bicicleta, ou se apenas não passam de mitos. Atualmente os utilizadores de bicicleta são residuais (0,4% em 2013), a cultura do uso da bicicleta está perdida na história da cidade, não existindo memória nas pessoas que hoje em dia vivem na cidade e a cidade está infraestruturada para que seja conveniente utilizar o automóvel.

As medidas e estratégias adotadas ajudaram ainda a criar o modelo de promoção da mobilidade ciclável em cidades.

### 3.2.1 Amesterdão, Holanda

Amesterdão, capital da Holanda, está situada na parte oeste do país. A cidade é habitada continuamente desde cerca de 1200 D.C., mas durante a escavação do metro, entre 2005 e 2009, surgiram milhares de evidências que a zona havia sido habitada no final da “Nova Idade da Pedra”, por volta de 2200 A.C.. O rio Amstel termina no centro da cidade e liga a diversos canais que desaguam na baía de IJ. O Município de Amesterdão possui 840 991 habitantes e uma área de 219,32 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 3835 hab./km<sup>2</sup> (CBS, 2016; Het Parool, 2012).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Amesterdão tem uma precipitação média mensal de 67 mm e um total anual de 872 mm e chove, em média, durante 178 dias por ano. Para além disso, em média, durante um ano, existem 64 dias com gelo. A média da temperatura máxima anual é de 14° e a mínima anual é de 7°.

Amesterdão possui a GVB - Gemeentelijk Vervoerbedrijf que é o operador municipal de transporte público, operando os serviços de metro, elétrico, autocarros e *ferrys* da área metropolitana de Amesterdão. Desde 2007 que a GVB é uma empresa privada, 100% detida pelo município de Amesterdão. A empresa tem um contrato com o município para operar os transportes públicos da cidade até 2024.

Quando se fala de Amesterdão uma das associações que são feitas é que é uma cidade amiga da bicicleta. No entanto, Amesterdão ainda não foi considerada uma *Fietsstad* (Cidade para Bicicletas) pela *Fietsersbond* que elegeram já seis cidades como sendo *Fietsstad*, como Veenendaal em 2000, Groningen em 2002, Houten em 2008, 's-Hertogenbosch em 2011, Zwolle em 2014 e Nijmegen em 2016 (Fietsersbond, 2016).

A bicicleta só se tornou popular em Amesterdão, e na Holanda, quando se tornou barata, devido à hiperinflação na Alemanha a seguir à primeira Guerra Mundial. Antes disso a bicicleta era apenas um passatempo recreativo para os ricos. Mas, nos loucos anos 20, quando a bicicleta se tornou acessível a todos, levou a que cerca de 80% da população de Amesterdão optasse por este meio de transporte (Jordan, 2013).

Não existe uma explicação suficientemente robusta e fundamentada para a popularidade da bicicleta na Holanda. Talvez, a topografia do terreno, os trajetos curtos que são feitos no dia-a-dia, e o facto da Holanda ser, há já muito tempo, uma sociedade igualitária e com uma cultura forte de social democracia, se admita que a bicicleta simplesmente se enquadre e seja a melhor escolha em termos de mobilidade para esta cidade (City of Amsterdam, 2014).

Até aos anos 50 o uso da bicicleta como meio de transporte foi sempre crescendo, sendo que, nessa altura, a cidade de Amesterdão contava com 400 infraestruturas de estacionamento de bicicletas, perfazendo um total de 70 000 lugares (City of Amsterdam, 2014). Por outro lado, ainda nos anos 50, o automóvel ganha terreno e o número de proprietários aumentou rapidamente. Jordan (2013) define o dia 3 de Outubro de 1960, como o ponto de viragem na história do uso da bicicleta em Amesterdão é, quando as bicicletas foram banidas, pela primeira vez em toda a história, da *Leidsestraat* e a cidade tornou-se numa cidade que amava o automóvel.

Já, entre 1960 e 1970, o número de automóveis em Amesterdão quadruplicou e isto teve um efeito muito negativo na segurança rodoviária, tendo-se verificado que o número de mortes subiu. Porém, a bicicleta passava assim um período “sombrio” em Amesterdão, mas os seus residentes um papel determinante em não deixar que este período durasse muito tempo (City of Amsterdam, 2014).

Nos anos 60 tiveram início vários movimentos populares. O movimento anarquista Provo, fundado em 1960 por Roel van Duijn, lançou em 1966 o Plano das Bicicletas Brancas (Figura 17), que pretendia providenciar centenas de bicicletas brancas ao povo de Amesterdão, sem qualquer custo (Partizaning, 2014). Assim nascia a primeira geração de sistemas de bicicletas partilhadas, programa que colapsou em poucos dias, porque as pessoas atiravam as bicicletas para os canais e apropriavam-se delas para uso privado (DeMaio, 2009).



Figura 17 : Promoção das Witte Fietsen, as bicicletas brancas de Amesterdão. Fonte: (Partizaning, 2014)

No final dos anos 60 e inícios dos anos 70 vários protestos de utilizadores da bicicleta obrigaram os decisores políticos de Amesterdão a tomarem mais ações e a consequência disso foi um novo plano de circulação de tráfego, introduzido em 1978, que prometia alocar mais espaço para pessoas que se deslocassem a pé e de bicicleta através da redução do espaço de circulação e de estacionamento automóvel (City of Amsterdam, 2014).

Desde a década de 70 uma complexa combinação de pressão pública, política e planeamento/projeto das ruas garantiu que, apesar do aumento do tráfego automóvel, a bicicleta não fosse forçada a sair da equação da mobilidade, tendo-se tornado um componente de pleno direito e essencial na cidade de Amesterdão. Atualmente, o desafio de Amesterdão é o de facilitar o crescimento numa cidade histórica complexa e movimentada (City of Amsterdam, 2014).

Apesar de ter sido desejável que a construção de infraestruturas cicláveis se ficasse a dever a uma redução do espaço destinado ao automóvel, isso não aconteceu logo na década de 80, verificando-se que quem saiu prejudicado foram as pessoas que se deslocavam a pé. No entanto, nos anos 90, um referendo levou a que todo o estacionamento na cidade passasse a ser pago. Isto permitiu que a cidade gerisse todo o estacionamento e, conseqüentemente, reduzisse o número de lugares para estacionamento automóvel, construindo, no lugar destes, infraestruturas para as bicicletas (City of Amsterdam, 2014). Atualmente a cidade possui 200 000 a 225 000 estacionamentos para bicicletas sendo que no interface com os caminhos-de-ferro existem 10 000 lugares. Amesterdão disponibiliza ainda 25 garagens de estacionamento para bicicletas, sendo 8 delas gratuitas e para além das 140 lojas de bicicleta (IAmsterdam, 2016). A evolução das ruas pode ser percecionada na Figura 18.

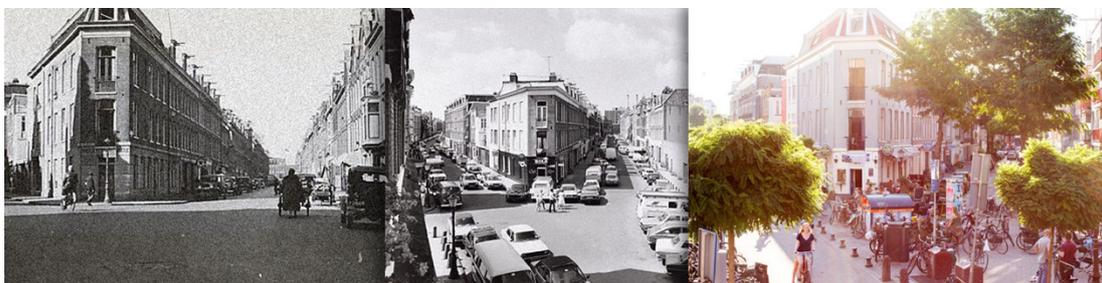


Figura 18 : Mudança nas Ruas de Amesterdão: Gerard Doustraat 1936, 1982 e 2015. Fonte: (Fast Company, 2015)

Já no virar do século, ano 2000, a cidade foi obrigada a adotar um programa nacional chamado "segurança sustentável". Este programa levou a que Amesterdão redesenhasse as suas zonas residenciais e as áreas de tráfego misto (carros, peões e ciclistas) por forma a garantir um limite máximo de velocidade de 30 km/h, através da introdução de medidas de acalmia de tráfego. Nas principais ruas da cidade, onde existia um volume de tráfego elevado, foram introduzidas vias cicláveis separadas do tráfego motorizado e a velocidade máxima estabelecida foi de 50 km/h (City of Amsterdam, 2014).

As políticas cicláveis em Amesterdão assentam em quatro pilares: segurança rodoviária; infraestrutura; estacionamento; educação e promoção. Esta política resultou numa rede ciclável de 767 km, dos quais 513 km são separadas do tráfego motorizado (pistas cicláveis, vulgarmente ciclovias), 275 km são bidirecionais e 236 km são unidirecionais. Para além disso, Amesterdão possui 900 km de ruas cujas velocidades estão limitadas a 30 km/h, não apenas por sinalização, mas pelo desenho urbano, nomeadamente com a introdução de medidas de acalmia de tráfego. Isto tem impacte direto na repartição modal, uma vez que 50% da população de Amesterdão circula de bicicleta, numa média de dois milhões de quilómetros pedalados por dia (City of Amsterdam, 2014).

O estacionamento dos automóveis nas ruas de Amesterdão é escasso e os mesmos são extremamente caros: 5 euros/ hora, um bilhete diário (09:00 às 19:00) custa 36 euros e um bilhete estendido (09:00 às 24:00) custa 45 euros. Os residentes pagam 60€ por mês para poderem estacionar o automóvel perto da sua habitação (Parkeren Amsterdam, 2016; Ruxa, 2013).

Existem sete interfaces físicos (Park and Ride) com custos acessíveis junto das saídas das autoestradas que passam junto da cidade. Nestes parques é possível estacionar o carro durante, no máximo, 96 horas seguidas, com o custo do bilhete diário (24h) de 8 euros. Para dias adicionais existe depois um custo adicional. Estes sete interfaces físicos oferecem cerca de 1500 lugares de estacionamento em zonas estratégicas da cidade e onde é possível fazer-se a transferência do automóvel para o transporte público. Para além desta oferta existem ainda 17 parques mais centrais na cidade, mas mais onerosos. Se o preço hora for semelhante ao do estacionamento na via pública, os preços para um dia variam entre 40 a 70 euros (Parkeren Amsterdam, 2016).

Alves (2008) refere também a importância da escolha do controlo do estacionamento como principal instrumento de restrição do uso do automóvel numa política concertada de promoção do uso da bicicleta e do transporte público que aconteceu em Amesterdão. Esta política de restrição procurou encontrar um balanço entre o estacionamento de curta duração e o estacionamento para residentes. A medida de controlo do estacionamento foi implementada com uma redução de 3000 lugares de estacionamento, numa altura em que a população pedia mais lugares. Muitos afirmavam que Amesterdão perderia poder económico e de atração de residentes, no entanto o que se verifica é precisamente o contrário, com a cidade a ter as rendas e o preço mais alto por metro quadrado da Holanda.

Por último, importa destacar que a cidade de Amesterdão possui uma repartição modal que se dividia da seguinte forma em 2010: 24% a pé, 28% de bicicleta, 18% em transporte público e 27% de automóvel (Fietsberaad, 2010).

### 3.2.2 Utrecht, Holanda

Utrecht é a quarta cidade mais populosa da Holanda com 335 089 habitantes, uma área de 99,21 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 3138 hab./km<sup>2</sup>, que possui uma população jovem e multicultural. Situada no “coração” da Holanda, possui alguns indícios de povoamento que datam dos anos 2200 a.C. e 1800 a 800 a.C., mas a fundação da cidade é associada à construção de uma fortificação romana datada de 50 d.C. (CBS, 2016; Gemeente Utrecht, 2003;2016a).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Utrecht tem uma precipitação média mensal de 71 mm e um total anual de 917 mm e chove, em média, durante 130 dias por ano. Para além disso, em média, durante um ano, existem 64 dias com gelo. A média da temperatura máxima anual é de 14° e a mínima anual é de 7°.

A U-OV, da Qbuzz, é o nome da marca dos Transportes Públicos que operam em Utrecht. A empresa possui mais de 1100 trabalhadores, 300 autocarros e 26 elétricos (*trams*), facilmente reconhecidos pela sua cor amarela (U-OV, 2016). A Qbuzz foi fundada em 2008 por dois antigos diretores da Connexion. Atualmente é detida em 100% pela NS – Nederlandse Spoorwegen, a empresa ferroviária holandesa que à data estava à procura de um novo proprietário para a empresa de transportes públicos de Utrecht (NS, 2016).

Tal como em outras cidades Holandesas, Utrecht também sofreu em determinado período um aumento do uso do carro. Nos anos 50, do século XX, era habitual tapar os canais existentes nas cidades holandesas para criar vias para carros, que também se verificou em Utrecht. No final dessa década começaram a encher um canal para criar uma grande variante que serviria de circular à cidade. Esta ideia sofreu a oposição por parte da população da cidade. No entanto, a variante foi construída tendo-se iniciado em 1968 e inaugurado em 1973. A água foi canalizada num grande tubo que ficou soterrado, criando à superfície espaço para a circulação automóvel, com um perfil de autoestrada que cortava a cidade através de túneis e viadutos. Depois de vários movimentos locais se manifestarem contra a construção da variante, pedindo o regresso do canal de modo que a cidade se tornasse mais *livable*, mais habitável, em 1999 o executivo municipal de Utrecht decidiu devolver o canal à cidade e destruir esta circular urbana, cuja imagem de um troço se apresenta na Figura 19. A remoção desta via foi ao encontro das políticas da cidade, determinando que os principais utilizadores da cidade são pessoas que optem por andar a pé ou de bicicleta e não pessoas que andem de carro privado (Bicycle Dutch, 2016).



Figura 19 : Utrecht, transformação de um canal. Fonte: (Bicycle Dutch, 2016)

No início do século XXI, a cidade de Utrecht tinha 122 000 trabalhadores a viverem fora da cidade, das quais 61 700 pessoas a trabalharem na cidade e 58 500 pessoas a trabalharem fora dela. Para além disso, chegavam à estação de camionagem cerca de 50 000 pessoas por dia provenientes de autocarros interurbanos e na cidade 90 000 pessoas por dia utilizavam o transporte público (Gemeente Utrecht, 2003).

Utrecht possui um coordenador da bicicleta desde 1992 que desenvolve e gere tudo o que seja relacionado com a bicicleta. Em Utrecht o coordenador limita-se a definir a política ciclável da cidade. O coordenador da bicicleta está comprometido com o desenvolvimento de planos cicláveis, aconselhamento do executivo municipal, planeamento e programação de projetos relativos à bicicleta e ter discussões internas (com a autoridade que gere a manutenção das estradas e com várias organizações municipais) e externas (maioritariamente com os grupos de interesse relacionados com a bicicleta) (Gemeente Utrecht, 2003).

Em 1992 foi criado, em Utrecht, um plano ciclável que sofreu uma atualização e foi readotado pelo município em 2002. Este documento possui as principais políticas ligadas à promoção do uso da bicicleta, a rede ciclável e os requisitos do sistema ciclável da cidade. As políticas incluem ainda os principais objetivos e o quadro geral da mobilidade ciclável, no fundo, um diagnóstico do que existe e onde se pretende chegar.

Em 2003 Utrecht lançou um novo plano de tráfego e transporte que tinha como objetivo acomodar todas as redes de transportes (rede pedonal, rede ciclável, rede de transporte público e rede para automóveis) e tinha como objetivo a redução do tráfego motorizado. Para isso a rede de transporte público era vista como fundamental, uma vez que esta devia garantir uma alternativa viável ao transporte individual motorizado e ter ainda uma forte componente social. Estes planos pretendiam ainda solucionar problemas de conflito nas interseções, reduzir tempos de viagem e os atrasos nos semáforos para os modos ativos e transportes públicos, assim como melhorar a infraestrutura ciclável, onde se incluíam os parques de estacionamento de curta, média e longa duração. (Gemeente Utrecht, 2003).

A cidade dispõe do sistema nacional de bicicletas partilhadas, OV-Fiets, sendo possível alugar uma bicicleta por 8€ por dia na loja do turismo da cidade, ou num dos restantes 21 pontos que, também, fornecem este serviço (Gemeente Utrecht, 2016c).

A cidade tem uma zona - *milieuzone utrecht* - interdita a automóveis com motores de combustão e a diesel com data anterior a 2001. Esta zona compreende a zona da estação central de caminhos-de-ferro e um grande número de ruas à sua volta (Gemeente Utrecht, 2016c).

Por outro lado, quem chegar à cidade de carro dispõe de quatro parques de estacionamento (Figura 18) automóvel Park&Ride (P+R) junto das saídas das autoestradas (A2, A12 e A28) onde se pode estacionar o carro de forma fácil e económica. Estes parques têm a característica de estarem integrados na rede de transportes públicos e na rede ciclável, sendo que a partir dos mesmos é rápido chegar a Utrecht utilizando estes modos de transporte. Um bilhete combinado custa 5 € e inclui o estacionamento do automóvel para todo o dia e bilhetes de ida e volta para o centro da cidade para, no máximo, 5 pessoas. O estacionamento à superfície tem um custo de 4,48€. Para que os P+R funcionem existe uma estreita colaboração entre a autoridade e o operador de transportes da cidade. Os residentes de Utrecht podem estacionar o seu automóvel à porta de casa apenas se possuírem uma permissão de estacionamento do município. Dos quatro P+R existentes, dois deles são cobertos (3 000 lugares cobertos para automóveis), todos eles possuem CCTV, posto de aluguer de bicicletas e ponto de estacionamento de bicicletas (curta e longa duração) (Gemeente Utrecht, 2012;2016c).

## P+R Utrecht: facts

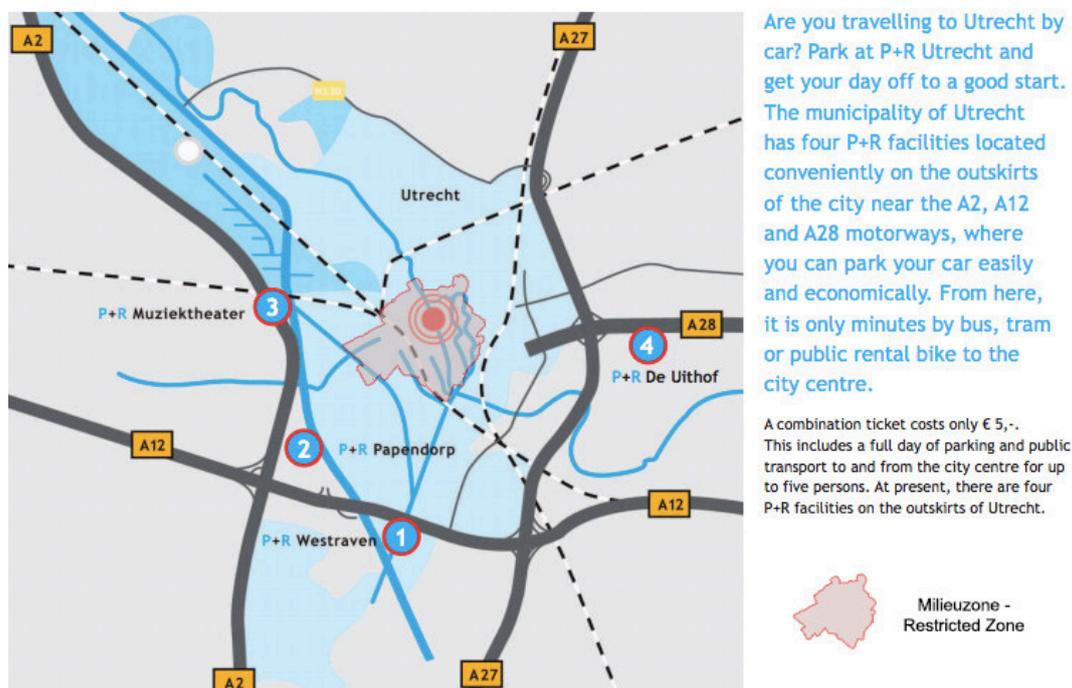


Figura 20 : Localização dos P+R e da Milieuzone de Utrecht. Fonte: (Gemeente Utrecht, 2012;2016c).

Em 2015 Utrecht lançou mais um plano de ação para a mobilidade ciclável com medidas concretas e objetivos claros para serem alcançados até 2020. Utrecht pretende agora ser uma cidade vigorosa na promoção da bicicleta tendo como desafio tornar-se uma cidade ciclável de classe mundial. Este documento “*Utrecht Attractive and Accessible*” pretende alcançar o equilíbrio certo, até 2030, entre acessibilidade, atratividade e habitabilidade. O grande desafio de Utrecht é o seu crescimento em termos de população e da própria cidade que poderá levar a um aumento do tráfego, no entanto, as possibilidades de expansão urbana são muito limitadas uma vez que espaço existente não aumenta e já se encontra perfeitamente consolidado. Deste modo, este documento tem como objetivo desenvolver um plano de gestão do tráfego e da mobilidade onde são definidos os espaços destinados, especialmente em áreas consolidadas, para o peão, para o ciclista, para as vias dedicadas ao transporte público, para tal foram aplicados princípios de gestão eficiente e inteligente do espaço público de modo a compatibilizar os diversos modos de transporte, tal como é possível observar na Figura 21 (Gemeente Utrecht, 2016d).



Figura 21: Utrecht, Gestão Inteligente do Espaço. Fonte: (Paul Kouijzer, 2012)

Para além deste documento, Utrecht tem apostado no desenvolvimento e aplicação de técnicas de participação pública ativa na definições de políticas de promoção do uso ciclável, com o programa “Utrecht – We all cycle”, que juntou 180 residentes, empreendedores e organizações para discutir como tornar Utrecht uma cidade mais amiga das bicicletas. As soluções e ideias foram, na sua maioria, incluídas no Plano de Ação 2015-2020 e vão ser executadas nos próximos anos tendo os resultados desta discussão sido publicados no próprio *site* do município (Gemeente Utrecht, 2016d).

Neste momento existem 12 000 lugares de estacionamento junto à Estação Central de Comboios da cidade e está a construir o maior parque de estacionamento de bicicletas do mundo, com 12 500 lugares. O objetivo é possuir, em 2020, 33 000 lugares de estacionamento para bicicletas junto à Estação Central de Comboios da cidade (Gemeente Utrecht, 2016b).

Utrecht possuía, em 2012, uma repartição modal que se dividia da seguinte forma: 17% a pé, 26% de bicicleta, 14% em Transporte Público e 41% de carro (EPOMM, 2014).

### 3.2.3 Copenhaga, Dinamarca

Copenhaga, Capital da Dinamarca, está situada na parte este do país, fazendo fronteira com a Suécia e a sua fundação remonta ao século XI. A cidade localiza-se numa das várias ilhas que fazem parte da Dinamarca e está ligada a Malmo, na Suécia, por uma ponte-túnel. O Município de Copenhaga possui 591 481 habitantes e uma área de 86,4 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 6846 hab/km<sup>2</sup>, sendo que a Grande Região de Copenhaga possui 1 280 371 habitantes (Statistics Denmark, 2016).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Copenhaga tem uma precipitação média mensal de 52 mm e um total anual de 677 mm e chove, em média, durante 151 dias por ano. Para além disso, em média, durante um ano, existem 76 dias com gelo. A média da temperatura máxima anual é de 12° e da mínima anual de 4°. Os invernos costumam ser rigorosos e os dias de gelo demonstram os períodos de maior presença de neve. Durante 3 meses neva em Copenhaga, mas não é isso que impede a população de se deslocar em bicicleta pela cidade, como é possível observar na Figura 22.



Figura 22: Utilização da Bicicleta durante o Inverno em Copenhaga; Fonte: (TUB, 2016a)

Copenhaga possui a DOT – *Din Offentlige Transport*, que congregada e disponibiliza *online* um vasto conjunto de informação sobre mobilidade, funcionando numa parceria entre o operador do Metro, Metroselskabet I/S, a empresa pública que opera os autocarros da região, Trafikselskabet Movia, e a empresa de comboios, DSB – Danske Statsbaner. A cidade está dividida em 95 zonas e 9 anéis

e oferece aos seus visitantes e cidadãos a possibilidade de, com um único título de transporte, utilizar todos os transportes da cidade (DOT, 2015; Wonderful Copenhagen, 2016).

A utilização da bicicleta em Copenhaga remonta, a algures entre 1860 e 1870, quando a classe alta da cidade batalhava para serem os primeiros a serem vistos na rua com uma *hobby-horse*, uma bicicleta de madeira sem pedais, 40 anos depois de ela ser apresentada em Mannheim (City of Copenhagen, 2009).

Já em 1880 a *Penny Farthing*, a bicicleta com a roda frontal maior que a traseira, era um sucesso nas ruas de Copenhaga. Nesta altura é criada a primeira ciclovia na cidade, utilizando um antigo caminho equestre. É no final dessa década que o inventor, Mikael Pedersen, lança um modelo novo de bicicleta, a *Pedersen bicycle*, também conhecida por *Dursley Pedersen bicycle* (City of Copenhagen, 2009).

O fim do século XIX e início do século XX marcam a chegada da bicicleta tal como nós a conhecemos hoje em dia tendo sido adotada e acarinhada como um meio de transporte regular por toda a população. O uso da bicicleta aumenta exponencialmente e são fundadas, em Copenhaga, a *Danish Cyclists Federation*, em 1905, e *The Danish Cycling Union*, em 1907, que ainda hoje trabalham para melhorar as condições para o uso da bicicleta. Durante a primeira metade do século XX, a bicicleta ganha imensa popularidade em Copenhaga e surgem as bicicletas de carga que passam a ser usadas para distribuir todo o tipo de bens pela cidade. Mesmo durante a segunda guerra mundial a bicicleta funciona como uma ferramenta de sobrevivência para os habitantes de Copenhaga. Até os táxis foram substituídos por bicicletas transformadas. Mesmo no final da guerra a restrição dos carros continuou e o tráfego de bicicletas em Copenhaga atingiu níveis sem precedentes (City of Copenhagen, 2009).

Durante os anos 60 a cidade não resistiu ao “boom” do automóvel tendo-se verificado um desaparecimento das ciclovias e um grande aumento o uso do carro. No entanto, muitos residentes continuaram a pedalar, incorporando outro tipo de bicicletas, como as dobráveis que podiam levar no seu carro. Durante os anos 70 e 80 a crise energética, a consequente recessão e o aumento do congestionamento da cidade conduziram a uma tomada de consciência coletiva sobre a promoção de alternativas ao automóvel. Desta forma, foram implementados os Domingos sem carro e foi criada uma forte pressão política para reverter essa situação e criar melhores condições para o uso da bicicleta. É durante estes anos que Copenhaga inicia o seu investimento massivo em infraestruturas de apoio e “amigas” da bicicleta (City of Copenhagen, 2009).

Os anos 90 foram anos de ouro para a mobilidade ciclável em Copenhaga e para a Dinamarca. É criada a primeira rota ciclável nacional e, depois da experiência falhada em Amesterdão (1991) e

de ser introduzida a 2ª geração de bicicletas partilhadas (1992), a cidade de Copenhaga revoluciona os sistemas de bicicletas partilhadas ao lançar, em 1995, um sistema de larga escala, o *Bycyklen* (Bicicletas da Cidade), que durou 17 anos. Para além disso, a bicicleta é utilizada para tudo em toda a cidade, desde transportar mercadorias a servir de táxi transportando turistas (City of Copenhagen, 2009; DeMaio, 2009).

O início do século XXI tem sido promissor e existem cada vez mais utilizadores da bicicleta na cidade. Copenhaga possuía em 2014 uma repartição modal que se dividia da seguinte forma: 17% a pé, 30% de bicicleta, 20% em Transporte Público e 33% de carro (City of Copenhagen, 2009).

Copenhaga possui, na sua zona central, três zonas para estacionamento automóvel à superfície, definidas por cores, como a zona vermelha, a azul e a verde. Nestas três zonas o estacionamento é pago e varia desde 1,5 a 4 euros por hora (entre as 08:00 e as 18:00), sendo a zona vermelha a mais cara. Entre as 18:00 e as 23:00 o valor é de 1,5 euros por hora e das 23:00 às 08:00 é de 0,40 euros por hora, nas 3 zonas. Os residentes podem adquirir uma licença que tem o custo de 98 euros por ano. Os comerciantes podem adquirir até cinco licenças de estacionamento, sendo que cada licença tem o custo de 385 euros por ano ou podem optar por uma licença sazonal que tem um custo de 8 euros por dia. Existem ainda as licenças para os lugares de deficientes que têm um custo de 57 euros por ano. A sua renovação tem um custo de 34 euros. As licenças permitem o estacionamento perto do local de residência ou de comércio, sendo que neste último o estacionamento só pode ser feito no âmbito do negócio que a pessoa detenha (The City of Copenhagen website, 2016).

Para além do estacionamento de superfície, a cidade de Copenhaga possui parques de estacionamentos subterrâneos e silos de carros, três de cada, sendo que os subterrâneos oferecem 840 lugares e os silos de carros 372 lugares de estacionamento automóvel (The City of Copenhagen website, 2016).

A cidade tem, em quase todas as suas ruas, um tipo de pista ciclável protegida. Essencialmente, é uma pista inserida na faixa de rodagem, mas elevada, com um pequeno lancil com o objetivo de evitar a sua transposição pelos automobilistas. Esta solução pode ser encontrada ao longo de 368 km das ruas de Copenhaga. Tipicamente, uma rua tem duas vias de trânsito (uma em cada sentido), duas pistas cicláveis (uma em cada sentido) e dois passeios (um de cada lado). Mas, sendo Copenhaga uma cidade com vários séculos também possui ruas são estreitas e mesmo os passeios são estreitos. No entanto, é possível constatar que há espaço para todos, para os passeios, para as pistas cicláveis e para as vias automóveis. Por outro lado, o que se verifica é que a maioria das ruas não tem são lugares de estacionamento automóvel, como se apresenta no exemplo na imagem da

Figura 23, porque a prioridade é dada aos modos ativos e ao transporte público. Porém, ainda é possível observar em algumas ruas mais estreitas alguns lugares de estacionamento (Greater Greater Washington, 2016).



*Figura 23: Rua em Copenhaga sem lugares de estacionamento. Fonte: (Greater Greater Washington, 2016)*

Em 2014 a cidade de Copenhaga possuía uma rede ciclável com 454 km (368 km de pistas cicláveis, 28 km de faixas cicláveis e 58 km de ecopistas chamadas “rotas verdes cicláveis”). Em termos de infraestrutura a cidade oferece 51 000 estacionamentos para bicicletas nas ruas da cidade (City of Copenhagen, 2015).

O sistema de bicicletas partilhadas de Copenhaga foi o primeiro a ser implementado em larga escala, que revolucionou este tipo de programas, e foi lançado com 1000 bicicletas (DeMaio, 2009). Posteriormente, o sistema chegou às 1500 bicicletas com o apoio financeiro, não só do Município de Copenhaga, mas também de empresas como a Coca-Cola. Em 2003 outras companhias juntaram-se ao sistema e foram colocadas em serviço cerca de 2500 bicicletas partilhadas. Com uma moeda de 10 ou 20 Coroas Dinamarquesas era possível desbloquear e andar de bicicleta. No final a moeda era devolvida. Nos seus últimos anos o sistema possuía 110 estações. Depois do sistema ter acabado em 2012 passou mais de um ano até surgir o seu substituto (Bycyklen København, 2012). Em 2014, foi instalado um novo sistema de bicicletas partilhadas, com GPS a bordo da bicicleta e com um motor elétrico acoplado. Os custos aumentaram para o cliente, a população e os defensores da bicicleta na cidade não gostaram desta opção. O sistema atual possui 1860 bicicletas, com 100 estações e 2790 docas divididas pelas estações (Gobike, 2014).

Em 2015 o número de bicicletas a circularem por dia em Copenhaga (265 700) foi, pela primeira vez depois de muitos anos, superior ao número de carros (252 600) (Guardian, 2016).

Copenhaga pretende que em 2025 50% da sua população pedale de casa para o trabalho ou para a escola e que, no total, 75% das deslocações seja feita ou a pé, ou de bicicleta ou de transporte público (City of Copenhagen, 2015).

### 3.2.4 Odense, Dinamarca

Odense é a terceira maior cidade da Dinamarca, localiza-se no sudeste do país e é a principal cidade da ilha de Funen. A sua fundação remonta ao ano 988, ano em que foi mencionada pela primeira vez num documento. A “certidão de nascimento” da cidade foi elaborada pelo imperador romano-germânico Otto III, quando este deu direitos às dioceses dinamarquesas. A 1 de Janeiro de 2016 o Município de Odense era composto por 198 972 habitantes e uma área de 304,34 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 654 hab./km<sup>2</sup> (Odense Bys Museer, 2005; Statistics Denmark, 2016).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Odense tem uma precipitação média mensal de 29 mm e um total anual de 382 mm e chove, em média, durante 175 dias por ano. Para além disso, em média, durante um ano, existem 98 dias com gelo. A média temperatura máxima anual é de 12° e a mínima anual de 7°.

Ao nível dos Transportes, Odense possui um operador dos autocarros da cidade, a *FynBus*. Esta opera não só na cidade, mas liga-a aos seus subúrbios e a outro locais nomeadamente às cidades costeiras da ilha de Funen (FynBus, 2016).

Odense possui uma oferta de 4000 lugares de estacionamento automóvel em toda a cidade. O estacionamento público é administrado por várias empresas (*Odense City Parkering, Q-park, Apcoa Parking, Parkzone og Parkeringsgruppen*). No entanto, a oferta e disponibilidade do estacionamento pode ser consultada *online* e em tempo real. É possível saber o número de lugares vagos, se é pago ou não, os horários, o administrador e os contactos desse local de estacionamento (City of Odense, 2014).

Odense possui um pequeno sistema de aluguer de bicicletas, as *Odense City Bikes* e as *Odense Commuter Bike*. O sistema funciona gratuitamente durante 24 horas por dia e é desbloqueado através do envio de uma sms, com o ID da doca que se pretende desbloquear. Assim, a bicicleta fica associada a esse número de telefone. Cada número de telefone pode desbloquear duas bicicletas e serem utilizadas, no máximo, durante 24 horas. Depois têm que ser devolvidas ao sistema (AFA JCDecaux, 2015).

As pistas cicláveis em Odense respeitam duas características que, aparentemente, são utilizadas em toda a Dinamarca: A pista ciclável está elevada a 5 cm da zona do automóvel e fica sempre entre o passeio e a via de trânsito reservada para o automóvel, para além disto, existe, ainda, um lancil com 10 cm de largura que separa a pista ciclável da zona do automóvel. No entanto, Odense possui outras soluções que se consideram mais baratas e que produzem o mesmo efeito de promoção do uso da bicicleta, como as medidas de acalmia de tráfego. Aliás, Odense possui uma

larga zona pedonal onde o tráfego é permitido, mas a prioridade é dada ao peão e às bicicletas (Figura 24). A rua tem uma plataforma única com o pavimento a ser o indicador da zona de circulação das viaturas (streets.mn, 2014). As medidas de acalmia de tráfego são mais baratas do que criar uma pista ou uma faixa ciclável.



Figura 24: Odense – Vestergade, entrada da zona pedonal. Fonte: (Krak, 2016)

Odense implementa todos os anos, desde 1979, novas ruas com medidas de acalmia de tráfego e ligações seguras para as escolas. Estas medidas permitiram reduzir as velocidades nas ruas de Odense para 15, 30 ou 45 km/h e um consequente aumento da segurança das ruas para crianças, jovens e idosos que andem a pé e de bicicleta. Odense é considerada uma cidade exemplo no que diz respeito à aplicação de medidas de acalmia de tráfego para promover os modos ativos (Odense Kommune, 2014).

No final do século XIX, Odense começou a criar a primeira via ciclável da Dinamarca. Desde então, todos os anos o número de quilómetros da rede ciclável aumenta, tendo chegado, em 2014, aos 540 km. No entanto, ainda falta fechar a rede ciclável e construir mais alguns quilómetros de infraestrutura necessários para garantir que todas as deslocações são feitas com a devida segurança e que a rede sirva novas áreas comerciais e residenciais. Odense está também a criar as “Super Vias Cicláveis” que tornarão o uso da bicicleta ainda mais desejado e apelativo. Já existem em Odense caminhos exclusivos para os modos ativos (para quem anda a pé e de bicicleta), onde se incluem túneis e pontes. Todas estas ações e medidas visam garantir a quem ande de bicicleta tenha facilidade e uma vasta oferta de ligações, mais diretas possível, ao seu destino (Odense Kommune, 2014).

Em 1998, Odense foi considerada a cidade da bicicleta na Dinamarca. A atenção massiva dada à bicicleta durante os quatro anos seguintes fez com que o número de utilizadores aumentasse significativamente e estabilizasse durante vários anos, sendo utilizada em 27% de todas as viagens. Durante estes quatro anos foram feitos investimentos no valor total de 2,5 milhões de euros. Este investimento compreendeu soluções de estacionamento de bicicletas e outras instalações suplementares para a bicicleta. Mais recentemente esse número desceu para 22%, podendo essa descida ser justificada por vários fatores, quer nacionais, quer da própria cidade, como 6% dos habituais utilizadores terem passado a percorrer distâncias de 30km para o trabalho ou para a escola (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008; Odense Kommune, 2014).

Só nos anos 2000 e 2001, Odense criou mais de 2000 locais de estacionamento para bicicletas. Na Estação central de Odense abriu um novo local de estacionamento subterrâneo para bicicletas, com videovigilância, música, suportes para estacionar a bicicleta e cacifos. Ao mesmo tempo o parque de estacionamento contém uma loja com oficina de manutenção, espaço de venda e de aluguer de bicicletas e acessórios (T. Andersen, 2002).

Odense mantém-se com os números mais elevados de viajantes pendulares de bicicleta da Dinamarca. A cidade promove a bicicleta não olhando para ela isoladamente, mas olhando para a cidade de uma forma global e integrada, isto porque os benefícios para a cidade são muitos, como a melhoria do ambiente (mais pessoas a utilizar a bicicleta é possível dar outra atenção ao espaço público e dedicá-lo aos transportes públicos) e a melhoria da saúde das pessoas (previne uma série de doenças) (Odense Kommune, 2014).

Por outro lado, é possível constatar que os semáforos da cidade estão programados com ondas verdes para quem se desloca de bicicleta, assumindo uma velocidade máxima de 15 km/h. Para isso existem pequenos postes ao longo das ciclovias que possuem uma luz verde que fica acesa quando o ciclista vai a uma velocidade que lhe vai garantir apanhar os sinais verdes. Odense permite ainda que os ciclistas que queiram seguir em frente num entroncamento em “T” o façam, no lado do troço contínuo, sem terem que parar no respetivo semáforo (T. Andersen, 2002).

Em 2008, Odense possuía uma repartição modal que se dividia da seguinte forma: 19% a pé, 27% de bicicleta, 26% em transporte público e 28% de carro (EPOMM, 2008b).

No âmbito deste trabalho, não foi possível encontrar informação sobre o número total de estacionamentos para bicicletas existentes em Odense. No entanto, verificou-se que a cidade oferece uma solução única e inovadora no que ao estacionamento para bicicletas diz respeito, a *Cykelnøglen*, a *bicycle key*. Esta solução, explicada na Figura 25 não é mais do que um cabo de aço que fica escondido no solo quando não está a ser usado. Na ponta visível está uma chave, feita em

ferro, que permite dar a volta à roda e depois prender num cadeado. Na outra ponta está um peso que, quando este sistema não está a ser usado, faz com que se esconda novamente no solo. Esta solução é complementada com um suporte para a roda frontal por forma a suportar a bicicleta (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008).

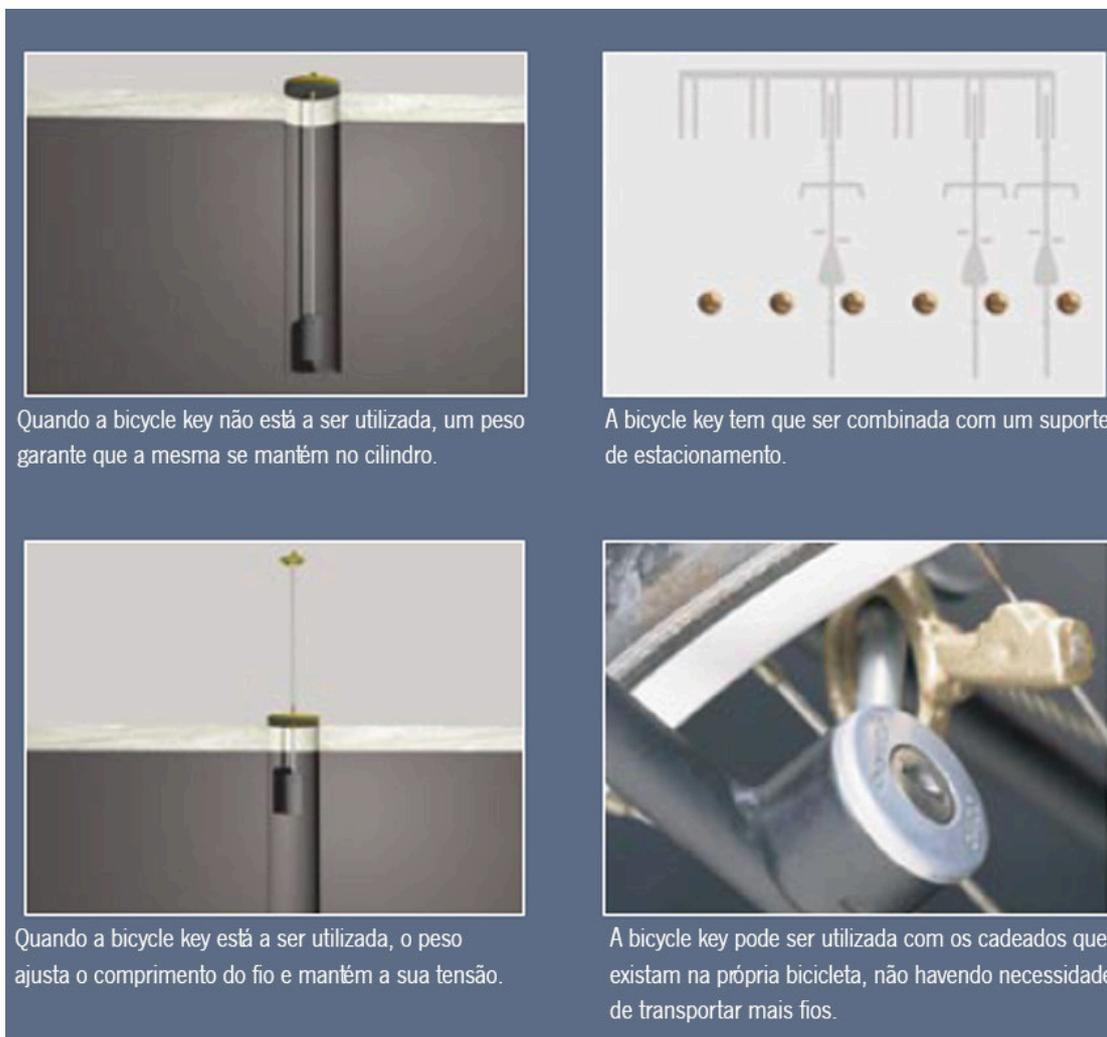


Figura 25: Como funciona o Bicycle Key – Odense. Fonte: Adaptado de (Celis & Bølling-Ladegaard, 2008)

A cidade de Odense possuía, em 2015, mais de 540 km de pistas cicláveis com 2,2 metros de largura, mais de 1000 km de vias banalizadas (coexistência) e o uso da bicicleta representava 24% de todo o tráfego (Cycling Embassy Of Denmark, 2015; Odense Kommune, 2014;2016; streets.mn, 2014).

O Plano de Mobilidade da Cidade tem como objetivo em 2018 que a utilização do modo ciclável represente 30% de todo o tráfego. A cidade pretende ser conhecida como a cidade dos ciclistas “The City of Cyclists”, ou seja, como uma marca da identidade de Odense. O Plano prevê 24

projetos de âmbito ciclável, num investimento total de 30 milhões de Coroa Dinamarquesas, a ser feito durante 4 anos, sendo que 2/3 do investimento será aplicado em infraestruturas físicas e apenas 1/3 noutras formas e meios de promoção. O financiamento será feito com fundos do Ministério dos Transportes (Odense Kommune, 2014).

Os 24 projetos devem incidir na conclusão da rede ciclável prevista, melhoria das interseções, criação de sistemas que permitam dar prioridade aos modos ativos nos semáforos, melhorar a manutenção das vias cicláveis, criação de estacionamento para bicicletas no centro da cidade, criação de locais de trabalho amigos dos utilizadores da bicicleta, alterar o sistema de aluguer de bicicletas para um sistema de partilha de bicicletas, colocar pontos de reparação de bicicletas, entre outros (Odense Kommune, 2014).

Muitos destes projetos vão ser implementados no imediato com soluções baratas e temporárias que mais tarde serão alvo de intervenções físicas maior impacto e custo. Deste conjunto de intervenções destacam-se aquelas que serão implementadas com recurso a tinta e à colocação de postes balizadores que salvaguardem a via dedicada aos utilizadores da bicicleta (Figura 26).



Figura 26: Solução temporária em Odense. Fonte: (Cycling Embassy Of Denmark, 2016)

### 3.2.5 Hamburgo, Alemanha

Hamburgo é a segunda maior cidade da Alemanha, localiza-se no norte do país. A primeira construção permanente foi um castelo mandado erguer pelo Imperador Carlos Magno em 808 d.C. algures entre as margens dos rios Alster e Elbe, por forma a proteger o império das incursões eslavas. O Rio Elbe é navegável e por isso a cidade possui um porto. Atualmente, o município de Hamburgo possui 1 773 635 habitantes e uma área de 755 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 2349 hab/km<sup>2</sup> (Statistikamt Nord, 2015).

Segundo o Clima Temps (2015), Hamburgo tem uma precipitação média mensal de 60 mm e um total anual de 776 mm e chove durante 190 dias por ano. Para além disso, em média, durante um ano, existem 84 dias com gelo. A média da temperatura máxima anual é de 13° e a mínima anual de 5°.

Ao nível dos Transportes, Hamburgo possui a autoridade de transportes da região designada por *HVV – Der Hamburger Verkehrsverbund*. Esta autoridade é responsável pela organização e financiamento do transporte público, coordenando todos os operadores da região. O seu objetivo é providenciar um sistema de tarifário único, onde seja necessário um bilhete para uma viagem com diferentes operadores e facilitar e aumentar a rapidez das viagens através da harmonização dos horários de todas as companhias de transporte. A HVV teve a sua fundação em 1965 e foi a primeira empresa a funcionar desta forma em todo o mundo. Em 2010, a HVV era responsável pelo transporte ferroviário, rodoviário e fluvial numa área de 8,6 km<sup>2</sup>, abrangendo cerca de 3,6 milhões de habitantes. Num dia normal de trabalho, a HVV tem, em média, cerca de 1,95 milhões de clientes. Uma das linhas (Figura 27) funciona como sistema BRT – *Bus Rapid Transit* e é a linha mais procurada da Europa, tendo já sido necessário aumentar o tamanho de veículos para bi-articulados (HVV, 2016).



Figura 27: Linha MetroBus5. Fonte: (Buslife de, 2012)

É possível estacionar no centro da cidade, tanto em parques cobertos como à superfície, mas o preço é alto (as tarifas são de 3€ /hora no estacionamento na rua e 2,50 a 4€ /hora em parques). Hamburgo possui uma oferta de 50 sistemas *Park & Ride* (P+R), que pretendem captar o tráfego automóvel através da sua boa articulação com bons serviços de transporte público, uma rede ciclável e da disponibilização de um sistema de *sistema de bicicletas partilhadas* junto desses parques. Alguns parques são gratuitos e outros são pagos, mas o custo para o estacionamento diário é de apenas 2 € (Car Parking Europe, 2016; Hamburg.de, 2013).

O sistema de partilha de bicicletas de Hamburgo, *StadtRad*, é operado pela Deutsch Bahn (DB). Foi colocado em funcionamento a 10 de Julho de 2009, sofreu melhorias em 2011 e atualmente possui 202 estações espalhadas pela cidade (Figura 28) num total de 2300 bicicletas (Hamburg.de, 2016).

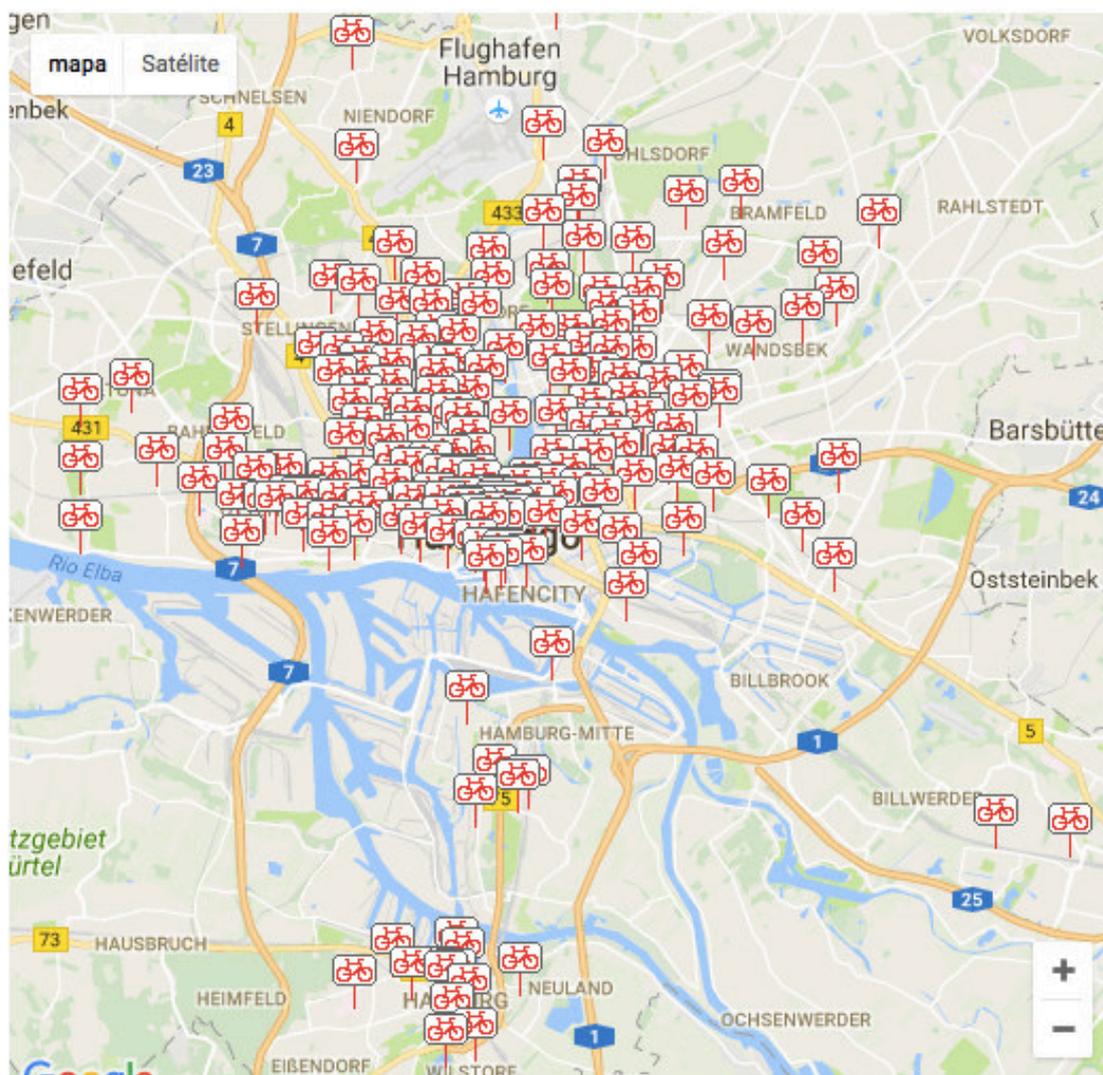


Figura 28: Localização das Estações do Sistema de Bicicletas Partilhadas, StadtRAD. Fonte: (Hamburg.de, 2016)

O registo no sistema de bicicletas partilhadas tem uma taxa de 5 €, que é mantida como crédito para o cliente. É possível comprar um cartão de cliente, que tem a forma de uma chave e é enviado para casa e que tem o custo de 9 €. Os primeiros 30 min de utilização da bicicleta são gratuitos. Depois disso o custo é de 8 cêntimos/minuto, caso a opção recair sobre um título normal. No caso do cliente possuir um cartão da HVV – *Hamburger Verkehrsverbund* ou um *BahnCard* o custo é de 6 cêntimos/minuto, após os primeiros 30 minutos grátis (Hamburg.de, 2016).

A Alemanha é o país de origem da bicicleta, foi lá que Karl Drais apresentou a Draisiana, em Mannheim a 12 de Junho de 1817. De acordo com Horn (1990), o planeamento da mobilidade ciclável na Alemanha teve diferentes fases. As discussões sobre as vias cicláveis começaram em 1890. Nesta altura era pedido que existissem vias segregadas para as bicicletas, uma vez que estas eram uma ameaça para os peões, assustavam os cavalos e existiam, ainda, ciclistas descuidados que causavam acidentes. A primeira pista ciclável surge em Bremen, em 1897, (80 anos depois da

Draisiana e 12 anos depois da bicicleta moderna surgir), seguindo-se Hanover, em 1889, e planos para Hamburgo, em 1899.

Em 2006, Hamburgo possuía 1700 km de vias, mas estavam em muito mau estado. O Parlamento de Hamburgo pediu que fosse então criada uma estratégia para a mobilidade ciclável na cidade. Essa estratégia foi então criada pelo Fórum da Bicicleta (*Fahrradforum*), um grupo composto por 21 membros permanentes, que era constituído por representantes da administração da cidade, dos partidos políticos e das organizações/associações ligadas à mobilidade e ainda 24 convidados especiais/delegados.

O fórum *Fahrradforum* criou então o “*CAPH - Cycling Action Plan for Hamburg*”, um documento cujos objetivos eram tornar o uso da bicicleta na cidade mais atrativo, seguro e conveniente, em 2015, e persuadir mais pessoas a utilizarem a bicicleta. As metas para 2015 passavam por duplicar os valores do uso da bicicleta de 2002, que estava nos 9%; melhorar a segurança rodoviária, reduzindo o número de acidentes e a sua gravidade; melhorar a rede ciclável por forma a permitir às pessoas que optassem pela bicicleta tivessem uma rede ciclável numa área mais extensa da cidade; melhorar o estatuto da bicicleta como meio de transporte; e, assegurar os recursos necessários e adequados (City of Hamburg, 2007).

Os relatórios de evolução do Plano CAPH são publicados regularmente na página do município, numa zona exclusivamente dedicada à bicicleta. Todas estas medidas permitiram a Hamburgo fizesse parte, em 2013, do TOP20 do Copenhagenize Index.

Atualmente, Hamburgo possui 15 600 lugares de Bike & Ride e os 1700 km de vias cicláveis, que se encontram em boas condições. Hamburgo possui ainda um sistema de carsharing.

Por último, importa realçar que Hamburgo possuía, em 2008, uma repartição modal que se dividia da seguinte forma: 28% a pé, 12% de bicicleta, 18% em transporte público e 42% de carro (EPOMM, 2008a).

### **3.2.6 Freiburg im Breisgau, Alemanha**

Freiburg im Breisgau é uma cidade localizada no sudoeste da Alemanha, entre o Rio Reno e a Floresta Negra, sendo atravessada pelo rio Dreisam. Possui, segundo o DESTATIS (2016), 226 393 habitantes e uma área de 153,07 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 1479 hab/km<sup>2</sup>.

Freiburg foi fundada, em 1120, pelo Conde e Duque Bertold III de Zähringen, como a cidade do mercado livre, que deu origem ao seu nome (“Frei” de livre e “Burg” de Burgo - Povoação). Esta cidade estava estrategicamente colocada no cruzamento de rotas comerciais provenientes do mar Mediterrâneo, do mar Norte e do mar Negro, através do Rio Reno e Danúbio. O mercado livre, a localização conveniente e os grandes depósitos de prata na Floresta Negra levaram ao rápido crescimento, prosperidade e poder de Freiburg. Por isso, Bertold V, no ano 1200, decidiu criar uma grande igreja paroquial, que é hoje a catedral de Freiburg. Depois de um período de guerras e perseguições a cidadãos, a cidade foi considerada cidade imperial livre, entre 1415 e 1427, voltando a crescer e recebeu a sua Universidade em 1457, fundada pelos Habsburgos e mais tarde adquirida pelos Jesuítas. Ao longo da sua história Freiburg foi uma cidade Austríaca, Francesa e Alemã (Stadt Freiburg, 2013).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Freiburg tem uma precipitação média mensal de 45 mm e um total anual de 587 mm e chove durante 183 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 17° e a mínima anual é de 6°.

Freiburg tem uma extensa área pedonal, no centro da cidade, onde os veículos motorizados individuais não são permitidos, mas os transportes públicos e a bicicleta sim (Figura 29). Freiburg tem um excelente sistema de transportes públicos. Ao nível dos Transportes, Freiburg possui uma empresa municipal de transportes, Freiburger Verkehrs AG (VAG), que foi fundada a 1 de Outubro de 1899. A VAG é uma das 18 empresas que são membros da RFV – *Regio-Verkehrsverbund Freiburg*, uma associação de transportes que coordena os transportes públicos na cidade de Freiburg e nas regiões envolventes (Stadt Freiburg, 2016; VAG, 2016).



Figura 29: Entrada da Zona Pedonal de Freiburg im Breisgau. Fonte: (Brad Pettitt, 2015)

Para além da zona pedonal extensa, desde 2010 que Freiburg tem uma Zona de Baixa Emissão - Umweltzone, que abrange praticamente toda a área urbana, onde é proibido estacionar ou circular de veículos motorizados sem uma etiqueta de emissões verde. Quem não possuir a etiqueta e circular ou estacionar dentro da zona de baixa emissão está sujeito a uma coima de 80€. A cidade possui oitos parques de estacionamento do tipo Park & Ride (P+R), que totalizam 1427 lugares de estacionamento automóvel gratuito servidos por linhas estruturantes do sistema de transporte público que os ligam ao centro da cidade. À entrada da Zona de Baixa Emissão existem cinco destes Parques (Stadt Freiburg, 2016).

Para além dos P+R, a cidade está dividida em quatro zonas no que diz respeito aos parques de estacionamento subterrâneos: Bahnhof (com 814 lugares de estacionamento e 5 parques), Rathaus (com 919 lugares de estacionamento e 3 parques), Altstadt (com 1606 lugares de estacionamento e 5 parques) e Universität (com 389 lugares de estacionamento e 2 parques). A cidade possui um sistema de encaminhamento na cidade para estes parques subterrâneos, informando o número de lugares livres em cada parque. O preço médio por hora do estacionamento nos parques subterrâneos é de 1,8€, sendo que este varia de parque para parque (Stadt Freiburg, 2016).

A cidade divide ainda o estacionamento à superfície em três zonas distintas, como preço a variar entre os 0,80€ (zona III – periférica), 1,80€ (zona II) e 2,50€ (zona I – central), sendo que na zona II e III é ainda permitido pagar uma tarifa diária de 9€ e 4€ respetivamente (Stadt Freiburg, 2016).

Para além de tudo isto, os residentes podem requerer uma autorização de estacionamento para estacionarem em zonas com controlo de estacionamento e circulação. Esta autorização só é válida se o residente não possuir estacionamento privado ou garagem e tem um custo de 30€. Os moradores podem ainda requerer uma tarifa especial para visitantes, por períodos de tempo limitados e taxas especiais variando de zona para zona (Stadt Freiburg, 2016).

A cidade tem ainda, nas ruas envolventes à zona pedonal, oito parques exclusivos para motociclos, totalizando cerca de 120 lugares. A cidade oferece ainda um sistema de *car-sharing* com um total de 86 estações com 190 veículos. Em toda a cidade foram adotadas medidas de acalmia de tráfego, onde se incluem zonas de coexistência de 20 km/h e uma grande zona onde o limite de velocidade é de 30 km/h (Stadt Freiburg, 2016).

A rede ciclável de Freiburg conta com 420 km, sendo que 170 km são faixas e pistas cicláveis, 130 km são ecovias e 140 km são ecovias na floresta. Por outro lado, quase 30% das estradas são cicláveis. A cidade possui ainda uma oferta de estacionamentos para bicicletas nas 70 paragens de transporte público, totalizando 1863 parques de estacionamento Bike & Ride, sendo eles 901 estacionamentos de bicicletas cobertos, em 26 locais, e 962 estacionamentos de bicicleta sem cobertura, em 44 locais. A cidade disponibiliza ainda 32 cacifos para bicicletas que têm um custo semestral ou anual (FREI.MOBIL by VAG, 2016; Stadt Freiburg, 2016).

Freiburg tem já 6 eixos com ondas verdes para ciclistas em que uma pessoa que vá de bicicleta a 20 km/h apanha todos os sinais verdes nesses arruamentos. Todos os semáforos de Freiburg são controlados no Centro de Controlo da cidade, local a partir de onde podem ser monitorizados e operados todos os semáforos. Junto dos semáforos existem ainda contadores de tráfego que permitem monitorizar os fluxos de tráfego pedonal, ciclável e motorizado da cidade. Para além disso, os semáforos na cidade estão programados para dar prioridade aos transportes públicos por forma a aumentar a sua atratividade e reduzir o tempo das deslocações.

A bicicleta em Freiburg tem uma grande expressão desde, pelo menos 1982, data em que representava 15% da repartição modal da cidade. Em 2001 a repartição modal da cidade apresentava a seguinte distribuição: 24% a pé, 28% de bicicleta, 18% em transporte público e 30% de carro, dados que já se aproximavam em muito dos objetivos traçados para 2020 e presentes no VEP2020 – Verkehrsentwicklungsplan 2020 - o Plano de Desenvolvimento dos Transportes 2020 - elaborado em 2008 (EPOMM, 2001; Stadt Freiburg, 2016).

Outro ponto que importa destacar, é a disponibilização no *site* do município das contagens de tráfego ciclável de uma das ruas com maior procura de tráfego ciclável, que provêm de um contador de bicicletas (Figura 30), que começou a funcionar a 1 de Maio de 2012(EcoCounter, 2016).



Figura 30: Freiburg, Ciclista 1 Milhão e contador de bicicletas; Fonte: (Stadt Freiburg, 2016)

### 3.2.7 Paris, França

Paris é a capital da França, faz parte da região *Île-de-France* e é atravessada pelo Rio Sena. O município de Paris possui, segundo INSEE (2016), 2 229 621 habitantes, sendo a cidade mais populosa da França. Tem uma área (urbana) de 105,4 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 21154 hab/km<sup>2</sup>.

Paris tem a sua altitude mínima situada nos 27 metros e a sua altitude máxima nos 129 metros. Segundo o *World Weather Online* (2016), Paris tem uma precipitação média mensal de 22 mm e um total anual de 285 mm e chove, em média, durante 116 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 16° e a mínima anual é de 8°.

Paris é um centro de transportes, um *hub* de transportes, tanto ao nível ferro e rodoviário como ao nível aéreo. O STIF – *Syndicat des Transport d'Île-de-France* (anteriormente STP – *Syndicat des Transports Parisiens*) supervisiona a rede de transportes na região. O STIF funciona como autoridade da região coordenando e contratando a RATP - *Régie Autonome des Transports Parisiens* (que opera 347 linhas de autocarros, o Metro, 8 linhas de elétrico (*tram*) e algumas linhas da RER – *Réseau Express Régional*), a SNCF – *Société nationale des chemins de fer français* (que opera linhas férreas suburbanas, uma linha de TRAM, e as restantes seções da RER), e a OPTILE - *Organisation Professionnelle des Transports d'Île-de-France* (consórcio de operadores privados que gere 1176 linhas de autocarros) (STIF, 2016a).

A STIF disponibiliza ainda as *Véligo*, espaços seguros para guardar as bicicletas. Estes espaços são disponibilizados para os utilizadores do título de transporte Navigo e possui uma tarifa anual de 30 €. Os espaços estão abertos 24h por dia e 7 dias por semana e situam-se em locais visíveis, a menos de 70 metros das estações, são abrigados, iluminados e protegidos, tendo postes para pendurar a bicicleta. As áreas *Véligo* seguras são acessíveis com um título de cartão Navigo, beneficiam de um CCTV – *Closed-Circuit Television* e podem ainda oferecer serviços adicionais, como kits de manutenção e reparação (STIF, 2016b).

A relação entre a bicicleta e Paris vem desde o tempo da *Draisiana*, isto porque depois de Karl Drais ter apresentado na Alemanha, apresentou a mesma em Paris no ano seguinte, em 1818. Em 1861 foi inventado e criado em Paris o sistema de pedaleira rotativa pelos irmãos Michaux. Em 1869 dá-se um primeiro evento em bicicleta que ligava Paris a Rouen, 130 km, e que contou com 203 participantes. Em 1937 é apresentado no Salão Velocipédico de Paris um protótipo de transmissão. Desde a criação da bicicleta, e até 1950, a bicicleta era um meio de transporte muito popular em Paris, mas desde essa data os motociclos e o automóvel vieram substituir a bicicleta (ADFC, 2014; DocVélo, 2001; Le Monde, 2015).

No entanto, os decisores políticos em França têm estado cientes dos benefícios do uso da bicicleta e têm tentado relançar o seu uso. Em Paris não é diferente e exemplo disso são os cinco planos cicláveis criados por diferentes Presidentes da Câmara. O primeiro a fazê-lo foi Jaques Chirac, *Maire de Paris* entre 1976 e 1995. Na década de 80, apesar da “omnipresença” do automóvel na cidade, muita gente continuava a movimentar-se de bicicleta. Uma das pessoas que o continuava a fazer foi Jacques Essel, fundador da MDB - *Mieux se Déplacer à Bicyclette*, que ficou gravemente ferido ao ter um acidente com um automóvel em Março de 1982. Em 1982 Chirac manda criar com urgência os corredores de cortesia “*couloirs de courtoisie*”, 30 km de corredores recorrendo à simples pintura de pavimento com coloração verde. No entanto, as opções não foram as melhores, uma vez que estes corredores encontravam à esquerda dos corredores de autocarro e à direita das vias de automóvel, tendo sido baptizados pela MDB como corredores da morte. O projeto, que previa a criação de 100 km de corredores cicláveis, foi então interrompido (Le Monde, 2015).

Em 1996 Jean Tiberi, oito meses depois de ser eleito e de substituir Chirac, apresentou o seu plano ciclável “*Plan Vélo*” com um discurso que ainda hoje poderia ser utilizado por qualquer político e que, já na altura, inseria os automóveis elétricos. Nesse seu discurso Tiberi dizia que era necessário partilhar o espaço público por forma a dar mais espaço à bicicleta e menos ao automóvel. Nesse mesmo ano, os corredores BUS passaram a permitir a circulação de velocípedes e começou a ser estudada a possibilidade de criar pontos de estacionamento para bicicletas junto às estações da RER, do metro e de autocarros (Le Monde, 2015).

Bertrand Delanoë assume a liderança de Paris em 2001, sendo que a pasta dos transportes fica entregue a Denis Baupin. E é ele quem manda elaborar e apresenta o Plano Diretor Ciclável de Paris. Este documento apresentava um extenso diagnóstico, propostas e conclusões. Em 2001, a rede ciclável de Paris era composta por 197 km de vias cicláveis, em que 1,3 km já eram em contrafluxo. Relativamente ao estacionamento para motos e bicicletas, em 1996 existiam 3300 lugares. Em Março de 2002 existiam 18 605 lugares com mobiliário urbano e 21 228 sem mobiliário.

O Plano Diretor Ciclável identificou todas as vias existentes, a densidade populacional, a localização de zonas 30, a localização de pontos negros, os pontos geradores de mobilidade, a localização da população estudante, e elaborou, com base em toda esta informação de diagnóstico, uma proposta que visasse aumentar a segurança dos utilizadores da bicicleta e promover a sua utilização.

Essa proposta passava por criar mais infraestruturas seguras, suprimir as discontinuidades, permitir a circulação de bicicletas em determinados corredores BUS onde ainda não havia essa permissão, organizar os pontos mais duros e considerados chave dos percursos, criar a rede ciclável

estruturante, mais espaços civilizados (zonas 30), mais estacionamentos para as bicicletas e executar os contrafluxos cicláveis e mesmo de transportes públicos entre diversos bairros. Esta estratégia para a mobilidade ciclável previa que, em 2010, existissem 500 km de vias cicláveis em Paris (Le Monde, 2015; Mairie de Paris, 2003).

Em 2007, a cidade lança o seu sistema de bicicletas partilhadas, as Vélib', com 7000 bicicletas. Desde então, o sistema expandiu-se e atualmente possui cerca de 24 mil bicicletas ao longo de toda a cidade e subúrbios. O sucesso acima do esperado alcançado por este sistema mudou toda a história destes sistemas de partilhas de bicicletas e fez com que outras cidades, em todo o mundo, se interessassem por este tipo de sistemas. No entanto, os utilizadores queixavam-se porque havia estações vazias e outras cheias, tendo sido necessário ajustar o serviço de reposição (Figura 31) e gestão das bicicletas nas estações (DeMaio, 2009; Le Monde, 2015).



Figura 31: Paris, reposição de bicicletas no sistema Vélib; Fonte: (Mairie de Paris, 2015a)

Em 2008 Delanoë foi reeleito. Annick Lepetit passou a ser a adjunta com a pasta dos transportes e, pegando no sistema de bicicletas partilhadas de Paris, definiu os seguintes objetivos: circular melhor em bicicleta; estacionar melhor a bicicleta; localizar melhor as estações e desenvolver a intermodalidade, especialmente nos grandes interfaces físicos com transportes públicos. Pela

primeira vez, o plano é alargado também aos subúrbios e na área que pode ser alcançada a pedalar, utilizando especialmente estações de rebatimento. O contrafluxo passa a ser generalizado a partir desta data e a permissão de virar à direita na existência de semáforo vermelho é também introduzida (Le Monde, 2015).

Em 2014 Anne Hidalgo é eleita *Maire de Paris* é então a primeira mulher a assumir a liderança da cidade. Christophe Najdovski é o adjunto com a Pasta dos Transportes, estradas, viagens e espaços públicos. Em 2015 é apresentado o Plano Ciclável chamado *Paris: Capitale du Vélo 2020*, cujo principal objetivo é o de conseguir que em 2020 sejam realizadas 15% das viagens na cidade através do uso da bicicleta. Para isso, a rede ciclável deve aumentar de 700 para 1400 km e vai ser criada a REVe – *Réseau Express Vélo*, que será constituída por pistas cicláveis protegidas e contínuas, definido uma rede e que garantam o conforto, a segurança e a linearidade dos percursos. Para além disso, será desenvolvida a rede ciclável estruturante e secundária.

Adicionalmente, serão criados mais 10 mil lugares de estacionamento para bicicletas, onde se incluirão mais espaços *Véligo*. O programa prevê, ainda, a introdução de bicicletas para crianças no sistema de bicicletas partilhadas *Vélib*, as *P'tit Vélib'*. Para além disso, será introduzida a possibilidade de passar em semáforos (Figura 32) quando num cruzamento, se vai virar à direita, ou quando, num entroncamento em T, se vai seguir em frente no lado que não intersesta a via que não tem continuidade direta, mas sempre com cautela, como se de um sinal amarelo se tratasse. O Plano prevê um investimento total de 150 milhões de euros ao longo de cinco anos (Le Monde, 2015; Mairie de Paris, 2015b).

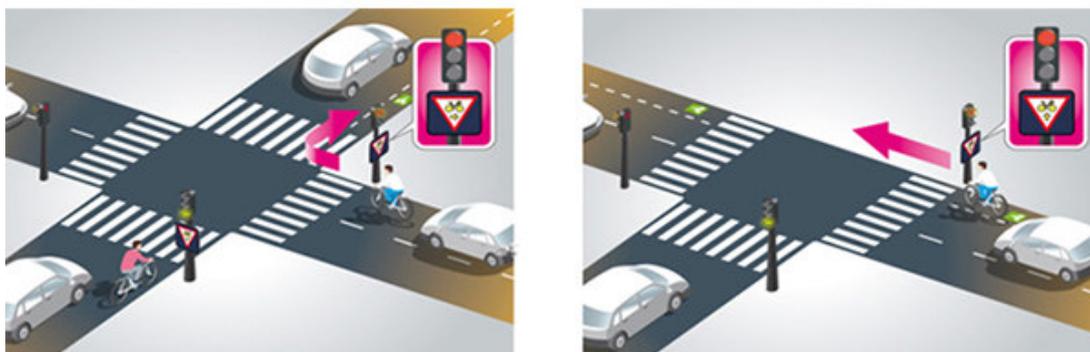
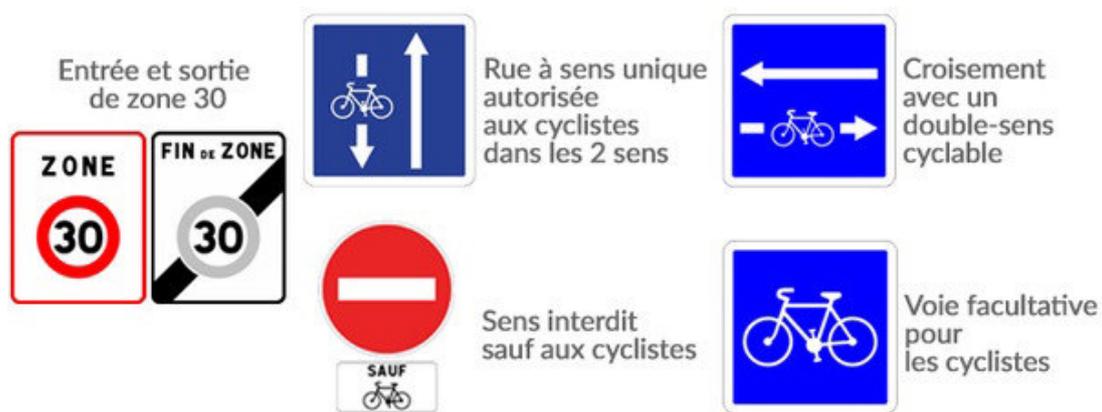


Figura 32: Paris, sinalização vertical utilizada nas zonas 30, ruas com contrafluxo e semáforos. Fonte: (Mairie de Paris, 2015a)

Atualmente, o sistema de bicicletas partilhadas, Vélib, possui 20 000 bicicletas e 1800 estações localizadas a cada 300 metros (Figura 33) e cerca de 160 funcionários, que garantem a existência de bicicletas nas estações e que estas não ficam sobrelotadas. Das 1800 estações algumas são estações bônus que oferecem mais 15 minutos de deslocação gratuita (Mairie de Paris, 2010).

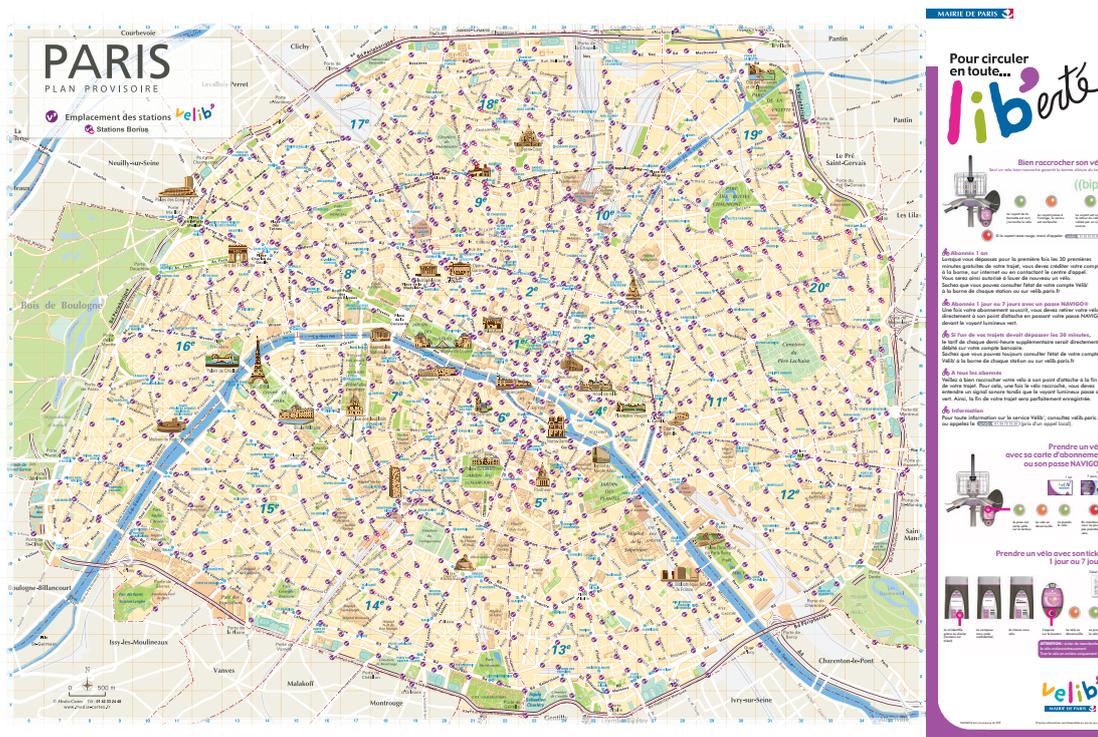


Figura 33: Localização das estações do Sistema de Bicicletas Partilhadas, Vélib; Fonte: (Mairie de Paris, 2010)

Em Paris existe a MDB – *Mieux se Déplacer à Bicyclette*, uma associação que é um interlocutor incontornável e vigilante, analisa, de forma responsável e construtiva as opções tomadas pela *Mairie* de Paris no âmbito da mobilidade ciclável e colabora, sempre que necessário, com as autoridades. Para além disso, oferece ainda diversas atividades e é uma das três associações velocipedicas responsáveis pela gestão e animação da *La Maison du Vélo* em parceria com a Vile de Paris. As outras duas associações são a AICV – *Animation, Insertion et Culture Vélo*, e a *Vélorution*. Com isto a presidente do município de Paris demonstra a importância das associações ligadas à bicicleta (Mairie de Paris, 2015a; MDB, 2012).

Segundo EPOMM (2008c) a cidade possuía em 2008 uma repartição modal que se dividia da seguinte forma: 47% a pé, 3% de bicicleta, 4% de motociclo, 34% em Transporte Público e 12% de carro.

### 3.2.8 Nantes, França

Nantes é uma cidade do oeste de França, a cerca de 50 km do Oceano Atlântico, faz parte da região *Pays de la Loire* e é atravessada pelo Rio Loire e Erdre. O município de Nantes possui, segundo INSEE (2016), 292 027 habitantes e uma área de 52,46 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 5567 hab/km<sup>2</sup>.

A Câmara Municipal de Nantes está situada a uma altitude de 20 metros, sendo que o ponto mais baixo de Nantes é de 2 metros e o mais alto é de 52 metros acima do nível do mar.

Segundo o *World Weather Online* (2016), Nantes tem uma precipitação média mensal de 63 mm e um total anual de 819 mm e chove, em média, durante 228 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 17° e a mínima anual é de 8°.

A área metropolitana de Nantes possui uma autoridade de transportes, a Semitan, que é responsável por renovar e garantir a segurança da rede de transportes. A Semitan explora a rede de Transportes Públicos – TAN, que opera em toda a cidade de Nantes e possui uma oferta diversificada desde a rede BUS, a rede elétricos (*Tram Way*), a rede de BRT (*BUS Way*), e a rede de transporte fluvial (*Navi BUS*) e ainda o sistema de transportes a pedido (SEMITAN, 2015).

Em Nantes é possível transportar a bicicleta a bordo do *Tram Way* (2 bicicletas no máximo) e do *Navi Bus* (10 bicicletas na passagem do Rio Erdre e 5 na passagem do Rio Loire). A bordo das viaturas da rede BUS e *BUS Way* apenas é permitido transportar bicicletas dobráveis ou *Cyclotan*, uma bicicleta dobrável que pode ser alugada por 12€/mês, através da aquisição do passe da rede de transportes públicos da cidade, sendo que ao fim de 3 anos de utilização pode ser adquirida.

A cidade de Nantes permite a circulação de bicicletas nos corredores BUS que possuem o pictograma da bicicleta pintado no pavimento. Nos semáforos existem "*bike boxes*", ou caixas avançadas, para as pessoas que usam a bicicleta se posicionarem à frente dos veículos motorizados durante o tempo de vermelho. Não é permitida a circulação de bicicletas nos canais do *BUS Way* e do *Tram Way*, sendo que ao atravessarem o canal do elétrico (*Tram*) os ciclistas devem fazê-lo de forma perpendicular aos carris.

Em 2008, foi lançado em Nantes o *Bicloo*, um serviço de bicicletas de uso livre, ou seja, um sistema de bicicletas partilhadas. Foram instaladas 790 bicicletas em 89 estações espalhadas na zona urbana da cidade. Ao mesmo tempo foram instalados estacionamentos para bicicletas na cidade, passando a oferecer 5600 pontos de estacionamentos de bicicletas, sendo que apenas 20% (1120) do total dos estacionamentos para bicicletas se localizam no centro da cidade (Nantes Métropole Communauté Urbaine, 2011).

Os dados de repartição modal de Nantes dizem respeito ao ano de 2011. No interior da *Péripherique, ou seja, na cidade*, a distribuição era a seguinte: 30% a pé, 2% de bicicleta, 17 % em transportes públicos e 49% de automóvel. No mesmo ano foram definidos objetivos tendo como visão o ano 2030. A *Nantes Métropole Communauté Urbaine* (2011) apresenta como objetivo passar dos então 2% de deslocações urbanas de bicicleta existentes em 2011 para os 12% em 2030, em toda a área metropolitana, sendo que o objetivo para o interior da *Périphérique (cidade)* é de 15%. Para além disso, definiram uma etapa em 2015 onde pretendiam que 4% da população circulasse de bicicleta. Nantes pretende ainda reduzir em 17% o uso do automóvel.

Para além disso, importa referir que no ano de 2016 existem 500 km de vias cicláveis, 103 estações do sistema *Bicloo* espalhadas pela cidade (Figura 34), sendo que na zona urbana existe uma estação de 300 em 300 metros e o sistema opera com 880 bicicletas. Existem ainda 6000 estacionamentos para bicicletas, e ainda 1264 estacionamentos para bicicletas cobertos e 986 lugares em Parques de Bicicletas instalados nos interfaces *Park&Ride* da cidade (JCDecaux, 2016; Nantes Métropole Communauté Urbaine, 2016).



Figura 34: Localização das estações do Sistema de Bicicletas Partilhadas, Bicloo; Fonte: (JCDecaux, 2016)

O serviço de bicicletas partilhadas de Nantes, o *Bicloo*, tem tarifários anuais, diários e turísticos. No caso de ser utilizador ocasional existe a opção de tarifa diária em que é necessário associar uma conta bancária. O custo do bilhete varia consoante os dias pretendidos, ou seja, bilhete de 1 dia custa 1€, de 3 dias custa 3€, de 7 dias custa 5€. A utilização é debitada da conta bancária consoante o tempo de uso, excetuando os primeiros 30 minutos de cada utilização que são gratuitos (JCDecaux, 2016).

No caso de um utilizador regular existe, então, o tarifário anual. O custo de adesão ao serviço é de 29 € ou de 20 € caso a pessoa possua um título do sistema de transportes ou do sistema de carros partilhados, designado por *Margueritte*, ou ainda se a pessoa pertencer a uma empresa que tenha um "plano de mobilidade empresarial". Este pagamento dá-lhe acesso ao serviço durante um ano.

Depois é necessário carregar uma conta *Bicloo* por forma a poder ir utilizando o serviço, sendo que os primeiros 30 minutos de cada utilização gratuitos (JCDecaux, 2016).

Algumas das estações têm um bônus de 15 minutos grátis para aqueles que lá deixarem a bicicleta. Isto funciona normalmente em estações com menos procura enquanto destino, por forma a minimizar a necessidade de reposição de bicicletas por parte da equipa de gestão do sistema.

A autarquia de Nantes apoia, financeiramente, a aquisição de bicicletas até 25% do seu valor (com todos os impostos já incluídos e no valor máximo de 300 euros) a residentes do território da área metropolitana de Nantes. Apoia ainda a aquisição de bicicletas elétricas mediante certos critérios, entre os quais a existência de um plano de mobilidade da empresa em que a pessoa trabalha.

O *Plan Vélo 2015-2020* de Nantes estabelece como metas para 2020 ter 700 km de vias cicláveis, aumentar a oferta de estacionamento para bicicletas e tornar as zonas envolventes às escolas mais seguras e mais encorajadoras dos movimentos pendulares a pé ou de bicicleta. O investimento total ronda os 50 milhões de euros (Nantes Métropole Communauté Urbaine, 2016).

Nantes foi a cidade anfitriã da conferência *Velo-City 2015*. Nesta conferência, Nantes demonstrou perceber que criar uma cidade amiga das bicicletas não se cinge apenas a criar infraestruturas, mas é sobretudo sobre criar uma cidade à medida dos seus cidadãos, com qualidade de vida, onde a bicicleta é apenas uma ferramenta para criar uma cidade ativa, criativa e habitável (Copenhagense Design Co., 2014b).

### 3.2.9 Vitoria-Gasteiz, Espanha

Vitoria-Gasteiz, capital da província Álava, é a sede oficial do Parlamento e das Instituições da comunidade autónoma do País Vasco. Tradicionalmente, a origem da cidade é apontada ao ano 581, ano em que o rei visigodo Leovigildo faz referência a uma Victoriacum, no entanto esta informação não está totalmente verificada, uma vez que a referência pode ser de um povoado vizinho.

O Município de Vitoria-Gasteiz apresentava uma população de 243 918 habitantes a 1 de Janeiro de 2015, numa área de 276,81 km<sup>2</sup>, o que representa uma densidade populacional de 881 hab/km<sup>2</sup> (de Biclano, 1960; INE, 2015).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Vitoria-Gasteiz tem uma precipitação média mensal de 58 mm e um total anual de 757 mm e chove, em média, durante 178 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 16° e a mínima anual é de 6°.

Ao nível dos Transportes, Vitoria-Gasteiz possui a TUVISA – Transportes Urbanos de Vitoria, Sociedad Anónima e a Tranvía de Vitoria, explorada pela Euskotren Tranbia. A TUVISA é a empresa municipal que tem como missão gerir os autocarros urbanos do município, os estacionamento e ainda o serviço de reboque municipal. A empresa possui ainda o serviço BUX que é o sistema de transporte a pedido em zonas de baixa densidade e baixa procura (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016b).

Vitoria-Gasteiz possuía, em 2008, uma oferta de 16 886 lugares de estacionamento automóvel, dos quais 9662 em parque privado (16 garagens) e 7224 na via pública (à superfície). Em 2016 a cidade possui um parque de autocaravanas com 10 lugares de estacionamento para autocaravanas; onze parques subterrâneos pagos com 4199 lugares para automóveis, 94 lugares para bicicletas e 80 lugares para motos; quatro parques de superfície (ao ar livre) pagos com cerca de 800 lugares para automóveis; e seis Park & Ride (que são denominados parques dissuasores) gratuitos, com 5647 lugares de automóveis e com linhas do sistema de transportes a servir os mesmos (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016d).

Como consequência do Plano de Mobilidade Sustentável e Espaço Público de 2009 Vitoria-Gasteiz pretendia reduzir o número de veículos automóveis a circularem na cidade, mas também o estacionamento na cidade, uma vez que o espaço público existente é reduzido. Assim, deu-se uma reorganização do regulamento do serviço público de controlo e ordenamento do estacionamento, denominado *OTA – Ordenanza Reguladora del Servicio de Estacionamiento Limitado en Superficie*. Esta reorganização pretendeu adequar a oferta de estacionamento para os residentes perto do seu

local de habitação, criar uma rotatividade no estacionamento compatível com as atividades comerciais e os serviços e dar primazia ao transporte público em detrimento do transporte individual. A aquisição de um talão numa das máquinas dispensadoras é sempre obrigatória e depois existem zonas de residentes (verdes), zonas de rotação (azuis), zonas exclusivas a residentes (verdes e com sinalização vertical) e zonas de alta rotação (laranjas). As vinhetas de residente têm um custo de 40€/ano e as de comerciante têm um custo de 250€/ano. O estacionamento à superfície no centro da cidade está dividido em 2 zonas (Zona 1 e Zona 2), sendo que uma hora na zona 1 custa 1,90€ e na zona 2 custa 1,50€ (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016c).

Nos anos cinquenta a bicicleta era um meio de transporte comum em Vitoria-Gasteiz. Tão comum que a cidade era das poucas cidades espanholas a contar com uma via para ciclistas com 2 km de extensão. A cidade tinha uma indústria ligada à bicicleta a crescer e que levou a que outras indústrias do tipo se instalassem na região. A 15 de fevereiro de 1982 foi aprovada a primeira rede ciclável da cidade, com 80 km de extensão. Vitoria-Gasteiz tornou-se assim a primeira cidade espanhola a implementar uma rede ciclável na cidade. A construção desta rede ciclável começou em 1985, com altos e baixos e várias revisões, tendo alcançado os 97 km de rede construída em 2010. Esta oferta permite que 70% da população esteja a menos de 250 metros da rede ciclável (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010).

Desde 2004 que Vitoria-Gasteiz dispõe de um sistema de bicicletas partilhadas, o “sistema de empréstimo manual de bicicletas públicas”, e desde então não sofreu melhorias significativas (Figura 35). Em 2010 o serviço contava com mais de 54 000 utilizadores inscritos, estando o mesmo disponível apenas para residentes. A bicicleta pode ser usada por períodos de 4 horas e o sistema está espalhado por 17 localizações, tendo no total 300 bicicletas disponíveis. O sistema atual tem muitos impedimentos que o incapacitam de crescer e que necessita de melhorias, sendo que o mesmo tem enorme potencial para se converter num verdadeiro serviço público de transporte (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010).



Figura 35: Ponto de Empréstimo do Sistema de Bicicletas Públicas de Vitoria-Gasteiz. Fonte: (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010)

Em 2010 surge o Plano de Mobilidade Ciclável da cidade. Um documento extenso, mas com muitas medidas capazes de tornar Vitoria-Gasteiz uma cidade mais amiga dos modos ativos. O Plano determina, entre muitas outras coisas, que nos novos edifícios residenciais existam parques de estacionamento para bicicletas, mais concretamente 1 lugar por cada apartamento com áreas até 55m<sup>2</sup> e 2 lugares no caso de vivendas (sem contar os espaços comuns). Ao nível do estacionamento o plano propõe ainda que sejam instalados 3 tipos diferentes de parques, para curta, média e longa duração. Para além disso, propõe ainda que edifícios administrativos, de comércio, de cultura, de desporto e interfaces de transporte (onde se incluem as paragens) passarão a ter estacionamentos para bicicletas, determinando o número mínimo de lugares consoante o tipo de equipamento (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010).

Em 2010 existiam 4977 lugares de estacionamento para bicicletas, dos quais 2245 espalhados por 135 pontos distintos que necessitavam de ser substituídos, pois eram ou modelos desaconselhados de estacionamento ou estavam mal colocados na via pública. Por outro lado, o Plano, que tinha como meta temporal o ano 2015, indicava um aumento da oferta do número de estacionamentos por forma a atingir uma cobertura de 1562 pontos, que representarão uma capacidade total de 13 565 lugares. O orçamento para a substituição das infraestruturas de estacionamento e a cobertura de 825 delas foi de 1 143 000 euros (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010).

Ao nível da promoção comportamental existem documentos informativos e explicativos sobre como melhor usar a bicicleta, quais as regras de circulação, quais as rotas cicláveis, conselhos de segurança para os ciclistas e ainda campanhas de promoção do uso da bicicleta, como a #YoTengoLuces ou a ¡Saca tu bici..., que acaba por ter várias campanhas diferentes (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010).

No final de 2014 estavam já executados 117 km dos 156 km de rede ciclável da rede prevista de Vitoria-Gasteiz Figura 36. A rede permitirá que 95% da população esteja a menos de 250 metros da rede ciclável (ou seja, a menos de cinco minutos a pé) (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016e).

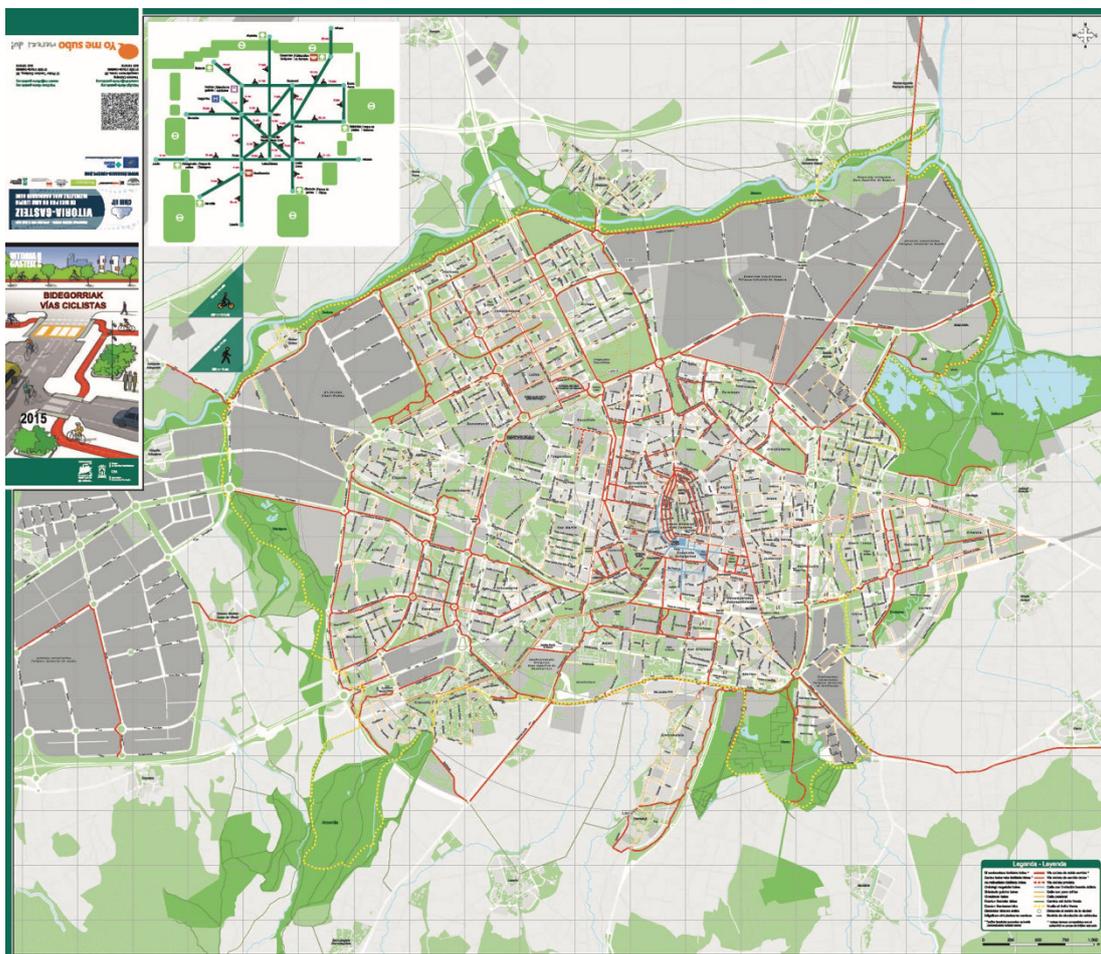


Figura 36: Mapa da Rede Ciclável 2015 de Vitoria-Gasteiz. Fonte: (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016b)

A 5 de novembro de 2015 foram instalados dois contadores de bicicletas na Avenida Gasteiz, junto ao Palácio Europa. Ao fim de um ano o contador ultrapassou o 1 Milhão de contagens de bicicletas (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2016a).

Por último, apresenta-se a repartição modal de Vitoria-Gasteiz, que 2014 se dividia da seguinte forma: 54% a pé, 13% de bicicleta, 8% em transporte público e 25% de carro. É de referir que em 2006 a bicicleta não tinha qualquer expressão na repartição modal da cidade e a utilização do carro era de 36% (EPOMM, 2014).

### **3.2.10 San Sebastian, Donostia, Espanha**

San Sebastian (em basco, Donostia), capital da província Guipúzcoa, é uma cidade localizada no norte de Espanha, no País Vasco, a 20 km da fronteira com a França. A sua fundação remonta ao ano 988, ano em que foi mencionada pela primeira vez num documento. O Município de San Sebastian apresenta uma população de 186 095 habitantes (2015) e uma área de 60,89 km<sup>2</sup>, que representa uma densidade populacional de 3056 hab./km<sup>2</sup> (INE, 2015).

A cidade de San Sebastian tem 50% da sua população a viver em zonas planas da cidade e os restantes 50% em zonas altas da cidade, sendo que a altitude máxima da cidade é de 120 metros. (Ayuntamiento de San Sebastián, 2014a).

Segundo o *World Weather Online* (2016), San Sebastian tem uma precipitação média mensal de 129 mm e um total anual de 1676 mm e chove, em média, durante 189 dias por ano. A média da temperatura média anual é de 18° e a mínima anual é de 11°.

Ao nível dos Transportes, San Sebastián possui a CTSS – Compañía del Tranvía de San Sebastián, cujo nome comercial é DBus – Donostia Bus, sociedade anónima fundada em 1866 e que passou ter o seu capital social integralmente afeto ao Ayuntamiento de San Sebastián em 1981. É o operador dos autocarros urbanos da cidade, com 123 autocarros, 29 linhas diurnas e 9 linhas noturnas (DBus, 2015).

San Sebastián possui uma oferta de 36 300 lugares de estacionamento, sendo que destes, 11 689 se localizam na via pública. Destes, 8564 estão numa zona regulada OTA, com 1461 lugares exclusivos para residentes. A cidade conta com um esquema de estacionamento limitado ao nível da via pública (OTA) em quatro zonas da cidade. Estas quatro zonas são depois divididas em setores e são reguladas em função de dois conceitos: a tarifa e o uso pretendido. O uso determina o tipo de público que aquele lugar de estacionamento pretende servir e é dividido em três grupos: o uso exclusivo de residentes, o uso misto e exclusivo para estacionamento de rotação (Ayuntamiento de San Sebastián, 2008).

Tal como Vitoria-Gasteiz, San Sebastian foi dos primeiros municípios espanhóis a implementar as infraestruturas cicláveis. No início dos anos 90 muitos eram os projetos que previam uma reorganização viária e a criação de zonas especiais para tráfego “não motorizado”. No ano 2000, data do *Plan de Potenciación de la Bicicleta*, existiam 14 km de pistas cicláveis e algumas seções de coexistência em eixos e zonas pedonais. Este plano previa já a revisão das normas urbanísticas de modo a incluir, nas novas construções, lugares de estacionamento de bicicletas. No final de 2003 este plano apontava para que estivessem implementados 23,7 km da rede ciclável. O

documento sugeria também a criação de um Observatório da Bicicleta (Ayuntamiento de San Sebastián, 2000).

Em 2008, a rede ciclável contava com 25 km de extensão. O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Donostia, elaborado em 2008, defende que a política de mobilidade ciclável deve ser vista de forma integrada em todo o sistema de mobilidade, sendo para isso necessário reduzir a mobilidade motorizada através de medidas de acalmia de tráfego, especialmente dentro dos bairros, potenciar os modos ativos e garantir que as ruas sejam espaços seguros para que as pessoas possam usufruir das mesmas. O Plano defende ainda que a segurança dos ciclistas é fundamental na promoção do uso da bicicleta sendo que por isso é necessário existirem campanhas de promoção do uso da bicicleta, existir uma constante observação do comportamento dos ciclistas e reorganizar pontos negros do trânsito. Este plano define 7 indicadores que deverão ser monitorizados pelo Observatório da Bicicleta (Ayuntamiento de San Sebastián, 2008).

No entanto, segundo o Observatorio de la Bicicleta de San Sebastian (2013), em 2013 a rede ciclável (Figura 37) chegou aos 60,33 km, sendo que 19,733 km são em coexistência (11,881 km com os veículos motorizados e 7,852 km com os peões). Para além disso em 2013 existiam, na cidade, 6802 lugares de estacionamento para bicicletas.

Uma vez que a cidade tem 50% da população na zona alta da cidade foram instalados, em pontos estratégicos, 16 elevadores, 7 rampas e 6 escadas mecânicas a ligar a rede ciclável (Ayuntamiento de San Sebastián, 2014a)

Desde 2008 que havia na cidade um serviço público de bicicletas, que foi encerrado a 31 de dezembro de 2012. O sistema era operado pela empresa Cemusa e possuía 9 estações com 150 bicicletas. Uma vez que este sistema teve bastante sucesso, um novo foi projetado e instalado na cidade em agosto de 2013, o dBizi. O dBizi possui 12 estações e 100 bicicletas e pretende ser alargado a médio prazo para 25 estações e a longo prazo para 55 estações e é o primeiro sistema no mundo com 100% de bicicletas elétricas (Ayuntamiento de San Sebastián, 2016b).





*Figura 38: Zona Pedonal partilhada com bicicletas em San Sebastian. Fonte: Google Maps*

Em 2011 a repartição modal do Município dividia-se da seguinte forma: 49% a pé, 4% de bicicleta, 19% em transporte público e 28% de carro (EPOMM, 2011). No entanto, segundo o Observatorio de la Bicicleta de San Sebastian (2013), o número de utilizadores de bicicleta ultrapassou os 6% em 2013.

### 3.2.11 Bolonha, Itália

Bolonha é uma cidade italiana que faz parte da região Emilia-Romanha e situa-se entre o rio Reno e o Savena. A sua fundação remonta a, pelo menos, o ano 1000 a.C.. É onde se encontra a Universidade mais antiga do Mundo fundada em 1088. O município de Bolonha possui 386 663 habitantes e uma área de 140,7 km<sup>2</sup>, que corresponde a uma densidade populacional de 2651 hab/km<sup>2</sup> (Comune di Bologna, 2016a).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Bolonha tem uma precipitação média mensal de 70 mm e um total anual de 906 mm e chove, em média, durante 122 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 21° e a mínima anual é de 10°.

Bolonha (Município e Comuna) possui uma autoridade de transportes públicos, a SRM – *Reti e Mobilità Srl* desde 2003. A SRM é detentora da rede de transportes públicos, infraestruturas e instalações imobiliárias por forma a promover iniciativas que se foquem no aumento e valorização do transporte público; gerir as infraestruturas do serviço do transporte público; e planear, organizar e promover um serviço integrado de transporte de passageiros, envolvendo o transporte público e o privado de passageiros. Por outro lado, é responsável pela gestão da contratação da operação do transporte público, bem como a gestão de fundos europeus ligados à mobilidade (SRM Reti e Mobilità, 2016).

Desde 2010, e pelo período de 9 anos, a empresa que opera o serviço de transporte público (autocarros e *trolleys*) da cidade de Bolonha é a TPER – *Trasporto Passeggeri Emilia-Romagna SpA*, da sociedade TPB Scarl (TPB Scarl, 2010).

A cidade possui seis zonas com limitações de tráfego controladas por dois sistemas de câmaras de videovigilância: o SIRIO e a RITA - *Rete Integrata di Telecontrollo degli Accessi*, introduzidas no âmbito do Plano Geral de Tráfego Urbano de 2000.

A ZTL – *Zone a Traffico Limitato*, tem o acesso controlado para o tráfego individual motorizado entre as 07:00 e as 20:00 e é controlada pelo sistema SIRIO. Dentro da ZTL há duas zonas vedadas ao tráfego individual motorizado durante 24 horas: a “Zona Università” e a “Zona T”. A “Zona T” é no coração do centro histórico de Bolonha, a “Zona Università” é uma zona ciclopedonal (Figura 39). Possui ainda várias Zonas 30, zonas de redução das velocidades de tráfego onde se pretende dar primazia às pessoas que andam a pé e de bicicleta e a Zona do Estádio que tem limitações de tráfego desde duas horas antes dos jogos até duas horas após os jogos que se realizam no mesmo. O acesso a estas zonas é permitido a residentes, utilizadores dos parques, comerciantes, pessoas

com interesse público, viaturas médicas e a quem tenha um bilhete temporário (Comune di Bologna, 2016c).



Figura 39: Bolonha, Zona Ciclopedonal. Fonte: Google Maps.

Para além disso, a cidade possui o sistema STAR – *Sanzionamento Transiti Abusivi Rosso Semaforico*, que é gerido pela Polícia Municipal e foi instalado no âmbito do PSQA - *Piano Straordinario per la Qualità dell'Aria*, com a intenção de reduzir as velocidades do tráfego motorizado e, conseqüentemente, a sinistralidade (Comune di Bologna, 2004).

A cidade possui 901 parquímetros, 30 583 lugares na via pública e o estacionamento divide-se em 4 zonas, sendo que a zona central de Bolonha é a que tem taxas mais elevadas (2,40€/hora). A gestão do estacionamento está entregue à TPER (Comune di Bologna, 2006).

A cidade possui ainda dois parques que funcionam como interfaces entre o transporte individual motorizado e o transporte público, que podem funcionar como sistemas *Park&Ride*. Estes parques são gratuitos para quem utilizar os autocarros da TPER, o serviço de táxi, a bicicleta ou o serviço de sistema de bicicletas partilhadas da cidade (Comune di Bologna, 2016b).

O PSQA - *Piano Straordinario per la Qualità dell'Aria* de 2004 levou a que fossem feitas alterações e se desenvolvesse a rede ciclável planeada, passando assim dos 77 km de rede existentes em 2004 para os 92 km de rede existentes em 2006. O PGTU - *Piano Generale del Traffico Urbano*, previa que em 2010 a rede ciclável alcançasse os 120 km de extensão. Em 2016 a rede ciclável (Figura 40) era de 169 km e a cidade contava com 5800 lugares de estacionamento para bicicletas (Comune di Bologna, 2004).

A TPER é a empresa que opera o sistema de sistema de bicicletas partilhadas e *car-sharing* da cidade. O sistema de sistema de bicicletas partilhadas possui 22 estações e 208 bicicletas. O serviço é gratuito e carece apenas do pagamento de uma caução de 10 euros (TPER, 2016).

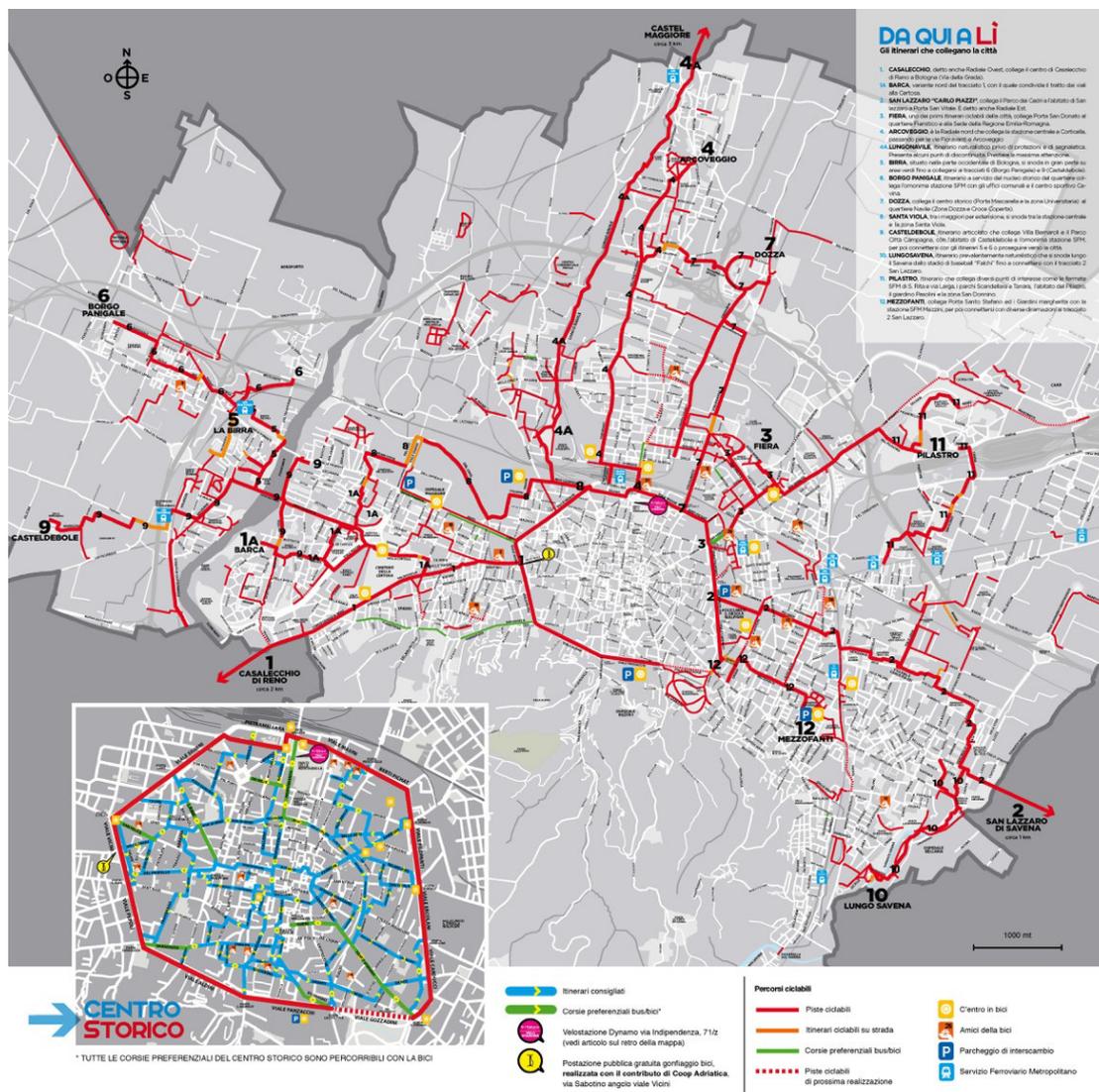


Figura 40: Mapa da Rede Ciclável de Bolonha. Fonte: (Comune di Bologna, 2015)

Segundo a Comune di Bologna (2006), a cidade tem aprovado desde 2006 o plano para a distribuição de mercadorias na cidade, que organizou a logística urbana da cidade, onde também se incluíram as bicicletas de carga. Em Junho de 2015 a cidade de Bolonha abriu um procedimento para a elaboração do “BICIPLAN” – *Piano della Mobilità ciclistica urbana di Bologna*.

Em 2007 a repartição modal da cidade dividia-se da seguinte forma: 21% a pé, 7% de bicicleta, 26% em Transporte Público, 11% de motociclo e 35% de carro (EPOMM, 2007).

### **3.2.12 Lisboa, Portugal**

Lisboa é a capital de Portugal. Os seus primeiros povoados são pré-históricos, mas obteve característica de município em 195 a.C. através da ação povoadora dos romanos, altura em que era denominada Olissipo. Segundo os Censos 2011, o município de Lisboa apresenta uma população de 547 733 habitantes e uma área de 60,89 km<sup>2</sup>, que representa uma densidade populacional de 3056 hab/km<sup>2</sup>. Já, a área metropolitana de Lisboa apresentava, em 2011, uma população de 2 821 697 habitantes (INE, 2012).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Lisboa tem uma precipitação média mensal de 41 mm e um total anual de 536 mm e chove, em média, durante 101 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 17° e a mínima anual é de 13°.

Com a extinção da Autoridade Metropolitana de Lisboa, a Área Metropolitana de Lisboa passou a ser, segundo o RJSPTP - Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de Passageiros, a Autoridade Municipal de Transportes (Transportes em Revista, 2015).

Ao nível dos Transportes o município possui a EMEL – Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, E.M. S.A., o serviço Lisboa Porta-a-Porta, a partir de 2017 passa a gerir a operadora de transporte público rodoviário – Carris, uma rede de metro operada pela empresa Metropolitano de Lisboa e um sistema de transporte fluvial que fornecem o serviço de ferry no rio Tejo, que é operado pela Transtejo e pela Soflusa (Assembleia da República, 2015; Município de Lisboa, 2016a).

Lisboa desenvolveu a Carta Municipal de Direito dos Peões, um documento que garante oito direitos aos peões, numa adaptação da Carta de Direitos de Peões elaborada em 2005 pela ACA-M – Associação de Cidadãos Auto-Mobilizados e pela APSI – Associação para a Promoção da Segurança Infantil (Município de Lisboa, 2008).

Por outro lado, o município de Lisboa implementou um conjunto de Zonas de Emissões Reduzidas (ZER) e Zonas 30. As ZER dividem-se na Zona 1, na baixa de Lisboa, onde apenas é permitida a circulação a veículos do ano 2000 e posteriores ou com emissões equivalentes. Na zona 2 é permitida a circulação a veículos de 1996 e posteriores ou com emissões equivalentes. As restrições nas ZER funcionam entre as 7:00 e as 21:00, exceto para os residentes, transportes públicos e veículos históricos. (Comissão Europeia, 2016; Município de Lisboa, 2016a).

Existem, em Lisboa, 152 500 lugares de estacionamento na via pública, dos quais 40 150 são tarifados, que representa 26% do total dos estacionamentos, e para além disso é definido um tempo máximo de estacionamento de modo a aumentar a rotatividade nas áreas onde foi implementado.

Assim, o estacionamento na via está dividido em três tipos de zonas/tarifários: Tarifário Verde para as zonas menos centrais da cidade, um custo de 0,80 €/hora e uma limitação máxima de 4 horas de estacionamento; o Tarifário Amarelo 1,20€/hora e uma limitação máxima de 4 horas de estacionamento; e o Tarifário Encarnado, que se refere aos principais eixos da cidade, onde há mais procura, logo com um custo mais caro, de 1,60€/hora, e uma limitação máxima de 2 horas de estacionamento. Para as zonas tarifadas existem dísticos para residentes, em que o custo é o valor das taxas, que é de 12 €, sendo gratuito um dístico por cada fogo. O dístico é válido apenas para a rua de residência (Município de Lisboa, 2010).

A cidade possui ainda 82 671 lugares de estacionamento distribuídos por 23 parques públicos. Dos 23 parques, 9 funcionam como sistema de *Park&Ride* designado por Parque e Siga, numa parceria entre a EMEL, a EMPark, a Carris e o Metropolitano de Lisboa, em que existe uma tarifa única de 49€, válida para 30 dias, e que permite à pessoa estacionar o carro e utilizar os transportes públicos a partir do mesmo. Possui ainda 516 pontos de carregamento para veículos elétricos (EMEL, 2016; Lisboa E-Nova, 2016; Município de Lisboa, 2011).

A rede ciclável de Lisboa compreendia, em Fevereiro de 2016, uma extensão de 80,8 km, mas o Município possui planos para que a rede ciclável alcance os 200 km de extensão, como é possível observar no mapa da Figura 41 (Área Metropolitana de Lisboa, 2016; Assembleia Municipal de Lisboa, 2015; Município de Lisboa, 2012).

## Ciclovias em Lisboa

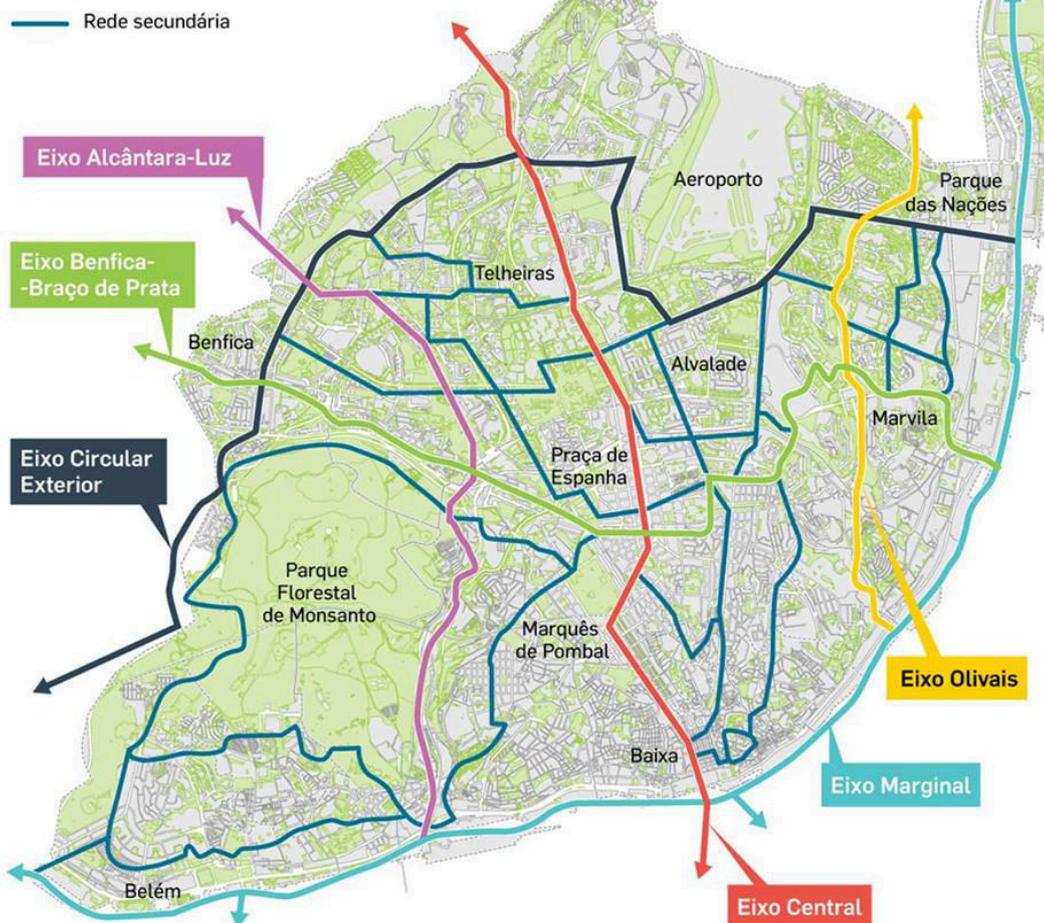


Figura 41: Mapa da Rede Ciclável de Lisboa planeada totalizando 200 km. Fonte: (Mata, 2016) (Assembleia Municipal de Lisboa, 2015)

Na cidade existem 40 locais de estacionamento de bicicletas, com mais de 300 lugares de estacionamento, colocados em zonas vigiadas e estratégicas da cidade, como sejam mercados, espaços culturais, interfaces, centros comerciais ou parques urbanos. O município lançou ainda uma campanha para informar a população a prender de uma forma correta a bicicleta (Município de Lisboa, 2016b).

A cidade de Lisboa prepara-se para receber um sistema de bicicletas públicas partilhadas. A EMEL lançou, em 2015, um concurso para a implementação do sistema com 1400 estações distribuídas por 140 estações, sendo que a empresa vencedora deverá realizar a operação e manutenção do sistema por um período de 9 anos (EMEL, 2015).

Desde 2011 que a Lisboa E-Nova, Agência de Energia e Ambiente de Lisboa, organiza, em conjunto com o Município de Lisboa e a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta (FPCUB), a iniciativa Bike To Work no dia 22 de Setembro, dia Europeu sem Carros Figura 42. Esta ação de sensibilização conta com mais de meia centena de empresas inscritas anualmente e

pretende fazer com que as pessoas tenham uma primeira experiência a utilizar a bicicleta nas suas deslocações casa-trabalho, sensibilizando-as também para as questões ambientais (Lisboa E-Nova, 2016).

**22 de Setembro**  
Dia Europeu Sem Carros

**EXPERIMENTE  
VENHA DE BICICLETA  
PARA O TRABALHO**  
há 1 bicicleta para oferecer\*

\*para o participante que escrever a melhor frase  
ver regulamento no site.

**Inscrições até 20 de Setembro**  
em <http://www.lisboaenova.org/>  
há brindes para os primeiros 50 participantes.

**SUMOBIS** **SUDOE** **EUROPEAN UNION** **Campanha de Sensibilização Ambiental**  
destinada a funcionários da CML

**APOIO**  
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE  
TRAFIC  
ORGANIZAÇÃO  
Lisboa e-nova

Figura 42: Iniciativa Bike To Work promovida pela Lisboa E-Nova. Fonte: (Lisboa E-Nova, 2016)

Em 2011, a repartição modal da cidade dividia-se da seguinte forma: 16,9% a pé, 0,2% de bicicleta, 21,9% em transporte público, 0,9% de motociclo e 47,7% de carro (IMT, 2014).

### 3.2.13 Murtosa, Portugal

Murtosa pertence ao distrito de Aveiro e localiza-se no litoral de Portugal. É o município onde mais pessoas se deslocam de bicicleta em Portugal. A sua fundação remonta ao ano 1200 d.C. Segundo os Censos 2011, o município da Murtosa apresenta uma população de 10 585 habitantes e uma área de 73,09 km<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 145 hab/km<sup>2</sup>, sendo que 82% do seu território integra a Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (INE, 2012; Município da Murtosa, 2011a).

Segundo o *World Weather Online* (2016), a Murtosa tem uma precipitação média mensal de 110 mm e um total anual de 1432 mm e chove, em média, durante 148 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 21° e a mínima anual é de 10°.

Em termos do serviço de transporte público, verifica-se que a empresa Auto-Viação da Murtosa assegura as ligações de autocarro entre Estarreja, Murtosa e a Torreira (Município da Murtosa, 2016).

No âmbito da utilização e promoção do uso da bicicleta destaca-se o projeto “Murtosa Ciclável” criado pelo município da Murtosa em 2007 e em parceria com a APA – Agência Portuguesa do Ambiente e com a UA – Universidade de Aveiro. Devido a esse projeto, a Murtosa possui cerca de 16 km de pistas cicláveis segregadas e 10 km de vias de coexistência. Para além disso, realizam-se, durante o ano, várias iniciativas que promovem o uso da bicicleta, como o Festival da Bicicleta, o Fórum da Bicicleta, o Primavera Ciclável (Figura 43), vários passeios e seminários (Município da Murtosa, 2011a).



Figura 43 : Passeio Primavera Ciclável 2013 com mais de 750 participantes. Fonte: (Município da Murtosa, 2011a)

O município da Murtosa disponibiliza, desde 2010, 60 bicicletas para serem utilizadas no programa de Visitas Guiadas ao Património Natural e Cultural do Município (Figura 44). Ainda no sentido de promover o uso da bicicleta o município disponibiliza, desde 2011, aos seus funcionários e membros do executivo, um conjunto de bicicletas para as pequenas deslocações em contexto de trabalho (Município da Murtosa, 2011a).



Figura 44: Bicicletas disponíveis para as Visitas Guiadas ao Património Natural e Cultural do Município. Fonte: (Município da Murtosa, 2011a)

O projeto “Murtosa Ciclável” possui, em parceria com os municípios envolventes, o “NaturRia” que, através de um conjunto de percursos permite a realização de passeios turísticos, lúdicos e saudáveis, que representa a vertente de lazer e turismo que o projeto ciclável do município da Murtosa também encerra (Município da Murtosa, 2011a).

O projeto “Murtosa Ciclável” foi apresentado no VIII Congresso Ibérico “A Bicicleta e a Cidade”, que decorreu em Sevilha, sendo que a IX edição do mesmo Congresso se realizou na Murtosa, em 2012 (Município da Murtosa, 2011b).

Para além disso o Município da Murtosa recebeu, em 2009, o prémio Nacional “Mobilidade em Bicicleta”, atribuído pela FPCUB (Município da Murtosa, 2011a).

Em 2011 a repartição modal da Murtosa dividia-se da seguinte forma: 15,2% a pé, 16,9% de bicicleta, 10,3% em transporte público e 47,7 % de carro (IMT, 2014).

### ***3.2.14 Síntese do exercício de benchmarking para as cidades estudadas***

Depois de analisadas as treze cidades é possível concluir que todas têm vindo a trabalhar numa estratégia para a Promoção da Mobilidade Ciclável, sendo possível elencar um conjunto de ações e estratégias devidamente consolidadas em termos de mobilidade e que representam exemplos internacionais, e, ou nacionais, de boas práticas na promoção da mobilidade ciclável, constatando-se que todas assumem o uso da bicicleta como uma alternativa capaz de responder às necessidades das deslocações de curta duração, sobretudo na parte urbana das cidades, e todas apostam na bicicleta como um meio complementar ao sistema de transporte público da cidade.

É ainda de salientar que há níveis diferentes de evolução da mobilidade no geral e da mobilidade ciclável no particular e, por isso, também a estratégia é diferente. Se algumas cidades já definiram, há muitos anos, que a mobilidade ciclável seria uma prioridade nas políticas adotadas para melhorar o sistema de transportes e de mobilidade das cidades, nomeadamente numa perspetiva de desenvolvimento sustentável, outras só agora estão a começar a fazê-lo. Neste tema também se nota uma clara diferença entre as cidades de países europeus do centro e do norte da Europa e as cidades dos países do sul. Entre as cidades analisadas dos países do sul da Europa, as cidades italianas e espanholas estão com políticas fortes e maduras, com resultados a aproximarem-se da restante europa, enquanto as cidades portuguesas (excetuando o caso atípico da Murtosa) estão a iniciar ainda a aposta na mobilidade ciclável como uma prioridade para as cidades.

Outro fator comum a todas as cidades analisadas é o problema do automóvel nas cidades, sendo possível constatar que um dos principais objetivos visa diminuir o número e o peso dos automóveis em relação aos outros modos de transporte mais sustentáveis, sobretudo na sua parte urbana. Para isso forma sendo definidas ao longo do tempo várias políticas de promoção e prioridade à mobilidade pedonal e ciclável e ainda aos transportes públicos, criando vias e zonas de acesso exclusivo a estes três modos de transporte. Por outro lado, também parece ser uma prática generalizada a criação de parques de estacionamento gratuitos ou de baixo custo para a implementação de sistemas de *park&ride*, sobretudo para quem possua um título de transporte público, estando estes parques estrategicamente colocados à entrada das zonas urbanas com boas alternativas de transporte a partir do qual as pessoas podem aceder ao centro da cidade.

Todas as zonas urbanas têm ainda assumido políticas dissuasoras do uso do automóvel, como sejam zonas de interdição ao mesmo, aplicação de taxas ao estacionamento com preços elevados, de modo a aumentar a rotatividade da utilização dos lugares de estacionamento e de promover a utilização de transportes públicos como uma boa alternativa ao transporte individual motorizado e,

simultaneamente, apostando na bicicleta como um meio de transporte para as deslocações de curta duração.

Para além desses aspetos, as cidades que foram selecionadas para o exercício de *benchmarking* têm a visão de tornarem os seus territórios mais humanizados e amigos das pessoas, ou seja, com menos acidentes, menos poluição e mais espaço para as pessoas usufruírem dos benefícios das atividades relativas à vivência urbana, que muitas vezes estão associadas a atividades quotidianas.

Todas as cidades analisadas enfrentam e tiveram de enfrentar ao longo do tempo desafios e constrangimentos com sucesso devidamente refletido nas alterações da repartição modal e sobretudo com o aumento das taxas de utilização do ciclável e que acabam por, genericamente, ser comuns a todas elas, como é o caso do declive, do clima, do espaço de intervenção (público) existente ou mesmo a suposta inexistência da “cultura ciclável”. Deste modo, é possível concluir que tudo isto foi sendo ultrapassado ao longo dos anos, com um grande trabalho de promoção ao infraestrutural (rede de infraestruturas cicláveis e respetivo apoio, como o estacionamento) e a nível comportamental (campanhas educativas e formativas para o uso da bicicleta, campanhas de promoção e divulgação de resultados em tempo real).

Assim, foi possível constatar que as cidades que apostaram em sistemas de bicicletas partilhadas em larga escala conseguiram alcançar melhores resultados e mais rápido, ao nível da atração de um maior número de utilizadores regulares da bicicleta, do que aquelas cidades que não o fizeram.

No entanto, transversal e abrangente foi a aposta de todas as cidades no planeamento e criação de redes de infraestruturas cicláveis, sendo possível concluir que este é um dos aspetos considerados fundamentais na estratégia de mobilidade para cidades que pretendem apostar nesta forma de locomoção. Uma boa rede ciclável, com as dimensões adequadas à procura (volume de tráfego ciclável), em constante manutenção e desenvolvimento, com os pontos de possível conflito bem estudados e solucionados e ainda com infraestruturas de apoio, como lojas de manutenção, pontos de lavagem ou reparação rápida e ainda estacionamentos de curta, média e longa duração a funcionarem em colaboração com o sistema de transportes públicos da cidade são fatores de sucesso da aposta na mobilidade em geral.

É verdade que não há duas cidades iguais, mas também é verdade que podemos aprender com os problemas e com as soluções encontradas, para que possam ser devidamente adaptadas às diversas realidades que possam existir, ou seja, tudo é aplicável à nossa realidade, às vezes basta pequenos ajustes. No final as cidades terão a sua própria rede ciclável e a sua própria rede de transportes públicas, mas acabarão todas por ter de adotar visões, planos e ações semelhantes se

tiverem como objetivo melhorar os sistemas de mobilidade de modo a que funcionem de uma forma integrada e sustentável.

Deste modo, as cidades que pretendam promover o modo ciclável devem apostar numa mobilidade integrada com um sistema de transportes públicos que tenha uma rede com linhas estruturantes (a espinha dorsal, da rede) e linhas de capilaridade a “apoiarem-se” nessa espinha dorsal, de modo a que todo o território seja servido por este tipo de transporte, uma rede ciclável que cubra toda a zona urbana e, fundamentalmente, parques periféricos à zona urbana que sejam cobertos e servidos por uma rede de transportes públicos com boa frequência a passar nos mesmos e ligações cicláveis, que permitam a implementação de soluções de sistemas de *park&ride*, para automóveis, e *bike&ride*, para bicicletas, para que estes sejam encarados como uma verdadeira alternativa ao uso do transporte individual motorizado nas cidades.

Por outro lado, importa realçar que os diferentes interfaces de transporte das cidades devem privilegiar os utilizadores de transporte público e contemplar estacionamento de longa duração para a bicicleta, de modo a que as pessoas que se deslocam de bicicleta possam chegar a qualquer destino sem terem de utilizar o automóvel, através da utilização de sistemas de bilhética que integrem viagens de bicicleta e em transportes públicos como acontece em algumas das cidades estudadas.

Na Tabela 3 apresenta-se uma pequena síntese com alguns indicadores importantes e que permitem perceber o nível de evolução das cidades no que diz respeito à mobilidade ciclável. Ao analisarmos a tabela verificamos que não há um caminho igual para todas as cidades, mas sim uma adaptação a cada cidade. Todas as cidades analisadas são diferentes, umas mais densas que outras, umas com mais populações que outras, mas todas elas têm fortes investimentos em vias cicláveis e em infraestrutura de estacionamento de bicicletas, o que leva a maiores números de utilizadores da bicicleta. A aposta em sistemas de partilha de bicicleta é também um bom potenciador do uso da bicicleta em cidades que estão a começar a alterar o paradigma, e isso é perceptível em cidades como Paris ou Hamburgo que implementaram sistemas de larga escala. Vitoria, San Sebastian e Bolonha implementaram sistemas semelhantes ao de bicicletas partilhadas, mas numa escala inferior, e os resultados acabam por não ser os mesmos. No entanto Vitoria tem registado um aumento da utilização do uso da bicicleta, notando-se já uma evolução no número de utilizadores diários da bicicleta.

Dependendo das características da cidade portuguesa onde queremos aplicar o modelo vamos acabar por basear a análise mais numa cidade do que noutra. Amesterdão, Utrecht, Odense e

Copenhaga estão num nível mais avançado no que diz respeito à mobilidade ciclável, mas também eles tiveram dificuldades e erros no seu percurso, dos quais podemos tirar lições.

Comparando as cidades analisadas no benchmarking, verificamos que, segundo os indicadores recolhidos, em Portugal as temperaturas são mais amenas, os números de dias de sol são superiores (mesmo no caso da cidade de Braga), e mesmo em cidades que apresentam uma orografia mais acidentada foi possível implementar medidas que fizeram aumentar o uso da bicicleta como meio de transporte.

Da análise das 14 cidades é possível identificar um conjunto de lições que poderão ser utilizadas como referência para a cidade de Braga, sendo possível destacar na implementação dos sistemas de bicicletas partilhadas os erros de Amesterdão, o tempo de vida com sucesso do sistema de bicicletas partilhadas de Copenhaga ( que teve fim sem explicação para a população) e o sucesso e dimensionamento do sistema de bicicletas partilhadas de Paris. Por outro lado, é possível destacar a criação de zonas de coexistência em Odense, Bolonha e Freiburg que se podem considerar bons exemplos, a ter em conta na aplicação a outras cidades, como Braga e ainda o BRT, a coexistência do BRT com as bicicletas, o Observatório de Bicicletas e o Fórum de Bicicletas de Hamburgo.

Dos exemplos analisados reconhece-se alguns elementos comuns ao nível das políticas de mobilidade, nomeadamente na promoção do ciclável, sendo possível concluir que se as cidades pretendem promover a bicicleta e aumentar o número de utilizadores da mesma têm que, inevitavelmente, promover o transporte público e efetivar uma consequente redução do espaço alocado ao automóvel, assim como tornar o seu uso um pouco menos importante num contexto urbano.

É de notar ainda que as famílias Portuguesas gastam cerca 3000 euros por ano em mobilidade, numa sociedade onde o uso do automóvel é o que mais se destaca. Aliás, segundo o Auto Custos (2016) o custo total por ano de um automóvel é de 3 500 euros. Para além disso, o país e as suas cidades oferecem aos automóveis infraestruturas com custos elevados de construção e manutenção (TUB, 2016b).

Assim, entende-se que as cidades têm que tornar o uso do automóvel menos atrativo, sendo que um dos métodos apontados é a redução da oferta de lugares de estacionamento. Esta redução da oferta e a melhoria do funcionamento dos sistemas afetos aos restantes meios de transporte levará a uma redução da procura de estacionamento por parte dos automóveis e a um aumento do uso do transporte público e de bicicletas (da Silveira, 2010; FPCUB, 2015).

Ainda segundo Pucher e Buehler (2008) Amesterdão teve imensas políticas pró-bicicleta e tomou a decisão de tornar o automóvel caro e inconveniente, especialmente no acesso ao seu centro. Para

isso criou uma série de impostos, restrição de posse e estacionamento, tendo reduzido o número de lugares de estacionamento na cidade e aumentado as taxas de pagamento desses lugares.

Alves (2008) refere também a importância da escolha do controlo do estacionamento como principal instrumento de restrição do uso do automóvel numa política concertada de promoção do uso da bicicleta e do transporte público que aconteceu em Amesterdão. Esta política de restrição procurou encontrar um equilíbrio entre o estacionamento de curta duração e o estacionamento para residentes. A medida de controlo do estacionamento foi implementada com uma redução de 3000 lugares de estacionamento, numa altura em que a população pedia mais lugares. Muitos afirmavam que Amesterdão perderia poder económico e de atração de residentes, no entanto verificou-se precisamente o contrário, com a cidade a ter as rendas e o preço mais alto do metro quadrado da Holanda.

Os resultados a extrair de um exercício de *Benchmarking* deve ser realizada com alguma reserva, sobretudo porque a análise comparativa pode, inclusive, ser questionada, uma vez que os países têm uma história, cultura e políticas diferentes. No entanto, muitas das 14 cidades do exercício de *benchmarking* são reconhecidas como referências em certas áreas da mobilidade, particularmente do ciclável, pelo que o conhecimento e comparação das medidas implementadas resultem num conjunto de lições aprendidas e talvez num conjunto de boas práticas para implementação e produção de um modelo de promoção do uso da bicicleta num contexto citadino.

Tabela 3: Síntese da análise Benchmarking e do caso de estudo

Cidade	População (hab.)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Populacional (hab./km <sup>2</sup> )	Vias Cicláveis (km)	Índice Modal					Nº Parques de Estacionamento	Sistema de bicicletas partilhadas	
					Ano	A Pé	Bicicleta	Transportes Públicos	Carro		Nº Bicicletas	Nº Estações
Amesterdão	840 991	219,32	3835	1400	2010	24%	28%	18%	27%	200 000 a 225 000 estacionamentos + 25 garagens (8 gratuitas)	Utiliza o sistema nacional OV-Fiets operado pelo sistema de transportes ferroviário	
Utrecht	311 367	99,21	3138	-	2012	17%	26%	14%	41%	Mais de 20 000 lugares	Utiliza o sistema nacional OV-Fiets operado pelo sistema de transportes ferroviário	
Copenhaga	591 481	86,4	6846	454	2015	17%	30%	20%	33%	51 000 estacionamentos para bicicletas	1860	100
Odense	198 972	304,34	654	1540	2008	19%	27%	26%	28%	-	Não possui	
Hamburgo	1 773 635	755	2349	1700	2008	28%	12%	18%	42%	15 600 lugares B+R	2300	202
Freiburg im Breisgau	226 393	153,07	1479	420	2001	24%	28%	18%	30%	1863 lugares	Não possui	
Paris	2 229 621	105,4	21154	700	2008	47%	3%	34%	12%	-	20 000	1800
Nantes	292 027	52,46	5567	500	2011	30%	2%	17%	49%	6000 + 1264 cobertos + 986 lugares em Parques nos interfaces	880	103
Vitoria-Gasteiz	243 918	276,81	881	91	2014	54%	13%	8%	25%	4977 lugares de estacionamento de bicicletas	300	17
San-Sebastian	186 095	60,89	3056	60	2011	49%	4%	19%	28%	6802 lugares de estacionamento de bicicletas	100	12
Bolonha	373 026	140,7	2651	169	2007	21%	7%	26%	35%	5800 lugares de estacionamento de bicicletas	208	22
Lisboa	547 733	60,89	5475	80,8	2011	16,9%	0,2%	21,9%	47,7%	300 lugares de estacionamento de bicicletas	EMEL abriu concurso para sistema com 140 estações e 1400 bicicletas	
Murtosa	10 585	73,09	145	26	2011	15,2%	16,9%	10,3%	54,8%	-	Não possui	
Braga	181 494	183,4	990	8,2	2013	22%	0,4%	11%	65%	356 lugares de estacionamento de bicicletas	Não possui	

## 4 Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável em Cidades

Uma vez concluída a revisão bibliográfica e o estudo e análise de vários exemplos de promoção da mobilidade ciclável em meios urbanos, através da realização de um exercício de *benchmarking* feito a treze cidades de vários países europeus, será então apresentado neste ponto um modelo que sirva de orientação para a implementação de boas práticas no âmbito da mobilidade ciclável que não incida apenas na criação de infraestruturas cicláveis.

A realização do estado da arte, e do *benchmarking* permitiu compilar um vasto conjunto de diversas medidas de promoção ao nível da infraestrutura, sendo possível realçar que é fundamental existir um maior cuidado e rigor no planeamento e desenho das redes de infraestruturas cicláveis, e ao nível do comportamento, onde a aposta na educação e no marketing em torno da mobilidade ciclável e também ao nível da intermodalidade se revela fundamental para o sucesso e crescimento da mobilidade ciclável.

Nesta fase é possível afirmar que a mobilidade ciclável não deve e pode ser vista de uma forma isolada, quer na implementação de soluções, quer nas várias fases de planeamento e projeto, quer ao nível da definição de uma estratégia para a mobilidade em geral e para ciclável em particular. Por conseguinte, será apresentada uma proposta de um modelo para a promoção da mobilidade ciclável em cidades, cujo esquema se apresenta na Figura 45, e que poderá ser aplicado em qualquer cidade que pretenda ver o seu número de utilizadores diários da bicicleta a aumentar.

### Tomada de decisão para iniciar o processo de promoção do ciclável

A decisão de promover o uso da bicicleta numa cidade pode iniciar-se de duas formas:

- Por imposição da sociedade (estratégia *bottom-up*), como aconteceu em países como a Holanda e a Dinamarca nos anos 70 do século XX, onde as imensas manifestações pró-bicicleta a exigir a redução do espaço e das velocidades da circulação do automóvel levaram a medidas rápidas e com resultados drásticos; ou,
- Por opção política (estratégia *top-down*), sendo neste caso necessária uma certa ousadia e capacidade de liderança por parte dos responsáveis políticos associados ao setor da mobilidade, um planeamento cuidado e exigente a médio-longo prazo, mas também da definição de ações que sejam capazes de produzir resultados sobre os ganhos imediatos a curto prazo. Importa salientar o papel de lideranças fortes, uma vez que será inevitável reduzir e retirar espaço ao automóvel para melhorar as condições cicláveis, dada o atual estado de consolidação dos nossos territórios.

Depois de tomada a decisão de promover a mobilidade ciclável na cidade é necessário criar um plano de modos ativos (pedonal e ciclável).

Neste processo de tomada de decisão importa destacar iniciativas que têm colocada o tema da mobilidade ciclável na ordem do dia. No caso de Portugal temos como exemplo o “Compromisso pela Bicicleta”, um desafio nacional lançado pela Plataforma Tecnológica da Bicicleta e Mobilidade Suave da Universidade de Aveiro. Este desafio é dirigido a todas as entidades e organizações nacionais, regionais e/ou locais. A iniciativa reúne uma vez por ano com o intuito de estimular as organizações participantes a promoverem o uso regular da bicicleta junto dos trabalhadores, visitantes, clientes, associados ou do público em geral. Desta feita, foram lançados 9 desafios aos subscritores do Compromisso que vão desde a realização de debates, estudos e investigação sobre a matéria, organização de eventos de promoção, promover a partilha do espaço, criar condições de estacionamento, definir um plano para a mobilidade, nomear um gestor da mobilidade, criar serviços de logística e ainda disponibilizar bicicletas em sistemas partilhados. Atualmente a iniciativa tem cerca de 150 subscrições, das quais 30 são Câmaras Municipais, 4 Comunidades Intermunicipais - CIMs, 4 Juntas de Freguesia, 63 empresas, 10 instituições de ensino, 18 organizações do terceiro setor, 11 organizações informais e 12 parceiros/apoiantes (Plataforma Tecnológica da Bicicleta da Universidade de Aveiro, 2016).

#### **Plano de modos ativos (pedonal e ciclável)**

Os planos de modos ativos (pedonal e ciclável) mencionados nesta dissertação não são o equivalente aos PAMUS – Planos de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável, ou aos PMUS – Planos de Mobilidade Urbana Sustentável, conhecidos na Europa como SUMP – *Sustainable Urban Mobility Plan*, nem o equivalente ao Projeto U-Bike Portugal. Este plano deve ser visto como parte integrante de um plano mais abrangente de mobilidade, que aborde o tema dos modos ativos com mais pormenor, mas tendo sempre em conta uma visão holística sobre a mobilidade da cidade.

O plano de modos ativos deve, entre outras coisas, incorporar medidas que levem à redução do número de deslocações com recurso ao automóvel o que terá impactes no território, reduzindo mesmo distâncias de viagem entre os locais de residência e de trabalho.

Para criar este plano é necessário conhecer a realidade das cidades, determinando quais são os percursos utilizados pelos utilizadores regulares em termos de viagens pendulares em bicicleta, criando um mapa com as principais linhas de desejo do sistema, saber quais são os pontos de interesse onde há procura de estacionamento de bicicletas e instalar parques de estacionamento nesses locais e fazer pequenas intervenções que promovam o uso da bicicleta. Estas pequenas intervenções inicialmente devem, por exemplo, passar por repintar as marcações horizontais,

sobrelevar as passadeiras para o nível dos passeios, com plataformas elevadas, estreitar as interseções, criar gincanas e eliminar as vias exclusivas de sentido único, criar contrafluxos cicláveis que podem, eventualmente, ser alargadas aos transportes públicos.

Estas medidas traduzem-se em ganhos imediatos e podem ir sendo implementadas ao longo dos meses de desenvolvimento do Plano de Modos Ativos. Este Plano deverá contemplar uma fase de diagnóstico da mobilidade ciclável na cidade, onde se devem apresentar alguns resultados, como por exemplo, o índice modal, mapa de declives, mapa das rotas habituais – linhas de desejo, mapa de lojas da bicicleta, mapa dos pontos de estacionamento, sistemas de partilha de bicicletas, a relação entre a bicicleta e a gestão do estacionamento, a interligação com o sistema de transportes públicos e a intermodalidade, etc.); a definição dos objetivos a alcançar com a implementação do plano; a descrição e caracterização dos principais motivos e razões subjacentes à definição da Visão Política para a realização do Plano da Rede Ciclável. Este Plano deverá ser feito de forma alargada e assentar sobretudo na estruturação e criação de lógicas de rede e da respetiva integração com outras redes do sistema de transporte, apresentar um cronograma com recursos e metas devidamente identificadas, nomeadamente com datas de controlo do plano e datas limite para as metas, garantindo assim o acompanhamento e cumprimento do planeada numa metodologia PDCA (*Plan-Do-Check-Act / Plan-Do-Check-Adjust*).

O Plano da Rede Ciclável apesar de ser elaborado pelos técnicos municipais, deve ser feito com o apoio de uma equipa multidisciplinar onde estejam todas as partes interessadas (*stakeholders*), nomeadamente, o município, os operadores de transporte da autarquia, as organizações não-governamentais e associações relacionadas com a mobilidade pedonal e ciclável, podendo também incluir especialistas e consultores com experiência na matéria.

Assim, propõe-se a criação de um Conselho Estratégico para a Mobilidade (onde se discuta e trabalhe, de uma forma conjunta, a mobilidade pedonal, ciclável e em transporte público), um Fórum da Bicicleta, onde os técnicos do município estarão presentes por forma a elaborar o Plano dos Modos Ativos, que reúna pelo menos uma vez por mês e um Observatório da Bicicleta que vá acompanhando e monitorizando o desenvolvimento e implementação da mobilidade ciclável na cidade através da produção e publicação de relatórios, seguindo as boas práticas que permitam definir uma mobilidade mais sustentável.

Desta forma, o Plano será mais ajustado à realidade e às necessidades da cidade e será implementado com menos animosidade por parte da população. A primeira versão deste Plano de Modos Ativos deve ser realizada num curto espaço de tempo, no máximo 6 meses, sendo que depois o mesmo deve ser revisto, à medida que for sendo implementado.

## **Implementação do Plano de Modos Ativos**

### **Promoção pelas infraestruturas**

Uma vez concluído o Plano de Modos Ativos é importante iniciar a promoção através da melhoria das infraestruturas da cidade. Intervir na área urbana e consolidada da cidade é fundamental para o sucesso da promoção da mobilidade ciclável.

No caso de a cidade ser de pequena ou média dimensão, a primeira fase deve sempre contemplar toda a área consolidada da cidade.

Para além das medidas de intervenção rápidas, como por exemplo, marcações horizontais, sobrelevação de passadeiras e estreitamento de cruzamentos, importa também reduzir efetivamente as velocidades de circulação em todas as vias da cidade, garantindo que as velocidades de circulação praticadas estarão efetivamente sempre abaixo dos 50 km/h, reduzindo assim a sinistralidade rodoviária e os respetivos impactes.

Para além disso, é importante que se faça uma boa gestão do estacionamento no(s) núcleo(s) urbano(s) da cidade, suprimindo lugares de estacionamento para dar lugar a vias cicláveis ou a espaços reservados ao transporte público.

Diminuir o número de ruas com sentidos únicos exclusivos é igualmente importante, isto porque os sentidos únicos exclusivos levam a aumentos de velocidade de circulação e, conseqüentemente, a aumentos de sinistralidade rodoviária e de sentimentos de insegurança por parte das pessoas.

Nas zonas mais consolidadas, especialmente nas zonas residenciais, devem ser criadas zonas de 30 km/h, coma implementação de várias medidas de acalmia de tráfego. Em zonas mais centrais devem ser criadas zonas de coexistência, já previstas na lei portuguesa, que estabeleçam, claramente, prioridade ao peão, permitam a utilização dessa zona por pessoas que se desloquem de bicicleta e possam integrar a passagem de transportes públicos, tornando a zona restrita a transportes individuais motorizados (tendo apenas acesso os veículos individuais motorizados estritamente necessários).

### **Promoção por ID&i**

A Industria Portuguesa de bicicletas produz mais de um milhão de bicicletas por ano, o que coloca Portugal no 4º lugar a nível europeu (EU 28) do ranking deste setor. Por forma a apresentar o potencial de Portugal para a localização de indústrias ligadas à bicicleta, pela integração com centros tecnológicos, universidades e autoridades locais, foi criado o projeto “Portugal Bike Value” em 2015. Este projeto pretende, para além de captar investimento, demonstrar a capacidade das

empresas que estão instaladas em Portugal de fornecer outros mercados (ABIMOTA, 2015). Em suma, há cada vez mais uma aposta na Investigação, Desenvolvimento e Inovação neste setor.

### **Promoção através da intermodalidade**

A par da promoção através das infraestruturas é necessário promover através da intermodalidade. Antes de tudo, a mobilidade nas cidades funciona melhor quando a sua gestão dos diversos subsistemas de transporte é realizada de forma comum e integrada, tendo em vista a sua sustentabilidade.

Por outro lado, um só título de transporte deve permitir o uso dos vários sistemas de transportes da cidade. Para além disso, deve dar acesso a parques de estacionamento para bicicletas fechados e seguros, de média e longa duração, e ainda aos parques de estacionamento dos interfaces de transporte (conhecidos como *Park&Ride* (P+R) ou *Parc Relais*) também de forma gratuita.

A gestão do estacionamento automóvel da cidade e o reboque da Polícia do Município devem estar ao cargo de quem gere toda a mobilidade da cidade, permitindo assim agir de forma concertada, rápida e com a mesma estratégia de mobilidade. Assim, ao criar-se as infraestruturas cicláveis devem ser revistos os lugares de estacionamento automóvel, diminuindo os mesmos e aumentando os preços dos que já existirem, por forma a diminuir a atratividade do automóvel e levar as pessoas a optarem pela bicicleta ou pelo transporte público.

### **Promoção Por Sistemas Partilhados**

Segundo ITDP (2013), a criação de sistemas de bicicletas partilhadas deve ser feita de forma alargada e com bicicletas mecânicas. O facto de ser feito de forma alargada garante a cobertura de um maior número de população, tornando assim o sistema mais atrativo. Já a escolha de bicicletas mecânicas tem que ver com o custo de aquisição, de manutenção, ambiental e também com o facto de serem mais seguras para os utilizadores do sistema (Copenhagenize Design Co., 2014a). No caso de cidades com uma orografia mais acidentada a mesma é facilmente ultrapassável com o recurso às mudanças existentes que permite obter uma desmultiplicação que torna uma subida muito fácil de ser realizada.

Assim, de acordo com o estado da arte, um sistema em larga escala e com recurso a bicicletas mecânicas é sinónimo de um previsível sucesso, que pode levar a um aumento do peso bicicleta na ordem dos 2% na repartição modal das viagens de carácter pendular.

Portugal tem já alguma experiência em sistemas de partilha de bicicletas, tendo já sido lançados 28 sistemas, dos quais 21 com bicicletas públicas de uso partilhado (por exemplo as BUGA, BUÉ, biCas, Agostinhas) 2 com bicicletas públicas de uso exclusivo (por exemplo, a BUTE), 4 com

bicicletas privadas de aluguer público (por exemplo, as Ponto Bicla ou GoByBike) e muitas mais com bicicletas privadas de uso exclusivo (como, por exemplo, as que os Hotéis ou Hostels disponibilizam) (Ciclovía, 2016). No entanto, ainda não é possível afirmar que existe um sistema que se tenha revelado de sucesso absoluto, sendo que vários já foram descontinuados.

No ano 2000 foram lançadas, pela empresa MOVEAveiro – empresa Municipal de Mobilidade, as BUGA – Bicicletas de Utilização Gratuita de Aveiro, um sistema de bicicletas públicas de uso partilhado, com 350 bicicletas distribuídas por 33 localizações, sendo que estes locais estão associados a uma loja, possui um horário restrito (entre as 9h00 e as 18h00) e necessidade de registo (Moveaveiro, 2005). O facto de serem gratuitas, possuírem um horário restrito e terem um sistema rígido de levantamento e restituição do veículo ao sistema, representam as principais razões para que o sistema não tivesse sucesso. Atualmente verifica-se que a empresa MOVEAveiro está em fase de extinção.

Desde 2001 que o município de Cascais possui um serviço de aluguer de bicicletas com 4 pontos de quiosques onde o mesmo pode ser requisitado. Em 2005 a frota de bicicletas recebeu um aumento de 250 bicicletas. Este serviço passou a ser pago a 10 de outubro de 2016, tendo um custo de 1 euro por 30 minutos de utilização, 1,99 euros por 1 hora de utilização ou 3,90 euros por um dia de utilização. As bicicletas não podem ser reservadas e o sistema está limitado ao horário de funcionamento dos quiosques e apenas maiores de 16 anos podem utilizar o mesmo. Este sistema está integrado no MOBICascais, um sistema de gestão da Mobilidade Integrada (Ciclovía, 2016; MOBICascais, 2017).

Em 2007/2008 a Universidade do Minho, em parceira com a Ideia Biba, lança as BUTE – Bicicleta de Utilização Estudantil, um conceito original que pretendia promover a utilização da bicicleta no contexto universitário, um sistema de bicicletas públicas de uso exclusivo. Numa primeira fase foram disponibilizadas 200 bicicletas aos estudantes. O projeto atribuía, gratuitamente, a bicicleta durante um período de tempo. No final a bicicleta podia ser adquirida por um custo simbólico. No fundo o sistema era semelhante à primeira geração dos sistemas de bicicletas partilhadas – referido no ponto 2.5.3.1 deste documento – e, tal como esse, a BUTE foi também condenada ao fracasso, quer pelo desaparecimento de alguns veículos, quer pela falta de infraestruturas adequadas na cidade que levou a que os estudantes não utilizassem a bicicleta nas suas deslocações, quer ainda pela falta e impossibilidade de partilha dos veículos no sistema, ou mesmo pela falta de espaço nas casas dos estudantes para guardarem os veículos em segurança (Caetano, 2008; Ideia Biba, 2006).

Em Setembro 2012 são lançadas as BUÉ – Bicicletas Urbanas Ecológicas, sistema de bicicletas públicas de uso partilhado, um projeto de um grupo de jovens de 15 anos que ganhou um concurso

de ideias lançado em 2011 pela YUPI – *Youth Union of People with Initiative* e pelo Pelouro da Juventude do Município de Famalicão. Atualmente as BUÉ contam com 4 postos de levantamento e entrega das bicicletas e com 25 bicicletas disponíveis. As bicicletas têm um custo de 2 euros por ano para pessoas com menos de 35 anos e de 4 euros por ano para pessoas com mais de 35 anos, sendo que a idade mínima para requisitar uma BUÉ é de 14 anos e é necessário efetuar um registo num dos 4 postos de levantamento ou entrega (YUPI, 2008;2016).

Em Junho de 2013 entram em funcionamento as AGOSTINHAS em Torres Vedras, sistema de bicicletas públicas de uso partilhado, sistema com 260 bicicletas mecânicas e 30 elétricas. As AGOSTINHAS – Bicicletas Urbanas de Torres Vedras, foram disponibilizadas pelo Município de Torres Vedras, sendo que a entidade gestora é a Empresa Municipal Promotorres EM, a qual pode definir um aumento do sistema. Para utilizar este sistema é necessário adquirir o BICICARD que possui um custo anual de 10 euros ou, se optar pelo cartão com um código de acesso temporário, um custo semanal de 5 euros. A bicicleta pode ser utilizada por um período máximo de 4 horas, sendo que depois de devolver a mesma ao sistema tem que aguardar 15 minutos para retirar uma nova bicicleta do mesmo. Apesar de existirem 11 estações automáticas, o serviço tem um horário de funcionamento, limitando o acesso ao mesmo. Ainda assim, no primeiro ano de funcionamento o sistema contou com 17 000 utilizações e 1 200 utilizadores inscritos (Município de Torres Vedras, 2013).

A 5 de Junho de 2014 é lançado, em Vila Nova do Conde, o sistema de bicicletas partilhadas biConde. A utilização é gratuita para os jovens dos 14 aos 18 anos e para os colaboradores do município. O utilizador frequente adquire, no ato do registo, um cartão anual, renovável, que lhe permitirá usar o serviço gratuitamente na primeira hora, de cada período de utilização. Este cartão é recarregável e tem um custo inicial de 10 euros, sendo que 5 euros ficam em crédito para as utilizações. Para uma utilização máxima de duas horas, a primeira hora é grátis, estando a segunda hora sujeita ao pagamento de € 0,50 por cada fração de 15 minutos, cujo valor será automaticamente debitado no cartão de utilizador. Há ainda a possibilidade de optar por um regime de utilizador ocasional.

As bicicletas estão distribuídas por 10 estações e o serviço inclui seguro de acidentes pessoais e responsabilidade civil. O sistema tem um horário fixo de funcionamento (Município de Vila do Conde, 2015).

A cidade de Lisboa prepara-se para receber um sistema de bicicletas públicas partilhadas. A EMEL lançou, em 2015, um concurso para a implementação do sistema com 1400 bicicletas distribuídas

por 140 estações, sendo que a empresa vencedora deverá realizar a operação e manutenção do sistema por um período de 9 anos (EMEL, 2015).

Apesar de em Portugal já existirem vários sistemas implementados, praticamente todos são de pequena dimensão e têm restrições. Dos que aqui estão exemplificados existem dois que o único problema é estarem subdimensionados, que são os de Torres Vedras e os de Vila do Conde. O sistema está desmaterializado, possui estações onde o utilizador levanta e devolve a bicicleta, existe um cartão que pode inclusive vir a integrar um sistema multimodal, fica apenas a faltar oferta de estações ao longo do território em que se inserem estes sistemas. O estado da arte refere que estes sistemas, para serem bem-sucedidos, devem possuir estações de 350 em 350 metros e não devem ter restrições de horários. Quanto ao sistema de Lisboa também parece estar subdimensionado para o tamanho da cidade que pretende servir.

Das cidades escolhidas para o *benchmarking*, e no caso específico dos sistemas de bicicletas partilhadas, devem ser tidas como referências as cidades de Paris (20 000 bicicletas e 800 estações) e Nantes (800 bicicletas e 103 estações) – para casos de cidades de grande e média dimensão, especificamente.

#### **Promover pela alteração de comportamentos**

Promover a intermodalidade visa sobretudo a promoção a utilização mais pronunciada das infraestruturas cicláveis. Não vale a pena investir se no final não existir retorno. A garantia do uso das infraestruturas é dada pela promoção através do comportamento, isto é, só alterando hábitos e tradições é que se poderá tornar mais efetiva a transferência modal dos modos motorizados para os modos ativos, em particular do ciclável.

A consciencialização da sociedade é fundamental no processo de mudança de paradigma. Antes, durante e depois das infraestruturas surgirem para preparar as cidades para receberem mais utilizadores de bicicleta é importante também preparar a mente das pessoas para esta realidade, demonstrando os benefícios de opções mais sustentáveis e, sobretudo, demonstrando que é possível o seu uso. Para isso são importantes os debates e as tertúlias organizadas pelos movimentos cívicos, associações, entidades públicas ou até mesmo partidos políticos locais.

Assim, devem ser promovidas campanhas que conduzam ao uso da bicicleta como meio de transporte regular, nomeadamente, em deslocações casa-trabalho e casa-escola. Campanhas como o Bike2Work, Bike2School, EducaBicla, Sexta de Bicicleta, devem ser implementadas pelos municípios.

A par disto deve ser criado um *website*, ou outras plataformas de divulgação, acessível a toda a população onde se coloque toda a informação relativa aos Modos Ativos, com, por exemplo, todos os estudos, planos, estatísticas, informações, mapas, folhetos promocionais, medidas a serem implementadas, os objetivos, entre outras informações úteis e contactos.

Por outro lado, deve ser ainda criada a possibilidade de um residente, comerciante ou empresa requisitar a instalação de bicicletários ou parques de estacionamento para velocípedes junto da sua área de residência ou trabalho.

Outra forma, positiva, para alterar comportamentos passa pelas autarquias criarem um incentivo fiscal que leve a que mais pessoas utilizem a bicicleta ou os transportes públicos, em detrimento do uso do transporte individual motorizado, sobretudo nas principais deslocações diárias de caráter pendular, como são as de casa-trabalho e/ou casa-escola.

### **Implementação, acompanhamento e monitorização**

Ao longo dos três principais processos do modelo – Promover através da Infraestrutura, Promover através da Intermodalidade e Promover através do Comportamento – deve existir um acompanhamento contínuo da implementação do Plano de Modos Ativos, podendo mesmo ser sujeito a revisões, alterando o que for necessário à medida que as medidas são implementadas. No final deste Plano deve estar prevista a sua revisão e possível rescisão, por forma a alcançar novos objetivos, inovar nas ações e melhorar a mobilidade da cidade, superando sempre os desafios apresentados.

Importa aqui destacar a existência do Ciclando – Plano de Promoção da Bicicleta e Outros Modos Suaves, um plano bastante completo sobre a situação da mobilidade ciclável e pedonal em Portugal, com uma visão bem definida para o país num horizonte que se estende até 2020 e que prevê um pacote de financiamento no valor de cerca de 40 Milhões de euros. O Ciclando prevê que 74% deste pacote seja financiado através de programas operacionais europeus, sendo que o restante valor será suportado por orçamentos municipais e pelo orçamento da administração central (Seabra et al., 2012).

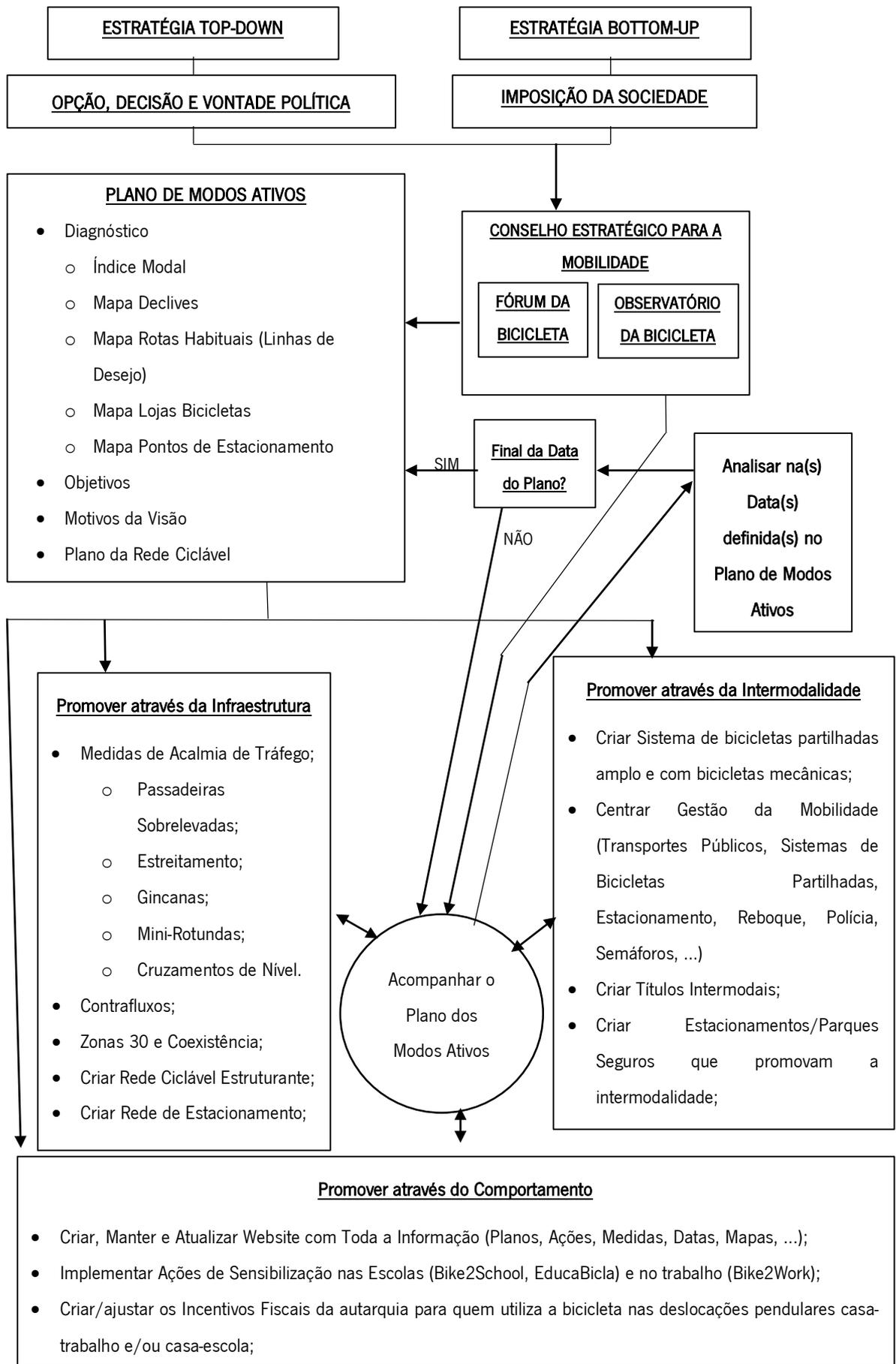


Figura 45 : Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável nas Cidades.

### A participação de *stakeholders* e respetivos resultados nas diferentes fases da aplicação do modelo para promover o modo ciclável

O modelo apresentado na Figura 45 é, então, dividido em cinco fases após a definição do processo inicial que leve a cidade a decidir enveredar por promover a mobilidade ciclável, para atingir padrões mais elevados de mobilidade sustentável.

A primeira fase, conforme demonstra a Figura 46, consiste na criação de um modelo organizacional, a que se dá o nome de Conselho Estratégico para a Mobilidade. Este irá ter vários grupos de trabalho mais específicos, como serão o caso do Fórum da Bicicleta e do Observatório da Bicicleta.

O Conselho Estratégico terá um elemento (Coordenador Geral), que será mandatado pelo Presidente da Câmara da cidade, e será responsável pela coordenação dos trabalhos, devendo ter capacidades de liderança e gestão. Terá ainda um elemento que secretariará todas as reuniões (Secretário Geral), enviando as atas para todos os elementos do Conselho e para o Presidente da Câmara e um terceiro elemento que redigirá os Planos (Relator).

O Conselho Estratégico para a Mobilidade deverá reunir, pelo menos, uma vez por mês e deverá ser composto por uma equipa multidisciplinar com elementos da autoridade de transportes, das autoridades policiais, de todos os quadrantes políticos, do executivo municipal, do corpo técnico do município ligados, a pelo menos, às áreas de planeamento, mobilidade, trânsito, obras e urbanismo, das empresas de transporte que operem na área de influência da cidade, das organizações (empresas, associações, clubes, entre outros) relacionadas com a mobilidade e, ainda, consultores e especialistas na matéria.

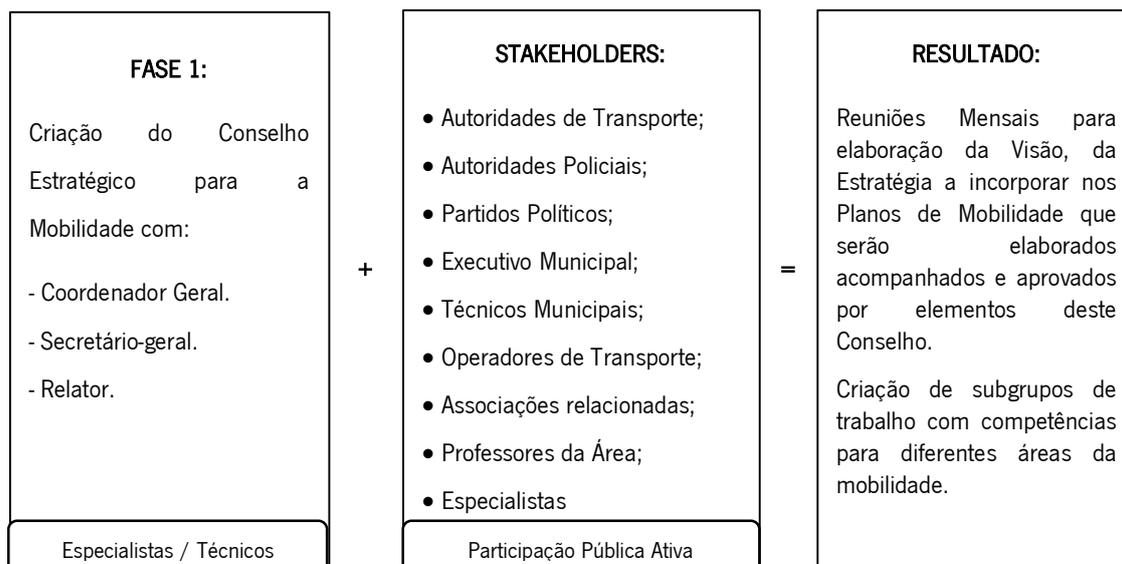


Figura 46: Fase 1 – Criação do Conselho Estratégico para a Mobilidade

Numa segunda fase (Figura 47), o Conselho dividir-se-á em vários grupos de trabalho, onde se destacam o Fórum da Bicicleta e o Observatório da Bicicleta. O Fórum da Bicicleta será o grupo de trabalho onde os técnicos do município irão elaborar o Plano de Modos Ativos, sendo aconselhados pelas partes interessadas (*stakeholders*), num processo de participação ativa. Já o Observatório da Bicicleta será o grupo de trabalho que acompanhará o desenvolvimento da mobilidade ciclável criando relatórios anuais com estatísticas recolhidas e/ou elaboradas pelo grupo relativas ao uso da bicicleta, às infraestruturas e medidas de promoção implementadas.

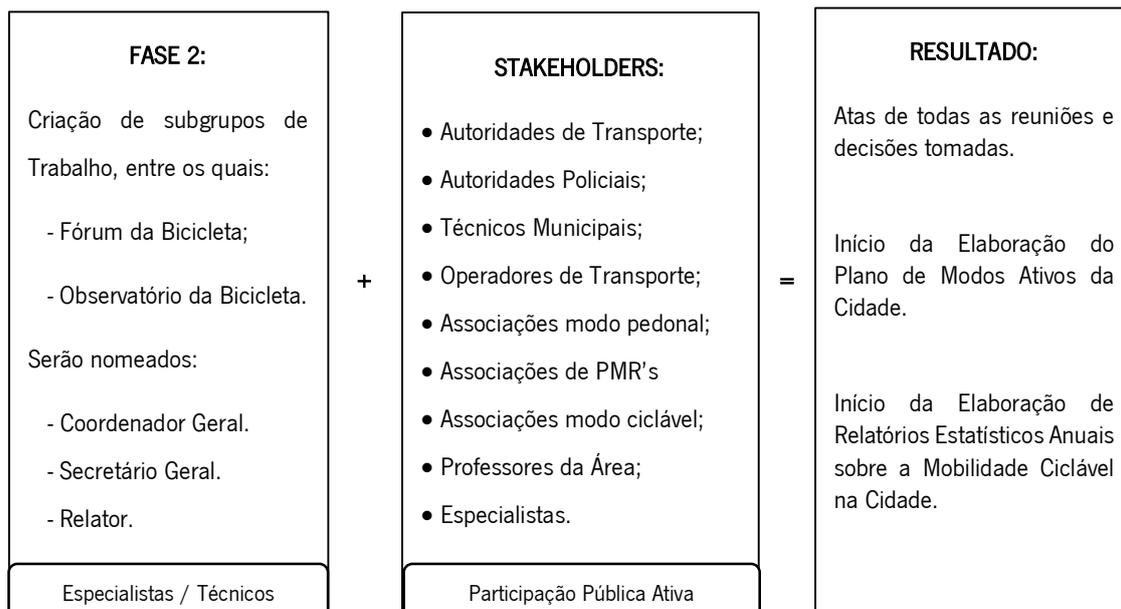


Figura 47: Fase 2 – Criação de subgrupos de trabalho

Após a data da criação do Conselho Estratégico para a Mobilidade dá-se início ao desenvolvimento dos Planos Estratégicos. Na terceira fase (Figura 48) é então desenvolvido o Plano de Modos Ativos deverá estar pronto a ser implementado ao fim de 6 meses após o início de atividade do Conselho Estratégico, altura em que o mesmo começará a ser implementado e acompanhado pela equipa do Fórum da Bicicleta.

Na elaboração do Plano de Modos Ativos estará patente uma fase de Diagnóstico, onde será caracterizado o estado da mobilidade da cidade, em particular da ciclável. Seguidamente, serão definidos os Objetivos do Plano, onde será inserida a Visão, os motivos para esta visão e será então elaborado o Plano da Rede Ciclável, das Medidas de Promoção Infraestruturais, Comportamentais e Intermodais. Todas estas ações terão que ser calendarizadas, explicadas e orçamentadas no Plano, tendo sempre em conta a visão holística da mobilidade definida pelo Conselho Estratégico da Mobilidade.

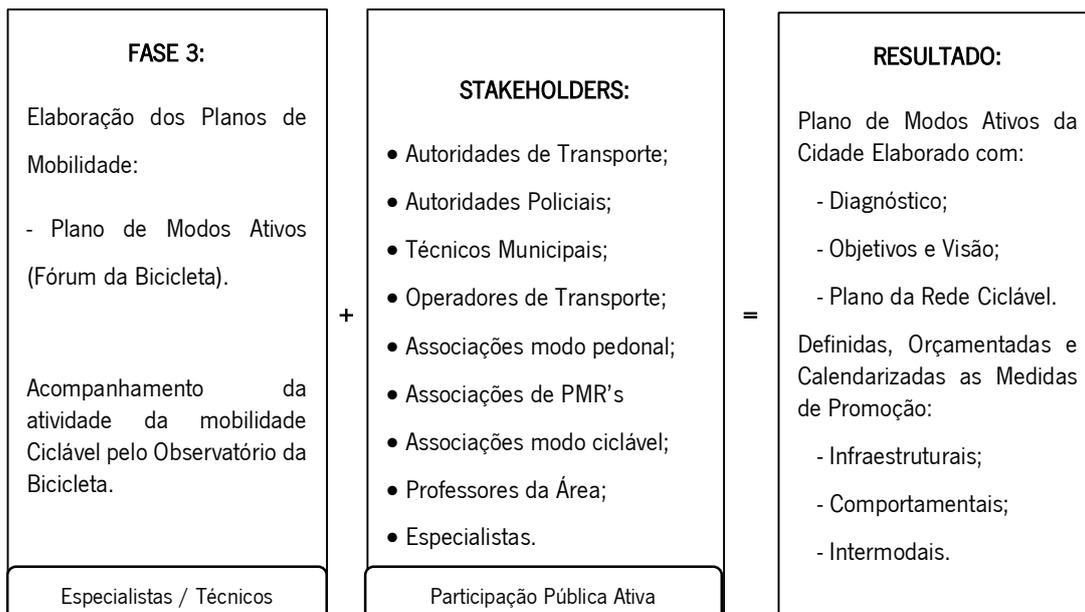


Figura 48: Fase 3 – Elaboração dos Planos de Mobilidade

Aquando da sétima reunião do Conselho Estratégico para a Mobilidade, ao fim de 6 meses, inicia-se a quarta fase (Figura 49), a de análise, aprovação, publicação, implementação e acompanhamento do Plano de Modos Ativos elaborado pelo Fórum da Bicicleta e discutido nas anteriores reuniões. O início desta implementação tem como resultado esperado o aumento do número de utilizadores dos modos ativos tendo, como consequência desta opção, o aumento do número de utilizadores dos transportes públicos e a redução do número de utilizadores de transportes individuais motorizados.

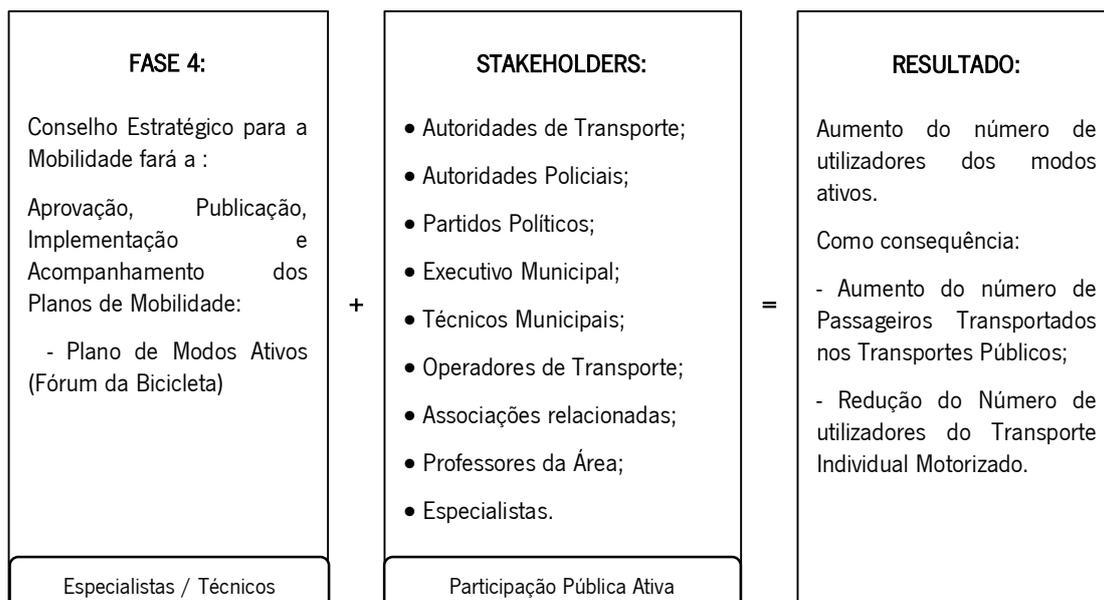


Figura 49: Fase 4 – Aprovação, Publicação, Implementação e Acompanhamento dos Planos por parte do Conselho Estratégico para a Mobilidade

A quinta fase (Figura 50) diz respeito à reunião geral anual do Conselho Estratégico para a Mobilidade que iniciará a revisão dos Planos junto dos subgrupos, onde os mesmos serão reajustados, ou serão elaborados novos planos, com novas metas, novos objetivos ou novos horizontes temporais.

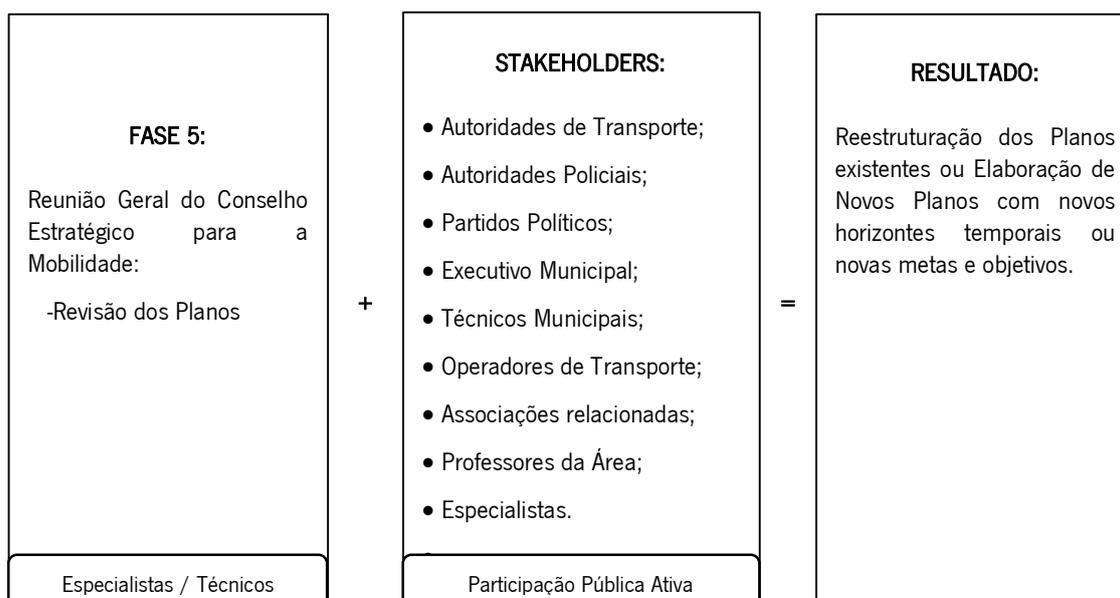


Figura 50: Fase 5 – Reunião Geral do Conselho Estratégico para a Mobilidade

O orçamento deverá variar de cidade para cidade, dependendo do seu estado de evolução da mobilidade e da área a abranger. O Conselho Estratégico para a Mobilidade deverá ter um orçamento que corresponda a uma percentagem do orçamento total do Município ou dos Municípios sob o qual incidirá o modelo, que possibilite uma dotação suficiente para a realização de determinadas intervenções previamente planeadas (por exemplo, no caso do Município de Braga 1 Milhão de euros é o equivalente a 1% do total do orçamento).

## 5 O Caso de Estudo

### Enquadramento territorial

Braga, cidade portuguesa do norte de Portugal, sede de distrito e cidade do Minho, é a cidade mais antiga de Portugal. A sua fundação remonta ao ano 16 a.C., ano em que foi fundada pelos romanos e denominada por Bracara Augusta, em honra ao imperador César Augusto. Foi capital da Galécia, de onde irradiavam cinco vias romanas. Foi dote de casamento de D. Teresa com o Conde D. Henrique de Borgonha, pais de D. Afonso Henriques, primeiro Rei de Portugal. É conhecida como a cidade dos Arcebispos, fruto da sua antiguidade enquanto cidade cristã e sede da mais antiga arquidiocese do país. O Arcebispo de Braga utiliza, há vários séculos, o título de Primaz das Espanhas. A Arquidiocese de Braga é constituída por 551 paróquias que servem aproximadamente 885 000 habitantes (Arquidiocese de Braga, 2016).

O Município de Braga apresenta uma população de 181 494 habitantes e uma área de 183,4 km<sup>2</sup>, que representa uma densidade populacional de 990 hab./km<sup>2</sup> (INE, 2012; Município de Braga, 2015a).

Segundo o *World Weather Online* (2016), Braga tem uma precipitação média mensal de 140 mm e um total anual de 1822 mm e chove, em média, durante 170 dias por ano. A média da temperatura máxima anual é de 17° e a mínima anual é de 10°.

## 5.1 Resenha Histórica da Bicicleta em Braga

Apesar de existir o mito de que Braga não tem cultura da bicicleta, a verdade é que a bicicleta marcou sempre presença em Braga ao longo dos anos. R. Ferreira (2013) conta que a bicicleta marcava uma forte presença nas festas de São João de Braga, as festas do Município e a mais antiga romaria portuguesa. Muitas corridas de bicicletas figuravam do programa das festas no final do século XIX. Aliás, em 1894 figuravam mesmo com destaque no cartaz, como um dos principais eventos. Havia, portanto, uma forte abertura da população bracarense para o uso da bicicleta. No Museu da Imagem de Braga esteve patente uma exposição fotográfica com fotografias de ciclistas de Priscos, com roupa do dia-a-dia, datada de 1897, demonstrando a penetração que esta teve na mobilidade da cidade, a par de outros exemplos europeus descritos no exercício de benchmarking. Uma vez que havia uma preponderância para o uso da bicicleta por parte dos Bracarense, começaram a instalar-se na cidade negócios e infraestruturas referentes ao uso da bicicleta. Em 1900 existia na Rua do Souto uma casa “única do seu género em Braga” que vendia e alugava bicicletas e acessórios para as mesmas, como se mostra na Figura 51.

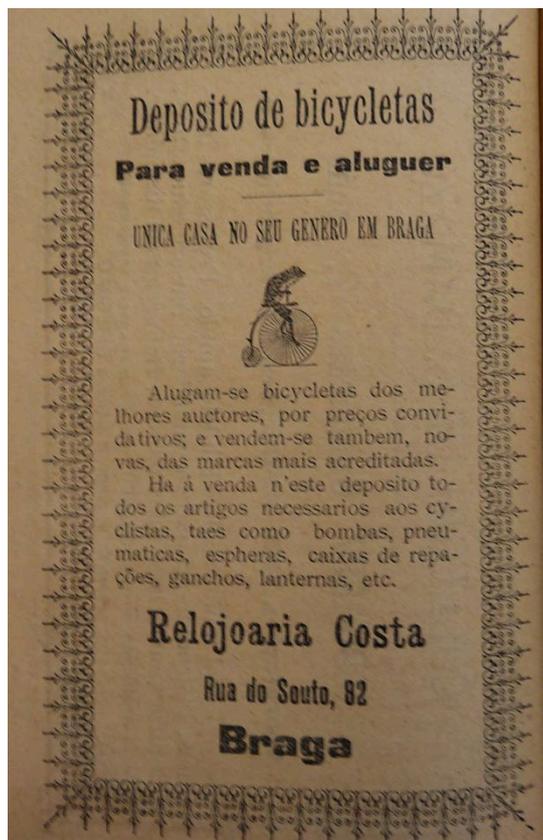


Figura 51: Casa de Venda e Aluguer de Bicicletas em Braga, Ano 1900.

Entre 1904 e 1905 é construído um velódromo em Braga (São João da Ponte) e em agosto de 1913 eram organizadas, pela Comissão da Corrida da Bicycle, corridas de bicicletas em Braga (FPC, 2011; Ilustração Catholica, 1913a).

Em Dezembro de 1913 a festa desportiva promovida pelo “Foot-Ball Club de Braga” e “Ideal Sport Club do Porto” contavam com uma corrida de bicicletas onde marcava presença o então campeão do Minho, o senhor Urcinio Malheiro (Ilustração Catholica, 1913b).

Nos primeiros 20 anos do século XX a bicicleta marca presença em diversas atividades da cidade. O Circuito do Minho era uma das atividades onde a bicicleta tinha destaque. O Ciclismo tinha muita importância em Braga a nível desportivo. Na segunda década do século XX cerca de 44% das notícias referentes ao desporto eram do ciclismo. Por esta altura existia inclusive um Clube de ciclismo com sede junto do café A Brasileira, o Ideal Sport, localizado no centro da cidade. Esta sede era uma espécie de café onde também se vendiam bicicletas, aquilo que hoje em dia é possível observar pela Europa com a designação de Velo Café, e que já existe também em Lisboa (R. Ferreira, 2016).

A 20 de Outubro de 1920, António Gomes do Vale Peixoto, funda uma pequena oficina para fabrico de peças automóveis, a Pachancho (Pachancho, 2016). Em 1927 Braga recebeu a chegada da 10ª etapa da primeira volta a Portugal (Santos, 2011).

Nos anos 30 uma publicação intitulada “Braga e o Ciclismo” afirmava que a bicicleta era ainda um dos meios de transporte mais utilizado entre a classe operária e dava nota das centenas de ciclistas que percorriam as estradas entre Braga e os concelhos vizinhos rumo a casa no final dos seus trabalhos. A mesma publicação dava nota da existência de duas casas de venda de bicicletas e acessórios para as mesmas: a Casa Sport, de Alberto Carvalho Araújo e que se situava na Rua Candido Reis e a Casa União Ciclista, de Francisco Nunes da Silva, na Praça Conde de Agrolongo.

Ainda nos anos 30 a empresa de gelados “Luso Póveirinho” instalou-se na rua de Guadalupe nº35 e mais tarde na Rua de São Domingos. A distribuição dos gelados era feita numa bicicleta de carga (Figura 52).

Nos anos 50 surge o Centro Ciclista do Minho no Campo da Vinha (Figura 53), um local de venda e reparação de bicicletas e ainda de acessórios. Eram distribuidores gerais de bicicletas Nivea, Spitfire, Otrebla, Sameiro e Diamant. O Centro Ciclista do Minho fabricava as bicicletas Sameiro e as Otrebla (que nada mais era do que Alberto ao contrário).



Figura 52: Empresa de gelados Luso Póveirinho, anos 30



Figura 53: Publicidade do Centro Ciclista do Minho, anos 50

Deste o seu aparecimento até aos anos 50 a bicicleta tinha uma grande importância na vida da cidade. Os trabalhadores deslocavam-se de bicicleta, os eventos tinham sempre a bicicleta relacionada, havia inclusive comerciantes que utilizavam a bicicleta para transporte de mercadorias e para venda.

Na primeira metade do século XX inicia-se a construção da Avenida da Liberdade, que à data era constituída por três ruas de traçado irregular e bastante apertadas e de forte inclinação: A Rua de Ágoas que ligava o antigo Campo de Santana – atual avenida Central – à antiga igreja de S. Lázaro – atual Shopping dos Granjinhos, a rua de S. Lázaro e a Rua da Ponte que seguia até ao terreiro de S. João da Ponte, precisamente a rua da Ponte. Apesar do projeto inicial prever a construção de uma grande avenida que ligasse o cemitério ao Parque da Ponte, no entanto o traçado desta avenida só foi iniciado do então Campo de Santana para Sul (Braga Maior, 2013).



Figura 54 : Construção da Avenida da Liberdade. Fonte: Arquivo Aliança

A ampliação e construção da atual Avenida da Liberdade esteve sempre envolta em polémica, uma vez que envolveu a demolição de parte do Convento dos Remédios (1911) e, mais tarde, da Igreja de São Lázaro (1976). No entanto, a Avenida só fica com o mesmo perfil ao longo de toda a sua extensão no final dos anos 80. Com esta nova artéria pretendia-se que a cidade crescesse para sul. Ainda assim, a 30 de Junho de 1923, é inaugurada a Linha 2 dos Elétricos que ligava exatamente o Cemitério do Monte D'Arcos ao Parque da Ponte, sendo que o interface entre as duas linhas era feito na Arcada (Braga Maior, 2013; Gomes, 2014).



Figura 55 : Avenida Imaculada Conceição, anos 60

É também nos anos 50 que é inaugurada parte da Rodovia entre as atuais Rotunda do Santos da Cunha e Rotunda das Piscinas, mais concretamente em 1954 a Avenida Imaculada Conceição e em 1956 a Avenida João XXI. Só o nome dado à via faz perceber que a cidade estava a ser construída para os carros, apesar de na altura existirem poucas pessoas com automóvel

E é em 1950 que a Pachancho, ao contrário das outras construtoras nacionais de bicicletas, cria o seu próprio motor para montar nas suas motorizadas. O primeiro motor da Pachancho foi colocado numa bicicleta Sameiro (Pachancho, 2016).

Desde então que a cidade tem sido infraestruturada para tornar atrativo o uso do automóvel, criando estradas que se tornaram barreiras para a mobilidade pedonal e ciclável e até mesmo para os transportes públicos, sendo sempre privilegiado o automóvel. No início existiam poucos carros para

estradas tão grandes e as pessoas acabavam por se apropriar das ruas, com as crianças a brincarem no meio das estradas.

Em 1973 é fundada a Universidade do Minho que recebeu os seus primeiros estudantes em 1975/76. Antes da fundação da Universidade a cidade crescia a um ritmo médio de 460 habitantes por ano, mas depois da fundação da universidade a média de crescimento foi superior a 2000 habitantes por ano. Certamente que a Universidade contribuiu para este crescimento, mas também todas as condições económicas do país e a própria entrada na Comunidade Europeia e a saída do regime ditatorial tiveram um contributo significativo (INE, 2016; Universidade do Minho, 2016).

Em março de 1989 é inaugurado o troço final da Rodovia, a Avenida João Paulo II, ligando a rotunda das Piscinas à Avenida dos Lusíadas, que dava acesso ao Bom Jesus. Nesse mesmo ano, a 28 de junho, é inaugurado o primeiro hipermercado da cidade de Braga, o Feira Nova (Figura 56). Com ele é inaugurado o primeiro troço da Avenida Padre Júlio Fragata que passa a obrigar quem vem na Estrada Nacional 103 a desviar-se e a contornar a atual rotunda das piscinas para seguir em frente. Pela primeira vez na cidade um parque de estacionamento de um hipermercado ganha prioridade em relação a uma estrada nacional. Esta situação é muito contestada pela população e pelas Associações locais, que sugerem, inclusive, a 13 de Julho do mesmo ano, uma solução semaforizada para efetuar este atravessamento (ASPA, 1989a;1989b; Diário do Minho, 1989; A. F. Ferreira, 1989).



*Figura 56: Construção do Hipermercado Feira-Nova e da Av. Padre Júlio Fragata – 19 de Junho de 1989. Fonte:(ASPA, 1989b)*

As obras da Avenida Padre Júlio Fragata, que cortaram a Estrada Nacional 103 (antiga Via XVII), estiveram envoltas em muita polémica. Tudo porque a população que morava do lado da Fábrica Confiança trabalhava do lado da Rua do Taxa, na indústria aí existente e vice-versa. Havia uma forte interação social, com fortes ligações entre os residentes desta área.

A construção da Avenida Padre Júlio Fragata não considerou a componente social aí existente o que levou mesmo à revolta popular, com manifestações no local que levaram à intervenção policial. A construção desta via, privilegiando apenas o automóvel, não teve em consideração a existência da Capela de São Victor-o-Velho e da Casa das Goladas na envolvente desta “cicatriz” então criada. Estas duas localizações são históricas e de muita importância afetiva para a população da freguesia de São Victor, pois representam a origem do mártir que lhe dá nome. Mas, para além da componente social dos residentes, ocorreu uma quebra em tradições seculares, ou seja, na cultura de um povo. Também o percurso da peregrinação ao Sameiro sofreu alterações e foi forçado a ser alterado (Correio do Minho, 2015; Junta de Freguesia de S.Victor, 2016).

Em 1989 é ainda inaugurada a Avenida António Macedo, que passa a ligar o então hipermercado Feira Nova à estação da CP, e em 1993, fruto da expansão da cidade na zona de Lamações, é prolongada a Av. Padre Júlio Fragata para sul, sendo este prolongamento batizado Avenida Frei Bartolomeu dos Mártires. Com toda esta infraestruturação Braga fica dividida em quatro (Figura 57), sendo o centro de toda esta divisão a rotunda das piscinas e tornando os atravessamentos destes dois eixos que dividem a cidade mortais para muitas pessoas que optaram por andar a pé e de bicicleta. Estas quatro partes são, como se pode ver na , a Cidade Histórica, a Cidade dos Serviços (onde está o tribunal, a segurança social, a Delegação Distrital de Viação, as Piscinas, o Parque da Ponte), a Cidade do Conhecimento (onde se encontram a Universidade do Minho e o Hospital) e toda a Zona de Lamações para onde a cidade cresceu por forma a alojar novos habitantes nas últimas décadas (Correio do Minho, 2014; Município de Braga, 2015c).

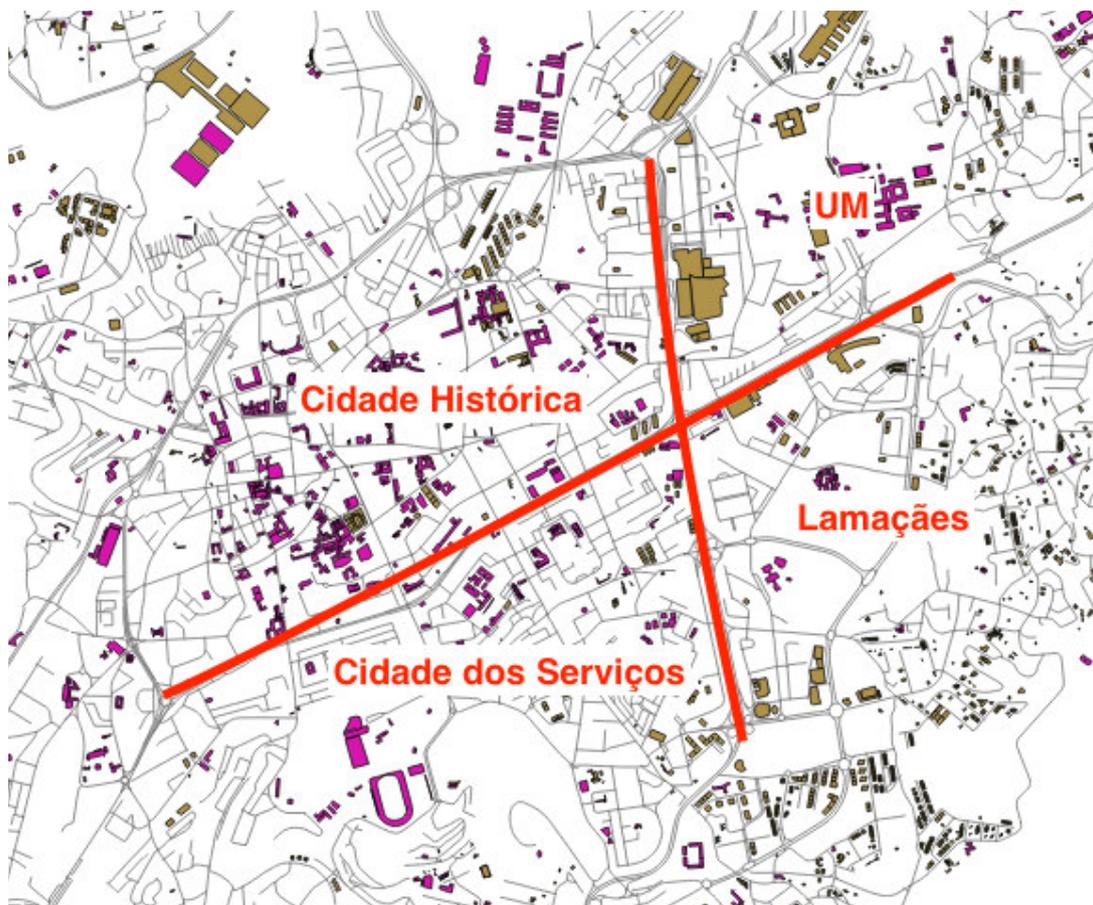


Figura 57: Braga dividida em quatro. Braga das 4 cidades. Fonte: Elaboração Própria

Para além disso a cidade tem investido e insistido em desnivelar as interseções, permitindo aos automóveis uma circulação prioritária nas mesmas. A cidade possui também um túnel rodoviário urbano que atravessa o centro histórico.

Leite e Awad (2012) salientam que a quantidade de ruas e esquinas é determinante na qualidade dos territórios, concluindo que quantas mais ruas e esquinas, mais aprazível é o ambiente urbano. Acrescentam que as cidades preferidas pelas pessoas são as que possuem o maior número de interseções de nível entre ruas.

Com a existência destes desnivelamentos em Braga (túneis e viadutos) as velocidades de circulação dos automóveis são maiores, uma vez que estes evitam as interseções e por isso não têm de reduzir a sua velocidade, tornando hipoteticamente a circulação na cidade mais segura para o automóvel devido à diminuição dos pontos de conflito, mas mais perigosa e problemática para os modos de transporte ativos. Isto traduz-se numa deterioração da segurança rodoviária, levando ao aumento da sinistralidade, mas também tem impactes ao nível económico, uma vez que torna a cidade menos *livable*, com menos vivência urbana.

Após décadas de investimento claro na promoção do automóvel surge a 23 de dezembro de 2005 a construção de uma ciclovia na Variante da Encosta de Lamações numa extensão total de 4,4 km. Porém, esteve desde cedo envolta em polémica, pelo mau desenho da via que punha em causa a própria segurança dos ciclistas, foi reabilitada rapidamente, mas sem nunca terem sido corrigidos os erros de conceção, nomeadamente nas rotundas não existir segregação física, o estacionamento se encontrar entre a zona ciclável e o passeio, o lancil de proteção ser demasiado elevado. Esta via, não produz o efeito de rede desejado uma vez que não liga importantes pontos geradores de mobilidade, tendo sido constantemente criticada pela população e por quem utiliza a bicicleta quer pela falta de segurança em pontos fundamentais, quer pela evidente falta de manutenção (AvenidaCentral, 2007; Braga Ciclável, 2015; Góis, 2013).



Figura 58 : Lançamento das BUTE. Fonte: AAUM

Em 2007/2008 a Universidade do Minho, em parceria com a Ideia Biba, lança as BUTE – Bicicleta de Utilização Estudantil, um conceito original que pretendia promover a utilização da bicicleta no contexto universitário. Numa primeira fase foram disponibilizadas 200 bicicletas aos estudantes. O projeto atribuía, gratuitamente, a bicicleta durante um período de tempo. No final a bicicleta podia

ser adquirida por um custo simbólico. No fundo o sistema era semelhante à primeira geração dos sistemas de bicicletas partilhadas – referido no ponto 2.5.3.1 deste documento – e, tal como esse, a BUTE foi também condenada ao fracasso, quer pelo desaparecimento de alguns veículos, quer pela falta de infraestruturas adequadas na cidade que levou a que os estudantes não utilizassem a bicicleta nas suas deslocações, quer ainda pela falta e impossibilidade de partilha dos veículos no sistema, ou mesmo pela falta de espaço nas casas dos estudantes para guardarem os veículos em segurança (Caetano, 2008; Ideia Biba, 2006).

No ano 2009 os TUB pretendiam lançar o projeto TUBiclas, alargando assim os modos de transporte explorados e geridos pela empresa em Braga, mas mantendo o seu objeto social. Este projeto pretendia colocar 9 estações, na zona mais consolidada da cidade, cada uma com 20 a 25 lugares de estacionamento de bicicletas. Para além disso, o projeto previa permitir o transporte das bicicletas a bordo dos autocarros, através da colocação de uma plataforma exterior. O sistema teria um custo por hora e permitiria ainda o estacionamento de bicicletas pessoais, estando associado a este um custo mensal, trimestral, semestral ou anual, conforme a preferência do utilizador. Para aceder ao sistema seria necessário possuir um cartão *contactless*, estando já previsto um acesso privilegiado ao sistema por parte dos clientes dos TUB. O projeto teria um custo de 1 milhão e duzentos mil euros (TUB, 2009).

Nesse mesmo ano é anunciado publicamente que o município de Braga, em parceria com a empresa Ciclocidade S.A., iriam lançar um sistema de partilha de bicicletas com cerca de 1000 bicicletas distribuídas por 62 pontos na cidade, sendo que ao fim de dois anos o objetivo era ter 125 pontos de embarque. Este projeto fez cair o TUBiclas, mas nunca chegou a ser posto em prática (Diário Digital, 2009).

Em 2011 é inaugurada a *Go By Bike*, uma loja de bicicletas em Braga que presta ainda um serviço de aluguer de bicicletas, fazendo lembrar a casa que existia em 1900, “única do seu género”, que alugava e vendia bicicletas (Go By Bike, 2011).

Em 2012 surge a Braga Ciclável que redige um documento propondo ao município a execução de duas medidas práticas urgentes, de cariz infraestrutural, e depois um conjunto de outras medidas infraestruturais, promocionais e intermodais a serem consideradas. As primeiras duas medidas passam por criar condições infraestruturais que garantam uma ligação direta, rápida, cómoda e segura a quem pretenda circular de bicicleta entre a Universidade do Minho, o Centro Histórico e a Estação Central de Comboios de Braga, sendo especialmente necessário intervir nas ruas Nova de Santa Cruz e D. Pedro V, mais especificamente na ligação entre estas duas ruas. A segunda medida

urgente passava por instalar, na cidade, um conjunto de estacionamentos para bicicletas com as características adequadas (Braga Ciclável, 2013a).

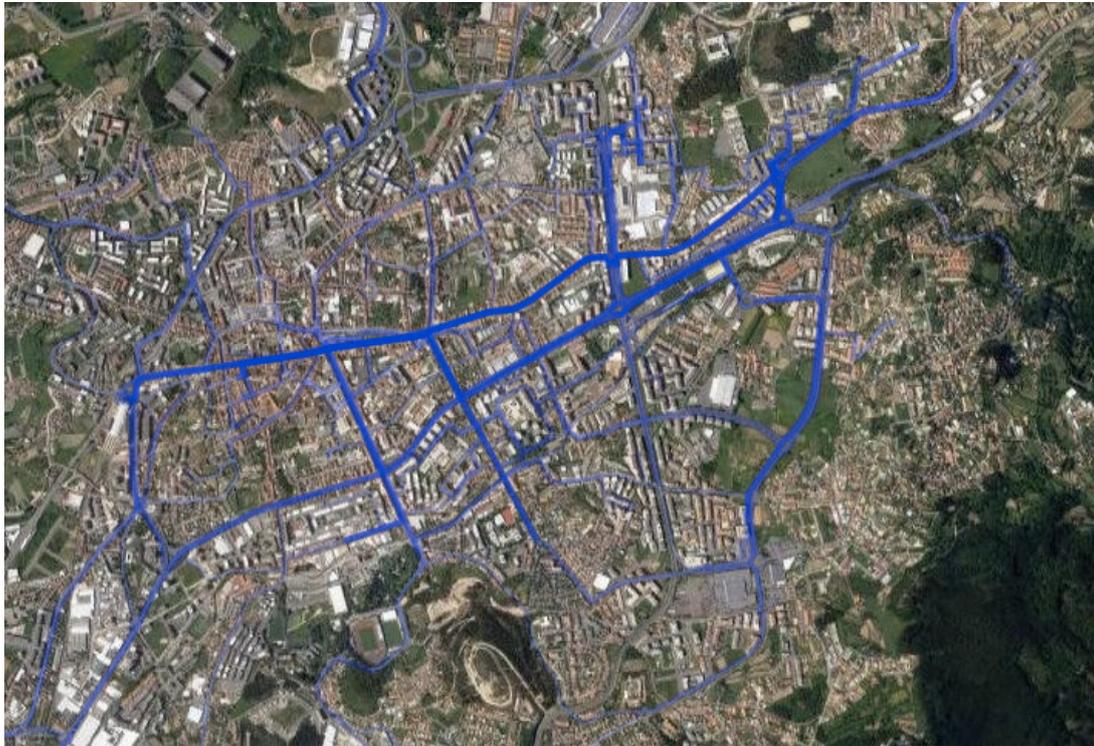


Figura 59 : Linhas de Desejo recolhidas pela Associação Braga Ciclável. Fonte: (Braga Ciclável, 2013b)

Depois de recolher várias fotografias de bicicletas estacionadas presas a mobiliário urbano, testemunhos e percursos de utilizadores da bicicleta em Braga, em maio de 2013, a Braga Ciclável lança um mapa interativo com várias informações, destacando-se a apresentação das percursos cicláveis de maior procura (Linhas de Desejo) e dos pontos de procura de estacionamento na cidade (Braga Ciclável, 2013b).

Em 2013 é ainda apresentado, pela CIM Cávado – Comunidade Intermunicipal do Cávado, o Relatório Intercalar do Programa das Cicloviás Intraurbanas do Cávado – Rede de Cicloviás para a Cidade de Braga. No entanto, o relatório não propõe intervenções nos principais eixos rodoviários da cidade, utilizando como critério a intervenção nos eixos de menor tráfego, não considerando os critérios definidos pelos manuais de desenho de redes cicláveis nacionais e internacionais, e referidos no Estado da Arte (CIM Cávado, 2013).

A 27 de setembro de 2013 é inaugurada, na sua totalidade, a via pedonal e ciclável do rio Este, com uma extensão de cerca de 3 km e que liga a zona do Complexo Desportivo da Rodovia à Ponte Pedrinha ao longo do Rio Este (Figura 60) (Paula Maia, 2013).

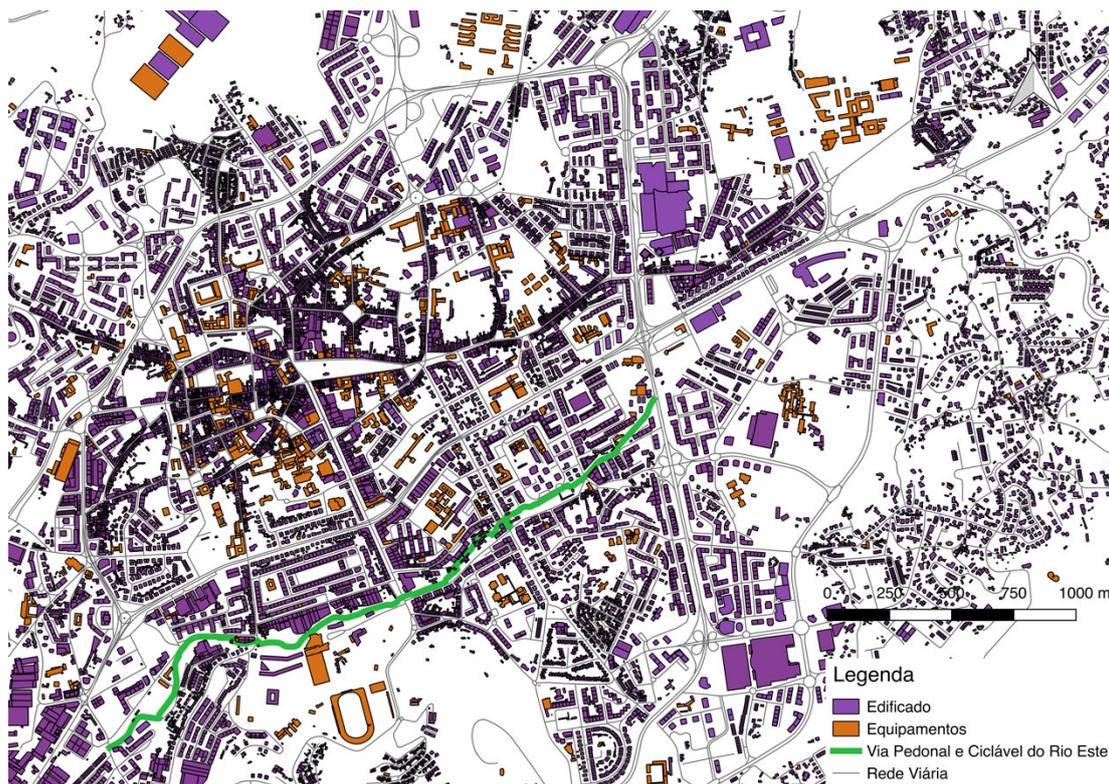


Figura 60: Localização da Via Pedonal e Ciclável do Rio Este. Fonte: Elaboração Própria

Em 26 de junho de 2015 foi aprovada a 2ª revisão do PDM – Plano Diretor Municipal de Braga, após o período obrigatório de discussão pública. Esse documento mostra uma estratégia de mudança do paradigma da mobilidade na cidade. Assim, os objetivos do município em termos de mobilidade são de, até 2025, reduzir em 25% o número de automóveis a circular, duplicar o número de passageiros transportados pelos TUB em 2015 e atingir 10% de índice modal referente ao uso da bicicleta como meio de transporte regular em Braga (Município de Braga, 2015c).

Em Fevereiro de 2016 a cidade de Braga aderiu à rede *CityMobiNet* que integra o programa europeu URBACT III, um Programa Europeu de Apoio a Redes Temáticas de Cidades que tem como objetivo melhorar a capacidade das cidades europeias em elaborarem Planos Integrados para o Desenvolvimento Sustentável (Município de Braga, 2016b). A adesão a esta rede pode ser muito importante para a implementação de medidas de promoção da mobilidade ciclável. Trocar experiências com outras cidades europeias com boas práticas nesta área e perceber que hoje existem dificuldades em Braga que outras cidades já enfrentaram por si só é um fator que leva à promoção do uso da bicicleta. Mas sobretudo a visita a outras cidades da rede por parte de responsáveis e técnicos municipais fará com que o processo de mudança possa vir a ser acelerado.

Em maio de 2016, a cidade de Braga passou a ser membro de pleno direito da rede EuroCities, rede fundada em 1986 e pretende trocar o conhecimento e as melhores práticas em seis temas chave, entre os quais está a Mobilidade. Fazem parte desta rede 139 cidades de mais de 40 países que poderão permitir que o município evolua na implementação de práticas e medidas consonantes com uma mobilidade mais sustentável (Município de Braga, 2016a).

A participação e integração do Município em redes internacionais relativas à mobilidade é uma mais valia no sentido que é potenciada a troca de experiências que permitirá minimizar erros de conceção ou de pensamento da mobilidade para a cidade. Da participação nestas redes podem surgir ideias para implementar em Braga.

Em Junho 2016 a cidade de Braga criou a primeira via ciclável em contrafluxo na Rua de São Victor e D.Pedro V (Figura 61), partilhando o mesmo sentido com os transportes públicos (autocarros e táxis).



*Figura 61: Contrafluxo na Rua D.Pedro V.*

Importa destacar que em 2016 o concelho tem uma rede viária com 1340,70 km de extensão, 8 km de infraestruturas cicláveis, 22 pontos de estacionamento para bicicletas totalizando 356 lugares e uma representação de 0,4% de pessoas a andar de bicicleta no ano de 2013.

Para além disso a Universidade do Minho candidatou-se ao projeto U-Bike Portugal, projeto esse que visa promover o uso da bicicleta no seio da comunidade académica. A Universidade do Minho será a instituição com maior número de bicicletas disponíveis, 340 no total (sendo algumas elétricas). O Regulamento do U-Bike Portugal impõe que estas bicicletas sejam distribuídas por

forma a promover a utilização de longa duração, por semestre ou ano letivo. Para além disso, impõe que o período de distribuição seja limitado e que exista rotatividade entre os utilizadores. Ou seja, um aluno, docente ou funcionário, ficará responsável por uma bicicleta durante um determinado período de tempo. Por forma a conseguir obter uma bicicleta existirá uma caução. Cada bicicleta terá um sistema GPS que permitirá monitorizar os veículos. Para além da bicicleta cada utilizador receberá um kit com, pelo menos, um manual/folheto sobre o projeto, material de reparação de furo e refletos para a bicicleta. No caso da bicicleta ser elétrica será ainda adicionado um capacete ao kit, obrigatório por lei na situação de motorização elétrica (POSEUR, 2016).

Este projeto parece ser uma versão nacional da BUTE, com todos os problemas que a BUTE teve: a falta de partilha do sistema, que será de uso privado, falta de lugares onde os utilizadores possam guardar a bicicleta (um aluno universitário pode viver numa residência universitária ou numa casa partilhada com várias pessoas, muitas vezes sem garagem ou com lugar de garagem, sem espaço para guardar a bicicleta pelo menos durante a noite), falta de infraestruturas que garantam as deslocações seguras, diretas, cómodas e confortáveis entre os vários pontos geradores de mobilidade na cidade. Para além de tudo isso crescem os problemas inerentes às bicicletas elétricas. Não obstante a questão da obrigatoriedade do uso do capacete e dos problemas de sinistralidade associados às bicicletas elétricas, mencionados no Estado da Arte, existe a questão dos carregamentos das baterias, da maior suscetibilidade de furto por ser um veículo mais caro e também por ser mais pesada (no caso de se transportar para o interior dos apartamentos). O U-Bike deveria ser o início de um sistema de partilha de bicicletas nas cidades onde se insere, podendo inclusive ser um sistema com uma bilhética nacional.

## ***5.2 A Mobilidade em Braga***

A história dos Transportes Públicos começa em Braga a 20 de Maio de 1875, com a chegada do primeiro comboio à Estação de Caminhos-de-ferro de Braga. No mesmo ano é introduzido o carro americano que faz a ligação entre a Estação de Caminhos-de-ferro e o centro da cidade de Braga.

Em 1882 nascem os Transportes Coletivos de Braga, ano em que é construído o elevador do Bom Jesus, sendo a linha do Carro Americano estendida até ao Pórtico do mesmo, mas os animais passam a ser substituídos por uma locomotiva a vapor.

Em 1914 é introduzido o elétrico em Braga e nasce uma nova linha a ligar a Ponte de São João ao Cemitério de Monte de Arcos, atravessando o centro histórico. A 28 de Maio 1963 os elétricos são substituídos por troleicarros e estes passam a operar as mesmas duas linhas dos elétricos. A 1 de Fevereiro de 1967 os Transportes Coletivos de Braga deixam de ser explorados diretamente pelo município passando a exploração para um consórcio. Em 1968 a exploração voltou à esfera pública, sendo criada a SOTUBE – Sociedade de Transportes Urbanos de Braga, que explorou a rede de transportes de Braga até 1982. A 1 de Fevereiro de 1982 os transportes do concelho voltam à gestão municipal e é então criada a empresa TUB – Transportes Urbanos de Braga (Gomes, 2014; TUB, 2015a).

Os TUB prestam o serviço de transporte urbano de passageiros no concelho de Braga. A empresa tem como missão oferecer soluções de mobilidade e conforto na região, satisfazendo e surpreendendo expectativas dos parceiros envolvidos (TUB, 2015a;2015b).

Ao nível do estacionamento automóvel a cidade de Braga, nas freguesias da sua área urbana (Sé, São Victor, São Vicente, São José de São Lázaro, São João do Souto, Maximinos e Cividade), possui uma oferta elevada. Nesses cerca de 6 km<sup>2</sup>, a cidade possui uma oferta de 13 460 lugares de estacionamento automóvel na via pública, sendo que apenas 1 068 são pagos. Nessa mesma área a cidade possui 202 lugares reservados a Cargas e Descargas, sendo que apenas 67 estão em zona paga, e 898 lugares reservados. Dos lugares pagos existiam 1775 avenças requisitadas, sendo que 764 estavam ativas em 2013. Nesta mesma área existem 32 parques de estacionamento subterrâneo, com uma oferta total de 6 515 lugares de estacionamento automóvel (ATKINS & WAY2GO, 2014).

Numa área onde habitam 50 897 pessoas a cidade possui uma oferta de 20 155 lugares de estacionamento para os automóveis, sendo que 6 515 estão localizados em parques. De notar que de fora desta área estudada pela ATKINS e WAY2GO (2014) ficaram a zona do Braga Parque, de Lamações e de Gualtar, zonas com uma grande oferta de estacionamento automóvel.

Mas devemos considerar a área de 13 km<sup>2</sup>, onde a cidade é plana, densa, onde habita 52% da população bracarense e onde se pretende que sejam alterados os hábitos de deslocações. Nesta área totalizam-se 48 684 lugares de estacionamento que estão divididos por 67 parques públicos (Figura 62) que representam uma oferta total de 21 945 lugares de estacionamento automóvel (Tabela 6) e a oferta de lugares da rua, à superfície, que correspondem a 26 739 lugares (Tabela 7). A estes lugares acrescem ainda os lugares de garagem privados.

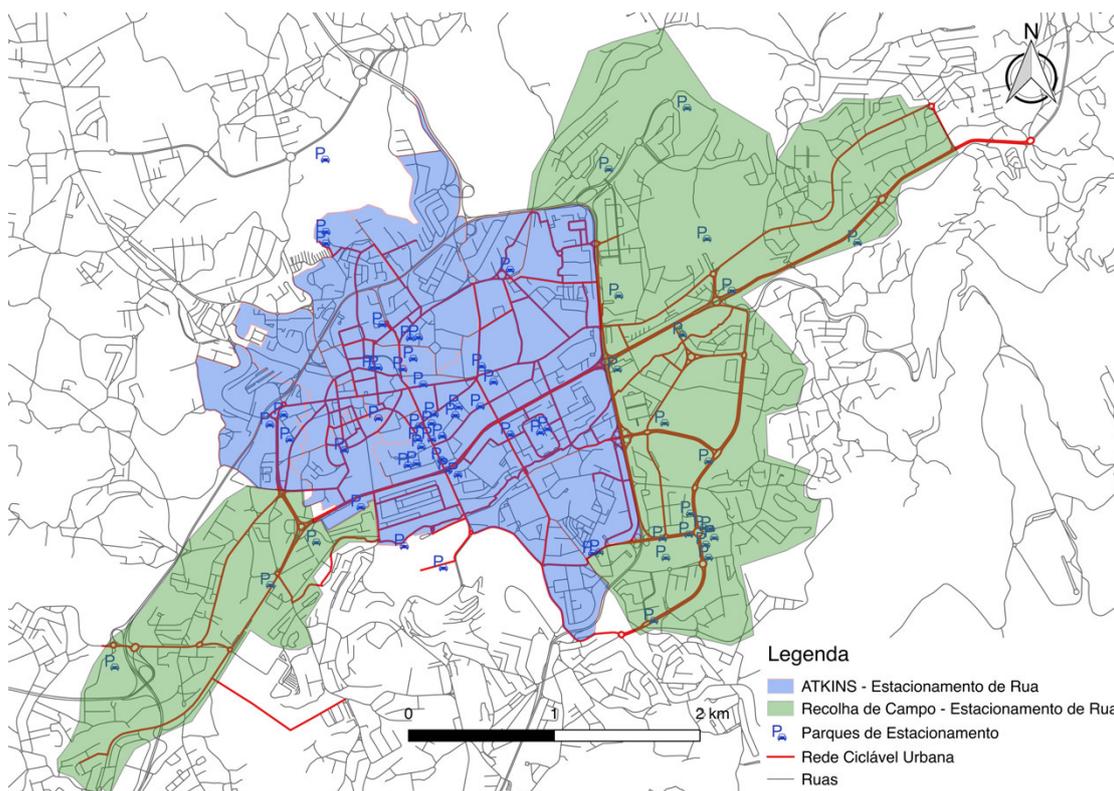


Figura 62 : Localização dos 67 parques de estacionamento automóvel e das ruas onde foram recolhidos os lugares de estacionamento à superfície. Fonte: Elaboração Própria, Tabela 6 e Tabela 7

Braga possui a maior taxa de motorização do Quadrilátero (Braga, Barcelos, V.N. de Famalicão e Guimarães) de 519 veículos por 1 000 habitantes, sendo que a esmagadora maioria são veículos movidos a gasóleo ou gasolina. Do total de viagens, 78,5% são viagens internas ao concelho de Braga, 13,3% das viagens são de e para os restantes concelhos do Quadrilátero, 6,52 para os restantes concelhos. Cerca de 61% das viagens internas ao concelho de Braga (cerca de 160 mil viagens) são feitas com recurso ao automóvel. A cidade tem neste momento a sua rede rodoviária saturada (ATKINS & WAY2GO, 2014). O elevado número de viagens internas ao concelho de Braga com recurso ao automóvel demonstram que há um grande potencial para uma transferência modal.

Em setembro de 2014, integrado na semana europeia da mobilidade, a associação Braga Mais efetuou o “Desafio da Mobilidade”. Este desafio fez com que quatro pessoas partissem do café A Brasileira, no centro da cidade e, tendo como destino a Biblioteca Geral da Universidade do Minho, no Campus de Gualtar, se deslocassem em diferentes modos de transporte. Os modos de transporte utilizados foram a bicicleta, o autocarro, a moto (125 cc) e o automóvel. Em termos de tempo a moto foi a mais rápida, seguindo-se a bicicleta, o autocarro e, por fim, o automóvel. Em termos de sustentabilidade e eficiência, a bicicleta venceu o desafio (BragaMais, 2014).

O facto de a cidade estar infraestruturada de forma a dar prioridade ao automóvel tem impactes ao nível da segurança rodoviária. Foram disponibilizados pela ANSR – Autoridade Nacional Segurança Rodoviária, dados gerais de sinistralidade para o concelho e para o distrito de Braga referentes ao intervalo 2004-2015, que se apresentam no gráfico da Figura 63. Neste período verificou-se, no distrito de Braga, 33 219 acidentes com 45 581 vítimas das quais resultaram 618 mortos, 2 550 feridos graves e 42 413 feridos ligeiros (ANSR, 2016).

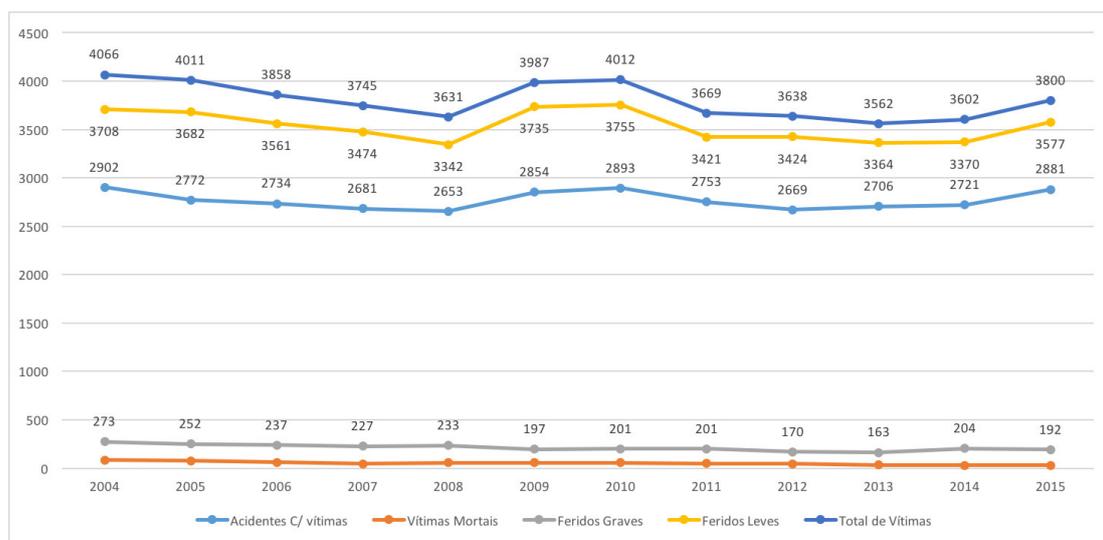


Figura 63: Sinistralidade no distrito de Braga entre 2004 e 2015; Fonte: (ANSR, 2016)

De acordo com os dados da ANSR (2016) Braga tem sido o terceiro distrito com o maior número de acidentes com vítimas, sendo que cerca de 20% dos acidentes se têm registado no concelho de Braga. No período compreendido entre 2004 e 2015 o concelho de Braga registou 6 486 acidentes com 8 525 vítimas dos quais resultaram 67 mortos, 605 feridos graves e 7 853 feridos ligeiros, tal como podemos verificar na Figura 64. Estes valores traduzem-se num custo económico e social de 375 850 617,42 €, conforme se pode verificar na Tabela 10 (ANSR, 2016; Donário & dos Santos, 2012).

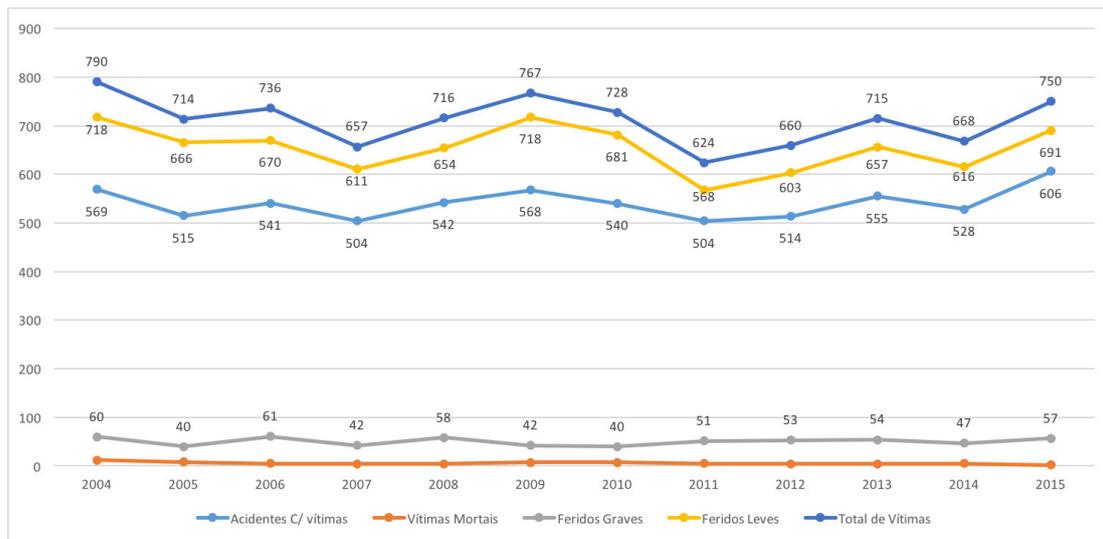


Figura 64 : Sinistralidade no concelho de Braga entre 2004 e 2015; Fonte: (ANSR, 2016)

Ao nível do Concelho de Braga foi realizada uma análise para um período mais amplo, entre 1999 e 2015, mas foram aplicados filtros aos dados para que a análise se referisse a acidentes que envolvessem os modos ativos, ou seja, acidentes e tipo de vítimas que se verificasse entre o Velocípede – Peão, Veículo Ligeiro - Peão e Veículo Ligeiro – Velocípede, tal como podemos observar na Figura 65.

Neste período registaram-se, entre Veículo Ligeiro – Peão, 2026 acidentes com vítimas, 49 mortos, 365 feridos graves e 1760 feridos ligeiros.

Entre Veículo Ligeiro – Velocípede registaram-se 227 acidentes com vítimas, 2 mortos, 19 feridos graves, 221 feridos ligeiros.

Entre Velocípede – Peão 9 acidentes com vítimas, tendo a ANSR informado que estes 9 acidentes se inserem na tipologia “entrar e sair da viatura”, 0 mortos, 1 ferido grave e 10 feridos ligeiros.

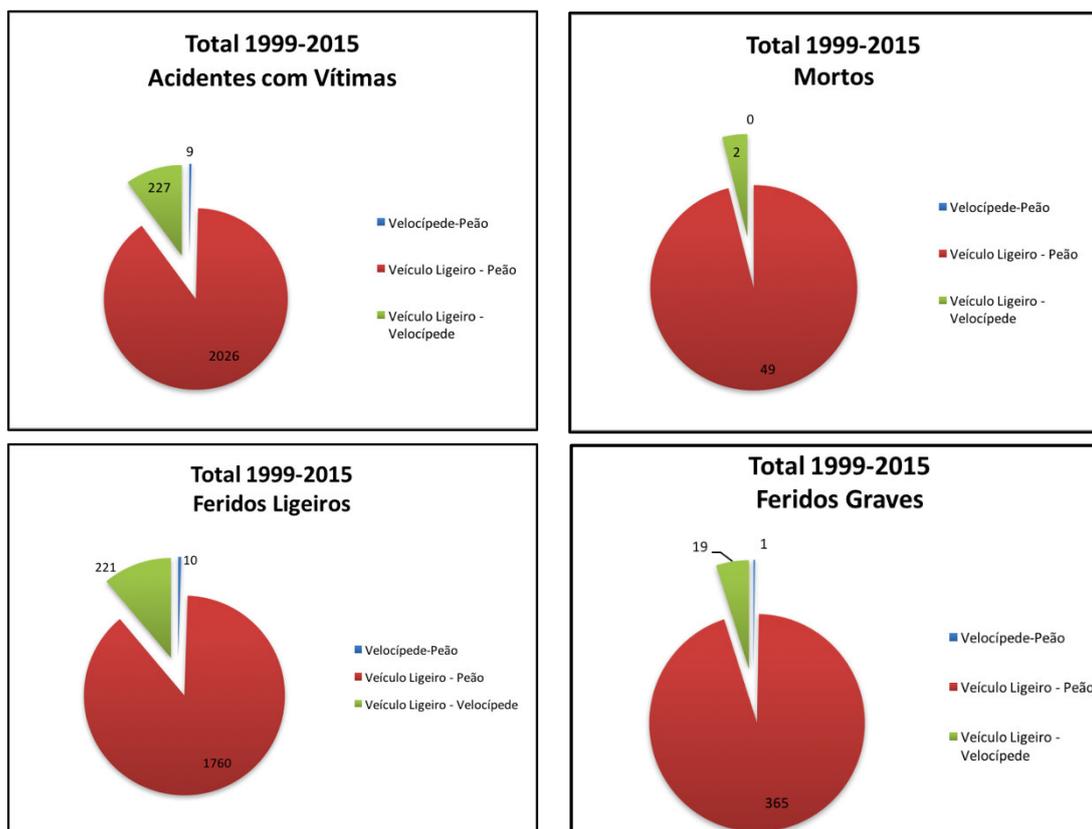


Figura 65 : Dados Sinistralidade no Concelho de Braga filtrado por intervenientes 1999-2015. Fonte: ANSR

A nível ambiental, a cidade de Braga tem ultrapassado de forma continuada os valores limite anuais de dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) entre 2012 e 2015, sendo que em 2005 e 2008 também os valores limite anuais de Partículas inaláveis de diâmetro inferior a 10 micrómetros (PM10 – *Particulate Matter* 10µm) foram ultrapassados (APA, 2015; QUERCUS, 2014).

A cidade possui um sistema de monitorização e controlo da qualidade do ar e do ruído da cidade de Braga, o SMARBraga, que foi lançado em 2008 pela AGERE – Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga, EM. Este sistema possui um veículo, onde estão instalados os sensores, que monitoriza a qualidade do ar e o ruído em seis pontos distintos da cidade. Os dados estão acessíveis no portal do projeto. Neste momento o sistema de monitorização de controlo do ar não possui informação disponível, estando acessível apenas informação relativa ao ruído ambiental e ao índice de calor (SMARBraga, 2016).

Deste modo, estes indicadores deveriam, por si só, representar um forte motivo de preocupação que conduzisse a estratégias que reduzissem, efetivamente, o uso do automóvel no contexto de deslocações urbanas e os respetivos impactes.

### 5.3 Perfil dos utilizadores de Bicicleta em Braga

Segundo o Estudo de Mobilidade Integrada do Quadrilátero, 0,4 % da população bracarense utilizava a bicicleta como meio de transporte, efetuando 1350 deslocações, com 80% para fins de casa-trabalho e 20% para casa-escola, não tendo sido identificadas pelo estudo outro tipo de utilizações (ATKINS & WAY2GO, 2014).

A Associação Braga Ciclável fez dois pequenos levantamentos em 2012. O primeiro foi uma rúbrica, do então blog Braga Ciclável, intitulada “Ciclistas Urbanos em Braga” que fez o levantamento de 96 utilizadores diários da bicicleta em Braga, sendo 79 do sexo masculino, 17 do sexo feminino e a maioria efetuava deslocações casa-trabalho.

Depois de recolher várias fotografias de bicicletas estacionadas presas a mobiliário urbano, testemunhos e percursos de utilizadores da bicicleta em Braga, em maio de 2013, a Braga Ciclável lança um mapa interativo com várias informações, destacando-se a apresentação dos percursos cicláveis de maior procura (Linhas de Desejo) (Figura 66) e dos pontos de procura de estacionamento na cidade. As Linhas de Desejo foram obtidas através da recolha das rotas habitualmente utilizadas por ciclistas urbanos de Braga. Foram 31 os utilizadores da bicicleta em Braga que colaboraram para a introdução de rotas de utilização diária, tendo sido inseridas 102 rotas até ao momento.

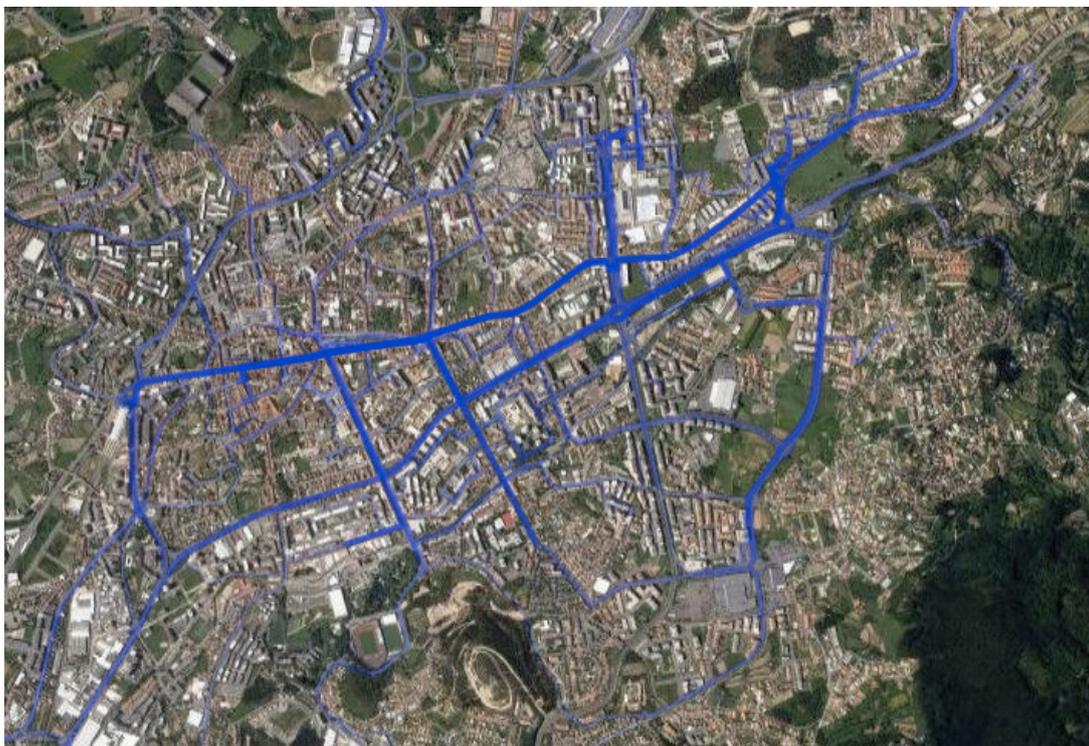


Figura 66 : Linhas de Desejo recolhidas pela Associação Braga Ciclável. Fonte: (Braga Ciclável, 2013b)

#### **5.4 O papel de uma Associação na Promoção do uso da Bicicleta em Braga**

Durante o ano de 2011 foram vários os movimentos cívicos que surgiram em Braga: os *Encontros com Pedal*, que organizavam pequenos encontros em que associavam a música, a solidariedade e a bicicleta, organizando eventos em pontos notáveis da cidade; o *blogue Sempre de Bicicleta* do Victor Domingos; e a *Massa Crítica* começa a realizar eventos também em Braga. No ano 2012 surge a *Braga Ciclável*. Existiu uma evolução natural do movimento que culminou na fundação da *Associação Braga Ciclável*.

De março a novembro de 2012 foram levantados os percursos de 96 utilizadores diários da bicicleta em Braga, sendo 79 do sexo masculino, 17 do sexo feminino e a maioria efetuava deslocações casa-trabalho, tendo sido publicados no blog da Braga Ciclável, intitulada “Ciclistas Urbanos em Braga”.

A *Braga Ciclável*, numa iniciativa conjunta com os *Encontros com Pedal* e com o apoio de outras instituições da cidade, elaborou e entregou no Município de Braga a Proposta para uma Mobilidade Sustentável, com medidas urgentes e outras medidas complementares que fomentem o uso da bicicleta na cidade. Esse dossiê foi igualmente entregue a todos os partidos políticos com assento na assembleia municipal. Importa destacar que as primeiras medidas passam por criar condições infraestruturais que garantam uma ligação direta, rápida, cómoda e segura a quem circula de bicicleta entre a Universidade do Minho, o Centro Histórico e a Estação Central de Comboios de Braga, tendo sido especialmente identificadas intervenções nas ruas Nova de Santa Cruz e D. Pedro V e na ligação entre estas duas ruas. A segunda medida urgente passa por instalar, na cidade, um conjunto de estacionamentos para bicicletas com as características adequadas, em U invertido (Braga Ciclável, 2013a).

A Braga Ciclável tem tido um trabalho determinante na promoção do uso da bicicleta e na desmistificação de modo pouco seguro e útil para efetuar deslocações pendulares. Desde o seu início que tem publicado vários artigos de opinião sobre o tema, realizado eventos de promoção do uso da bicicleta, reunido com os executivos camarários, entregue propostas, alertando para alguns problemas infraestruturais na cidade e ajudando a definir a rede de estacionamentos da cidade bem como a rede de vias cicláveis. Dos eventos realizados destacam-se o *Braga Trendy Cycle*, em Abril 2013, e o *Braga Cycle Chic*, em Março de 2015 e Junho 2016, que num percurso citadino, e dando a conhecer o comércio e a cultura da cidade, convidaram todos os participantes a utilizarem roupas do quotidiano ou com estilo para pedalam durante o percurso. Este tipo de eventos tem como principal objetivo que as pessoas experimentem o uso da bicicleta como meio de transporte e consigam perceber que é possível de usar a bicicleta no dia-a-dia na cidade de Braga.

Em outubro de 2013 a Braga Ciclável foi distinguida com o Prémio Nacional da Mobilidade em Bicicleta na categoria Cidadania, prémio atribuído todos os anos pela FPCUB – Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta.

Durante o ano de 2012 e 2013 a associação Braga Ciclável reuniu-se com os técnicos do município de Braga no sentido de definirem as localizações dos estacionamento e a tipologia do mesmo, tendo para isso utilizado o Manual disponibilizado pela FPCUB (2015). A primeira fase de colocação de estacionamento Sheffield, em “U invertido”, foi feita em 7 localizações distintas, totalizando 34 infraestruturas, ou seja, 68 lugares de estacionamento para bicicletas. Depois destes terem sido instalados foi revista a tipologia da infraestrutura a ser instalada, tendo para isso sido criado um Plano de Implementação de Estacionamento Para Bicicletas em Braga, com a colaboração da Braga Ciclável. Este plano prevê a instalação de 1000 suportes na cidade, disponibilizando assim um total de 2356 lugares de curta duração. Todos os Sheffield instalados e a instalar na cidade serão num formato tipo “A” com uma barra para que os cegos se possam aperceber dos mesmos. Neste momento estão instalados estacionamento em 22 localizações que oferecem 356 lugares de estacionamento para bicicletas, ainda insuficientes para a procura existente.

Em fevereiro de 2014 foi apresentado um novo dossiê ao executivo municipal onde foram aprofundadas algumas medidas que anteriormente haviam sido apresentadas ao município. Desde então, e até à data, a Braga Ciclável reuniu várias vezes com os técnicos municipais no sentido de rever o PDM e a Rede Ciclável do Município, ajustando a rede à realidade da cidade e dos seus utilizadores.

A Braga Ciclável tem ainda participado em ações de promoção junto das escolas e na organização da participação de Braga na Semana Europeia da Mobilidade. A Braga Ciclável trouxe a Braga o documentário *Bikes vs Cars*, participou na elaboração do Suplemento do Correio do Minho “*Make Place, Walking and Cycling*”, bem como na organização de eventos de promoção da bicicleta durante as Semanas Europeias da Mobilidade. Foi uma parte importante na concretização da foto de ocupação de espaço, tendo ficado responsável de organizar a parte das bicicletas e das pessoas.

A Braga Ciclável tem ainda apresentado propostas em todas as edições do Orçamento Participativo de Braga, como a proposta para criar uma ciclovia na Avenida 31 de Janeiro.

Para além de tudo isto a Braga Ciclável escreve artigos de opinião quinzenalmente, no jornal o Diário do Minho, e partilha fotografias de ciclistas diários da bicicleta no seu *instagram* e *facebook*, de modo a atrair a atenção para o uso da bicicleta em Braga.

Toda esta atividade da Braga Ciclável permite que a bicicleta seja mais notada em Braga e alguns dos mitos anteriormente existentes que serviam de justificação para a não utilização da bicicleta

como meio de transporte regular, como a questão de estatuto do uso da bicicleta, do clima ou da orografia de Braga comecem a ser ultrapassados.

A existência de debates em que a Braga Ciclável participa permite também transmitir uma outra visão sobre a bicicleta como meio de transporte. A participação em reuniões dos técnicos da Associação com os técnicos do município permite também uma melhoria dos projetos, fazendo com que a sua execução seja feita com um maior cuidado nas matérias da mobilidade pedonal e ciclável.

A Braga Ciclável faz, neste momento, parte da rede *CityMobilNet* que integra o programa europeu URBACT III, um Programa Europeu de Apoio a Redes Temáticas de Cidades que tem como objetivo melhorar a capacidade das cidades europeias em elaborarem Planos Integrados para o Desenvolvimento Sustentável. A Braga Ciclável é subscritora do Compromisso Pela Bicicleta e uma das apoiantes da *EU Cycling Strategy*, projeto da *ECF – European Cyclist Federation*, que pretende encorajar mais pessoas a utilizar mais vezes a bicicleta.

### ***5.5 Planos do Município para a Mobilidade***

Inverter o paradigma da Mobilidade em Braga, dando prioridade aos modos ativos e ao transporte público, fazem parte não só da Visão política do atual Presidente da Câmara Municipal de Braga, mas também, de uma forma integral, do PDM de Braga – Plano Diretor Municipal de Braga. Seria normal que, pelo facto destas situações estarem explícitas, não se admitisse que isto fosse ocorrer, mas uma vez que os investimentos a serem feitos, com recurso a fundos comunitários e a serem inseridos no próprio PAMUS do Cávado (documento que não é público), leva a que se admita que há uma forte possibilidade desta inversão se vir a concretizar.

No relatório do PDM de Braga verifica-se que existe uma estratégia para a mobilidade pedonal, onde é referido o Plano da Mobilidade Pedonal e uma preocupação em tornar a cidade inclusiva, tendo especial cuidado com as Pessoas de Mobilidade Reduzida (PMR), mas também a vivência urbana, com o objetivo de devolver os bairros e a cidade às pessoas através do programa “Ruas Acessíveis e Quarteirões com Vida”, sem descuidar a questão da sinalética de encaminhamento e da publicidade organizada (Município de Braga, 2015c).

Ao nível dos transportes coletivos, o PDM prevê a criação de Linhas Estruturantes de Alta Capacidade, apresentadas publicamente, desde 2012, com o nome “Anel da Mobilidade” (Figura 67), que forma a “espinha dorsal” do sistema de transportes públicos da cidade. Para se atingirem os objetivos propostos para esta Linha Estruturante será necessário que funcionem os interfaces (parques dissuasores de um sistema de park&ride), estando já previstos dois no PDM (Correio do Minho, 2014; Município de Braga, 2015c; TUB, 2016a).

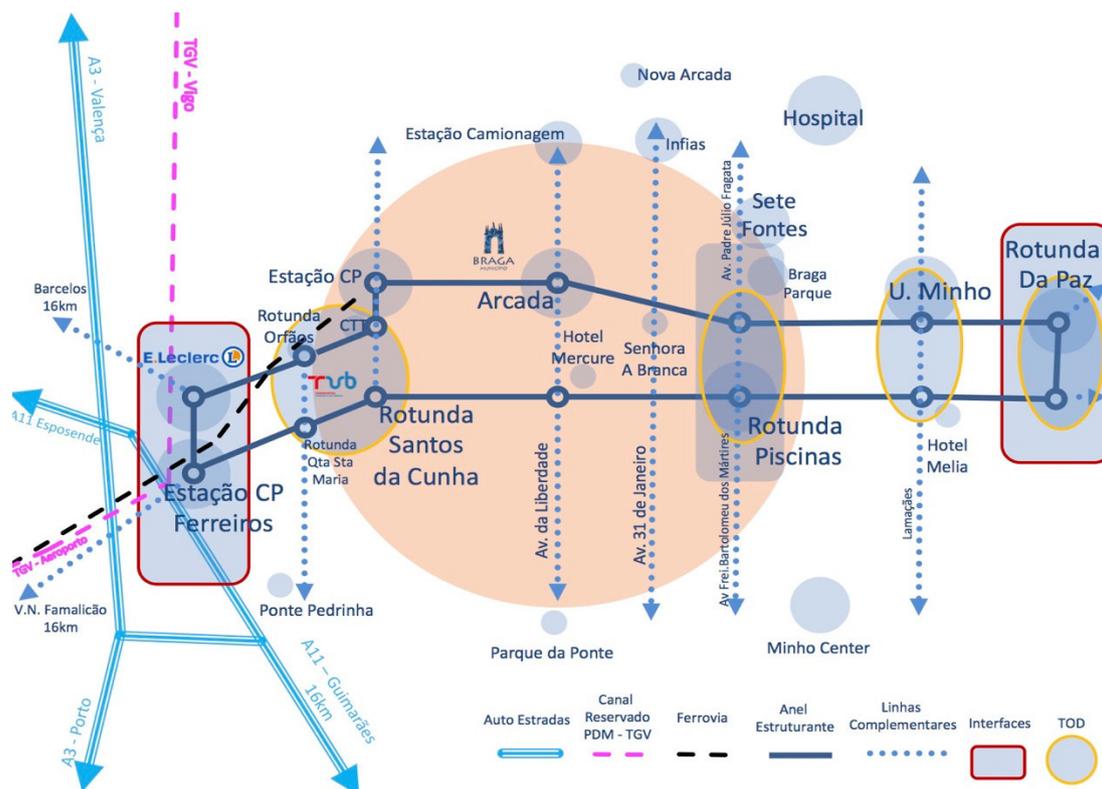


Figura 67: Anel da Mobilidade. Fonte: (TUB, 2016a)

O PDM prevê ainda o zonamento do estacionamento na via pública, por forma a libertar a pressão do tráfego automóvel que existe atualmente, especialmente no centro da cidade e ainda uma redefinição da distribuição de mercadorias, dando especial atenção à necessidade de se organizar a micrologística urbana de Braga (Município de Braga, 2015c).

Por outro lado, importa realçar que o PDM de Braga possui um subcapítulo dedicado à mobilidade ciclável, onde está planeada a construção de uma rede ciclável com 76 km na parte urbana, densa (cerca de 100 000 habitantes numa área de 13 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 7692 habitantes/km<sup>2</sup>) e plana da cidade.

Braga é plana entre São Pedro D’Este e Ferreiros e entre a zona das Sete Fontes e a base do Monte do Picoto. Em toda esta área, de cerca de 13 km<sup>2</sup>, habitam 93 784 pessoas, ou seja, a zona planeada para a rede ciclável, de 76 km, tem uma densidade de 7 214 habitantes/km<sup>2</sup>, permitindo que cada um destes habitantes esteja a 250 metros da rede ciclável, como se apresenta no mapa da Figura 68 (Município de Braga, 2015c).

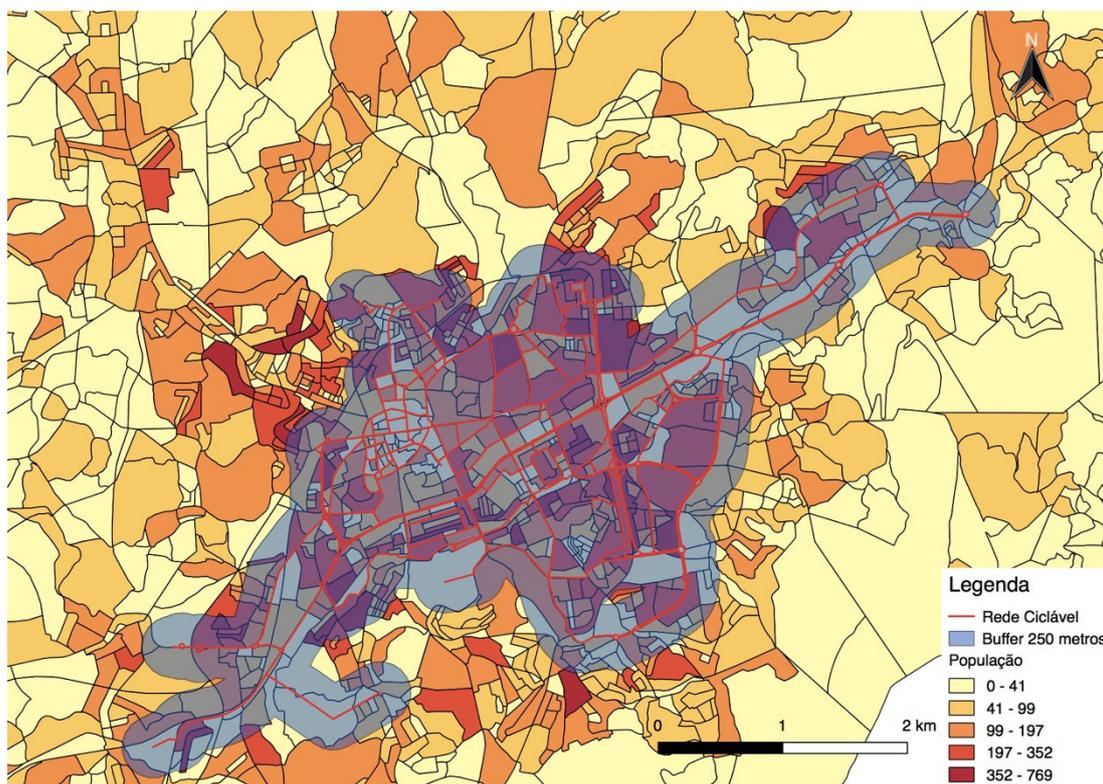


Figura 68: Rede Ciclável Urbana e População a menos de 250 metros. Fonte: Elaboração Própria com dados do Município de Braga (2015c) e INE (2016)

O PDM define ainda a alteração da zona pedonal para uma zona de coexistência onde seja proibido o tráfego individual motorizado. Para além disso, o PDM define nove critérios funcionais (Usos do Solo, Conforto, Segurança, Legibilidade, Conveniência, Continuidade, Cruzamento, Movimentos de Vizinhança e Atratividade) que devem ser salvaguardados na fase do planeamento pormenorizado e construção da rede ciclável, tendo em conta todos os critérios definidos nos manuais de boas práticas de desenho e implementação da rede ciclável (CROW, 2007; Município de Braga, 2015c).

Dos 76 km da rede ciclável planeada, 44,8 km farão parte daquilo que o PDM designa por eixos estruturantes da rede ciclável. Assim, a rede ciclável estruturante (Figura 69) estará a menos de 250 metros da residência de 74 723 pessoas (Município de Braga, 2015c).

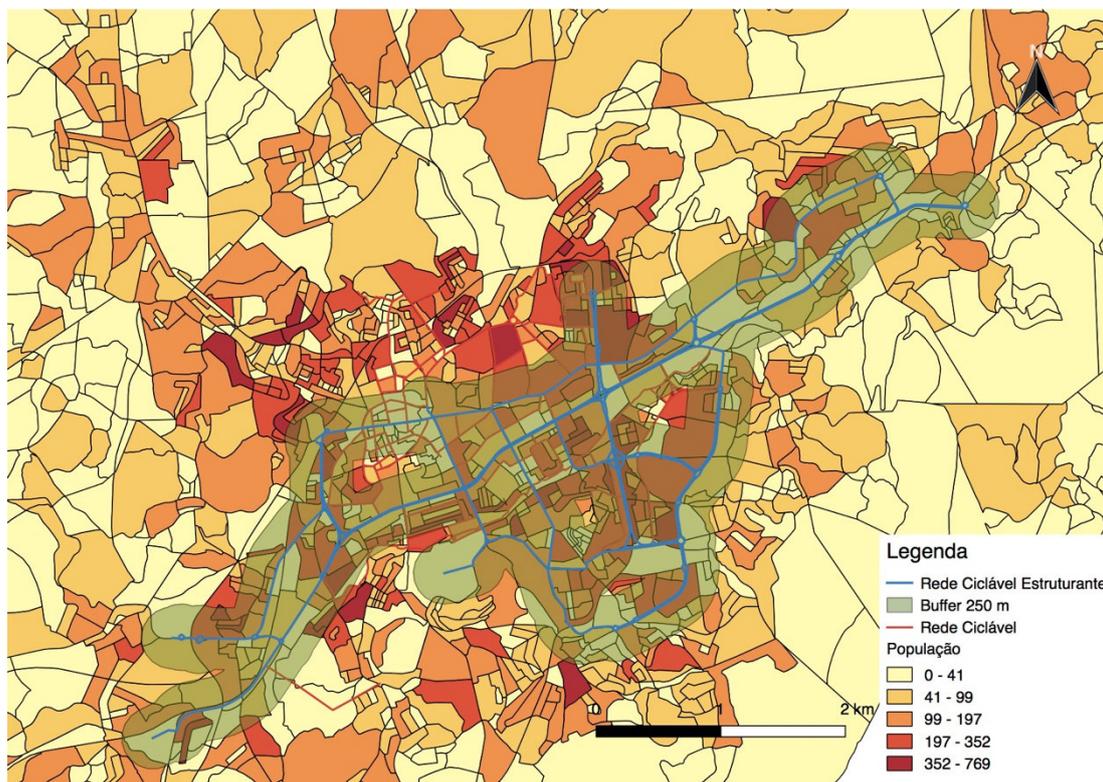


Figura 69: Rede Ciclável Estruturante e População a menos de 250 metros. Fonte: Elaboração Própria com dados do Município de Braga (2015c) e INE (2016)

O PDM prevê também o aumento do número de lugares de estacionamento para bicicletas, com o tipo de infraestruturas adequadas e que garantam o estacionamento em segurança dos veículos. Em Maio 2015, a cidade possuía apenas 7 localizações de estacionamento para bicicletas com 34 infraestruturas, totalizando 68 lugares de estacionamento. Durante o ano de 2015 foram instalados novos suportes, totalizando 22 localizações que oferecem 356 lugares de estacionamento para bicicletas (Município de Braga, 2015c).

Existe um plano municipal para instalar um total de 1000 suportes na cidade, disponibilizando assim um total de 2356 lugares de curta duração. Os que foram instalados até à data podem ser observados na Figura 70 (Município de Braga, 2015b).



o número de lugares pagos nas ruas, por forma a aumentar a competitividade do transporte público e da bicicleta e reduzir a atratividade do automóvel.

Em março de 2014 os TUB desenvolveram um estudo sobre o cruzamento da Avenida Padre Júlio Fragata, por forma a voltar a ligar a agora cortada Rua Nova de Santa Cruz e permitir uma ligação direta, segura e confortável entre o Campus de Gualtar da Universidade do Minho e o centro da cidade de Braga. Efetuada uma análise SWOT a três possíveis soluções e ainda analisando os custos, a segurança, os prazos de implementação e as funcionalidades pretendidas concluiu-se que a solução adequada seria a do cruzamento de nível com semaforização inteligente e com medidas adicionais de acalmia de tráfego ao longo de toda a Avenida. Esta é uma solução que vai ao encontro não só da promoção do uso da bicicleta como meio de transporte, mas também da mudança de paradigma que pretende tornar a cidade mais amiga das pessoas que andam a pé e de bicicleta, aumentando a sua qualidade de vida.

Em setembro de 2016, aquando da semana da mobilidade, o município, em conjunto com os TUB, com a Associação Braga Ciclável e a empresa Bike Zone, desenvolveram e divulgaram a foto de sensibilização “Qual o Espaço necessário para transportar 60 pessoas?”, estando presentes 60 pessoas, 60 bicicletas, 1 autocarro e 50 automóveis (rácio 1.2 passageiros por automóvel (EEA, 2003)) em Braga, que pode ser vista na Figura 71.



Figura 71 : “Qual o espaço necessário para transportar 60 pessoas?” Iniciativa realizada em Braga em Setembro de 2016

Atualmente, Braga possui 8 km de vias cicláveis (4,4 km da ciclovía de Lamações + 0,6 km contrafluxo da rua D. Pedro V + 3 km da via pedonal e ciclável do rio Este), sendo que estas não estão ligadas em rede.

Em 2013 a repartição modal de Braga dividia-se da seguinte forma: 22% a pé, 0,4 % de bicicleta, 11% em transporte público e 65 % de carro (ATKINS & WAY2GO, 2014).

A comparação das cidades analisadas no exercício de *benchmarking* realizado no âmbito desta dissertação (Tabela 4) é possível observar que apenas em cinco das treze cidades existem mais dias sem chuva do que em Braga: Paris (249), Lisboa (264), Bolonha (243), Murtosa (217) e Copenhaga (214). No entanto, em Copenhaga existem 76 dias por ano com gelo e a temperatura média é mais baixa do que, em Braga. Nas restantes oito cidades existem piores condições atmosféricas do que em Braga, no entanto, o nível de utilização da bicicleta como meio de transporte é bastante superior. Assim, pode-se concluir que o clima de Braga não pode ser apresentado como o principal problema para o uso da bicicleta.

Tabela 4 : Comparativo do clima nas cidades de benchmarking. Elaboração Própria adaptado de (World Weather Online, 2016), (Clima Temps, 2015)

Cidade	População	Índice Modal	Precipitação (mm)		Precipitação (dias)		Dias Sem Chuva	Dias com Gelo		Temperatura (°C)	
		Bicicletas	Média Mensal	Total Anual	Média Mensal	Total Anual	Total Anual	Média Mensal	Total Anual	Média Mensal Max	Média Mensal Min
Amesterdão	840 991	28%	67	872	15	178	187	5	64	14	7
Utrecht	311 367	26%	71	917	20	235	130	5	64	20	11
Copenhaga	591 481	20%	52	677	13	151	214	6	76	12	4
Odense	198 972	27%	29	382	15	175	190	8	98	12	7
Hamburgo	1 773 635	12%	60	776	16	190	175	7	84	13	5
Freiburg im Breisgau	226 393	28%	45	587	15	183	182	0	0	17	6
Paris	2 229 621	3%	22	285	10	116	249	0	0	16	8
Nantes	292 027	2%	63	819	19	228	137	0	0	17	8
Vitoria Gasteiz	240 000	13%	58	757	15	178	187	0	0	16	6
San-Sebastian	186 185	6%	129	1676	16	189	176	0	0	18	11
Bolonha	373 026	7%	70	906	10	122	243	0	0	21	10
Lisboa	547 733	0,2%	41	536	8	101	264	0	0	17	13
Murtosa	10 585	16,9%	110	1432	12	148	217	0	0	21	10
Braga	181 494	0,4%	140	1822	14	170	195	0	0	17	10

Assim, se a cidade de Braga apresenta numa área relativamente extensa da cidade, declives muito baixos (inferiores a 6%), uma elevada densidade populacional, um vasto conjunto de polos geradores de tráfego, tem plasmado em documentos orientadores no âmbito do território e da mobilidade uma aposta futura na implementação e crescimento do uso do modo ciclável, então torna-se mesmo necessário e justificado que seja apresentada a aplicação de um modelo de promoção deste modo de transporte nesta cidade. Deste modo, no ponto seguinte será aplicado o modelo proposto e apresentado no ponto 4 desta dissertação.

## 5.6 *Aplicação do Modelo*

Nos pontos anteriores deste capítulo foi apresentado com grande detalhe a evolução da bicicleta no município de Braga, que permitiu mostrar a relação desta com a cidade e demonstrar que existe algum potencial para a sua utilização, apesar de a cidade ter tido nas últimas décadas uma política de investimentos e promoção do automóvel em detrimento dos modos de transporte mais sustentáveis, dos quais é possível destacar a bicicleta, que só recentemente passou a integrar políticas, planos e ações de mobilidade da cidade, nomeadamente as de caráter sustentável.

Neste ponto será proposta a aplicação do modelo, apresentado no ponto 4 desta dissertação, para promover a utilização da bicicleta na área do caso de estudo de Braga.

De acordo com o modelo a promoção da mobilidade ciclável da cidade de Braga deve começar pela definição do processo de tomada de decisão que espoleta o processo. Existem dois tipos de estratégia (Figura 72) para dar início ao processo: TOP-DOWN, esta implica que a determinação de potenciar a mobilidade ciclável parta do poder político; e BOTTOM-UP, esta estratégia implica que a sociedade imponha, ou pressione, o poder político para que tome medidas no sentido de promover a mobilidade ciclável.

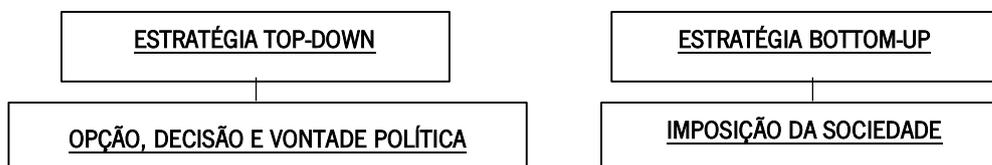


Figura 72: Definição do processo de tomada de decisão

Assim, no caso da cidade de Braga sugere-se que seja adotada uma estratégia top-down, uma vez que já existe uma visão política para a mobilidade que, claramente, inclui a mobilidade ciclável. Tal como referido anteriormente, a mobilidade ciclável não pode, nem deve ser vista de uma forma

isolada e nunca deve ser descurada quando se está a trabalhar numa estratégia global para a mobilidade. Neste caso não se sugere a segunda opção porque a significância da massa crítica existente na cidade de Braga em relação à bicicleta, à semelhança do que acontece um pouco por todo o país, não possui uma força e impacto suficiente para “impor” ao poder político estas mudanças, tal como tinha acontecido na década de 70 nos países nórdicos.

Assim, após a tomada de decisão, o primeiro passo a tomar em Braga deve passar pela criação do Conselho Estratégico para a Mobilidade e dos subgrupos do Fórum da Bicicleta e do Observatório da Bicicleta (Figura 73).

O orçamento do Município de Braga é de cerca de 100 milhões de euros. Desta forma o Município deverá dotar o Conselho Estratégico para a Mobilidade uma pequena percentagem do seu orçamento, ajustando essa percentagem conforme os projetos em curso, por forma a elaborar e implementar os Planos de promoção que incluam ações que incidam sobre a mobilidade ciclável.

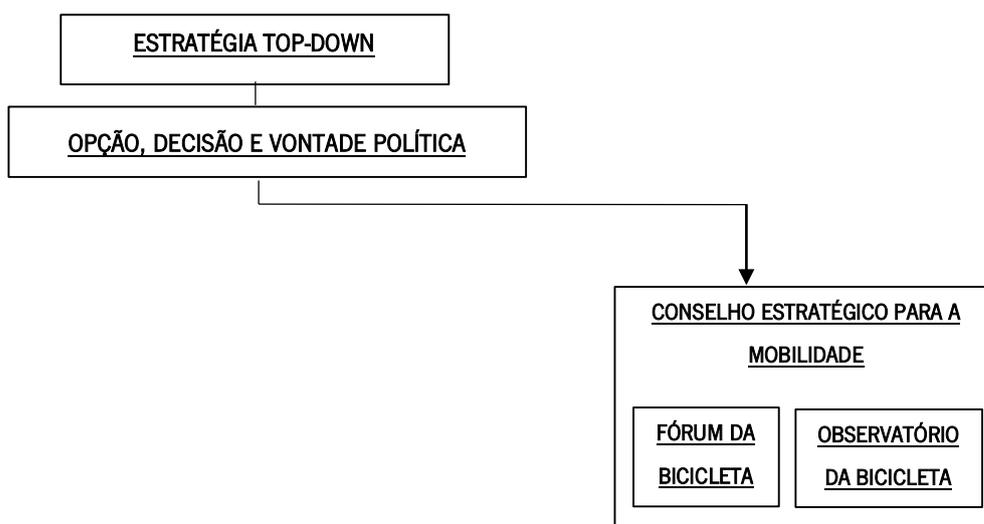


Figura 73: Formação de um conselho estratégico e dos subgrupos Fórum da Bicicleta e Observatório da Bicicleta

Em Braga, o Conselho Estratégico para a Mobilidade deverá ser composto pelo menos por elementos das seguintes entidades: TUB – Transportes Urbanos de Braga; Central de Taxis; ARRIVA; TRANSDEV; PSP – Polícia de Segurança Pública; PM – Polícia Municipal; GNR – Guarda Nacional Republicana; CDU – Coligação Democrática Unitária; CEM – Cidadania em Movimento; CDS-PP – Partido Popular; PPM – Partido Popular Monárquico; PS – Partido Socialista; PSD – Partido Social Democrata; Técnicos do Urbanismo, Planeamento, Regeneração Urbana, Mobilidade, Obras Municipais, Ambiente, Educação e Desporto; Associação Comercial de Braga; Associação Industrial do Minho; Associação Braga Ciclável; Associação Cicloturismo do Minho; Clube de Ciclismo de

Braga; Bike Zone; Go By Bike; Torrestir; ACAPO – Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal; AADVDB – Associação de Apoio aos Deficientes Visuais do Distrito de Braga; APD – Associação Portuguesa de Deficientes Delegação de Braga; Departamentos da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, que podem configurar o grupo de *stakeholders* do Conselho Estratégico para a Mobilidade.

Neste Conselho Estratégico para a Mobilidade deve ser nomeado um coordenador-geral, um secretário-geral que escreva as atas das reuniões do Conselho Estratégico para a Mobilidade e um relator que vá elaborando o Plano Estratégico para a Mobilidade e compile todos os Planos de Mobilidade criados pelos subgrupos. O coordenador-geral deverá ter capacidades de liderança e gestão e é uma peça chave para o sucesso deste processo, conforme sugerido na apresentação do modelo.

A partir deste conselho serão criados vários grupos de trabalho, dentre os quais o Fórum da Bicicleta e o Observatório da Bicicleta.

O subgrupo Fórum da Bicicleta deverá elaborar, durante 6 meses, um Plano de Modos Ativos para a cidade de Braga. Este Plano será elaborado pelos técnicos do município que contarão com uma participação ativa dos *stakeholders*, que darão *inputs* fundamentais para a elaboração do plano.

A criação do Conselho Estratégico corresponde à 1ª Fase do Modelo, sendo que a criação dos subgrupos correspondem à 2ª fase (Figura 74).

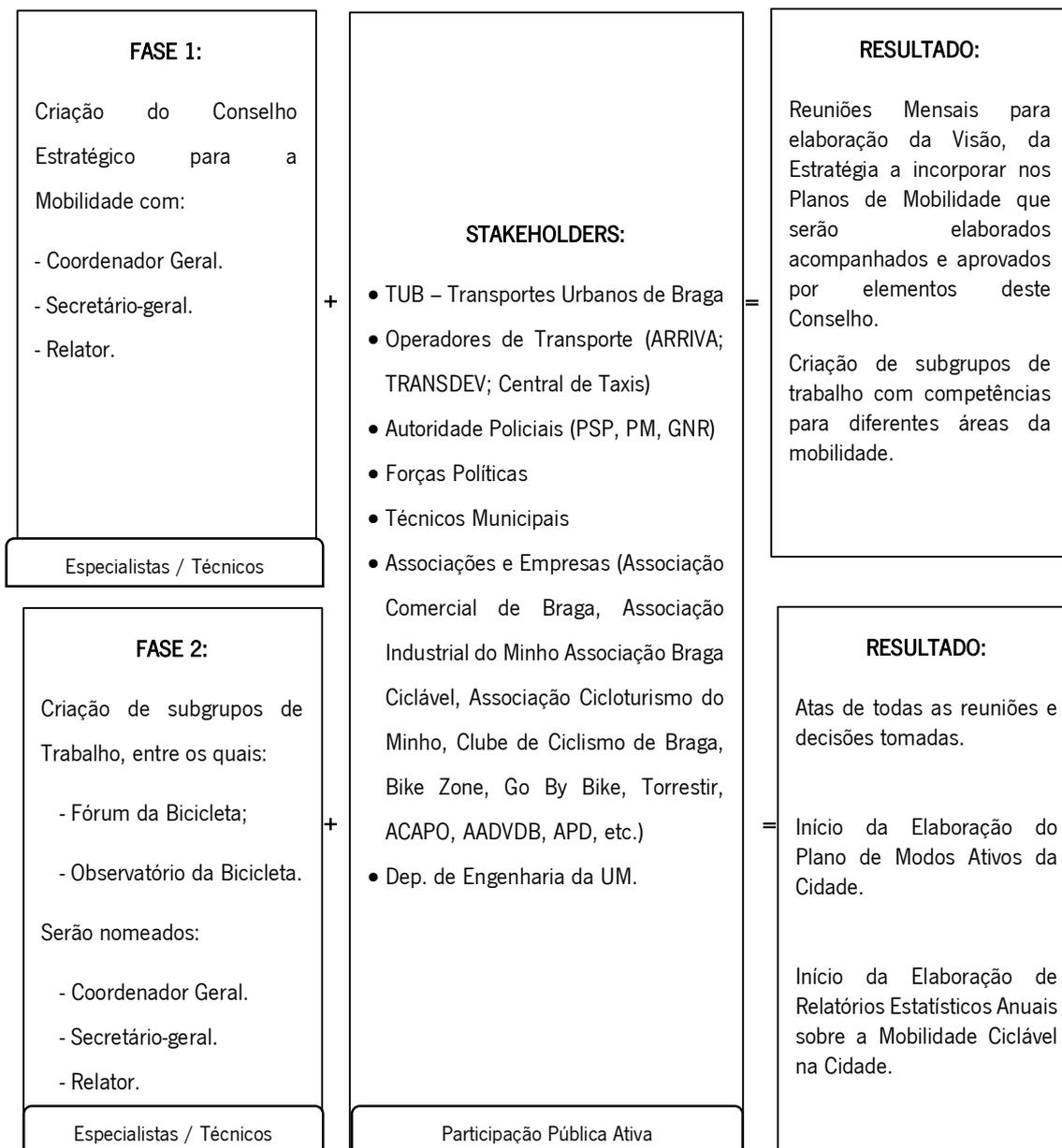


Figura 74: 1ª e 2ª Fase da Formação de um conselho estratégico e dos subgrupos. Stakeholders e Resultados destas Fases.

O Fórum da Bicicleta terá a incumbência de elaborar o Plano de Modos Ativos, sempre em coordenação como Conselho Estratégico para a Mobilidade (Figura 75).

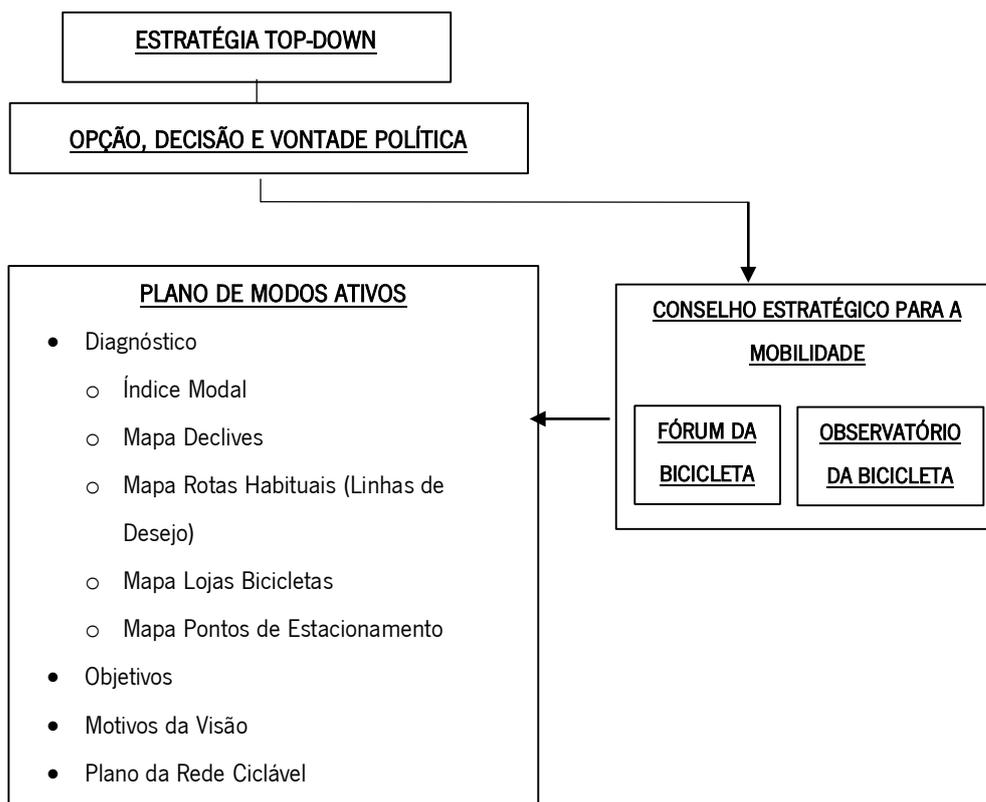


Figura 75: Do conselho estratégico ao Plano para a mobilidade ativa

Os stakeholders deste subgrupo não serão restringidos a partes interessadas diretamente na área do ciclável, sendo o grupo alargado a stakeholders da área pedonal e do transporte público. Na elaboração do Plano de Modos Ativos, que corresponde à fase 3 do modelo (Figura 76), será feita uma fase de Diagnóstico, onde será caracterizado o estado da cidade, através do índice modal (os dados existentes de 2013), dos mapas de declives das ruas da cidade, do mapa das rotas habitualmente utilizadas pelos atuais utilizadores da bicicleta enquanto meio de transporte (Linhas de Desejo), da localização e tipologia das lojas de bicicletas e da localização dos pontos de estacionamento, todos estes já existentes. Podendo o diagnóstico ser aprofundado com outros elementos que se julguem uma mais-valia para o tema, como as questões da intermodalidade, estacionamento, etc..

Neste Plano estarão patentes os objetivos e a Visão para a mobilidade ciclável em Braga., que devm integrar os objetivos definidos no PDM de Braga, que são:

- Attingir 10% de índice modal referente ao uso da bicicleta como meio de transporte até 2025;
- Melhorar a segurança dos ciclistas em Braga;
- Desenvolver e manter uma rede ciclável segura, conectada e atrativa na cidade de Braga;

- Providenciar instalações de apoio ao uso da bicicleta;
- Identificar possíveis parceiros para iniciar a promoção através dos comportamentos.

Neste ponto estará definido o Plano da Rede Ciclável, com as tipologias das vias da rede ciclável, o faseamento das mesmas e o custo de construção de cada fase, sendo que a primeira fase corresponderá à construção dos 76 km da rede ciclável urbana.

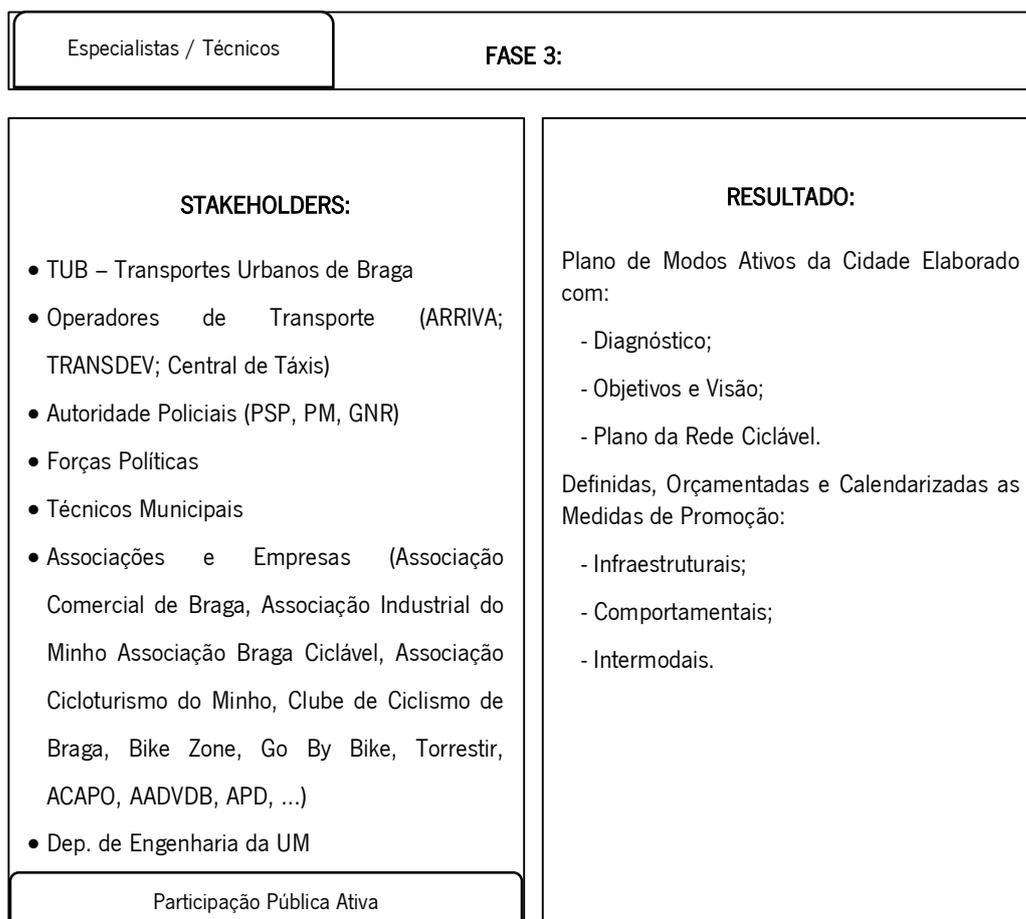


Figura 76: Fase 3 – Plano para os modos ativos – Stakeholders e Resultados

### Promover pela infraestrutura

As medidas de promoção através da infraestrutura devem passar pela adoção de medidas de acalmia de tráfego (por exemplo, todas as passadeiras deverão ficar com a plataforma ao nível do passeio, realizar estreitamentos das vias à chegada das interseções, gincanas com o mobiliário ou estacionamento que levem à redução da velocidade do tráfego), todas as ruas de sentido único, com espaço suficiente, devem passar a permitir o contrafluxo para bicicletas, deverão ser implementadas Zonas 30 e zonas de coexistência com prioridade ao peão e deverá ser construída

a rede ciclável estruturante. Outras medidas infraestruturais devem ser definidas e deve, então, ser iniciada a sua implementação, nomeadamente os 76 km de rede ciclável previstos, que deverão ser implementados simultaneamente com uma rede regante de transporte público, parques dissuasores do uso do automóvel, parques de estacionamento de bicicleta e todas as restantes medidas previstas no Plano de Modos Ativos.

### **Promover pela alteração do comportamento**

A par das medidas infraestruturais serão definidas as medidas ao nível comportamental, sendo proposta a criação de um local *online* onde será colocada toda a informação e documentação relativa à mobilidade ciclável (todos os planos, todas as ações previstas, medidas, as datas previstas, os mapas, etc.). Por outro lado, serão criadas ações de sensibilização nas escolas e junto dos trabalhadores da cidade por forma a encorajar os mesmos a utilizar a bicicleta nas suas deslocações diárias. Será ainda elaborada uma proposta de incentivos fiscais pela autarquia para quem utiliza a bicicleta nas deslocações pendulares casa-trabalho ou casa-escola, seguindo exemplos de boas práticas internacionais

Tal como é referido pelo ITDP (2013) no planeamento do sistema de bicicletas partilhadas a área mínima de cobertura deve ser de 10 km<sup>2</sup>, devendo existir 10 a 16 estações por km<sup>2</sup> e 10 a 30 bicicletas por cada 1000 moradores da área de cobertura. Assim, o sistema de bicicletas partilhadas na cidade, cuja previsão é de 72 estações, 1440 *Dock Stations* e cerca de 1000 bicicletas mecânicas, está ajustado ao que os manuais referem como ser o ajustado. Um sistema deste tipo terá um custo de cerca de 2 milhões de euros.

A cidade deverá ficar dotada de um centro de controlo da mobilidade. As últimas notícias dão conta que os TUB estão a preparar a construção da sua nova sede, onde existirá um centro de controlo telemétrico com um forte investimento tecnológico de modo a ser reconhecido como *“o “coração” do controlo à distância de toda a atividade dos TUB”*, acrescentando que *“a mobilidade na cidade será muito facilitada com tecnologias de informação e comunicação e com sensores que vão minimizar interrupções dos fluxos prioritários, que serão ajustados de forma inteligente às necessidades”* (Fernandes, 2016).

Assim, os TUB centrarão a Gestão da Mobilidade de Braga que controlará o sistema de transportes da cidade, incluindo o serviço de autocarros e o sistema de bicicletas partilhadas, para além do controlo dos semáforos, do estacionamento e da sua fiscalização, dos reboques e da polícia afeta à mobilidade.

A instalação do sistema de partilha de bicicletas deverá contemplar a hipótese de utilizar o mesmo título em todos os meios de transporte. Para além disso, deverão ser instalados parques de estacionamento para bicicletas fechados, acessíveis de forma gratuita a quem for cliente dos TUB e portador de passe e com um preço simbólico a quem não for.

Fundamental, é ainda a criação de parques de estacionamento automóvel “dissuasores”, isto é, de um sistema de *park&ride*, sendo que em Braga estão previstos dois grandes parques deste tipo, um em Novainho e outro em Ferreiros, devendo o Conselho Estratégico implementar os mesmos e pensar noutros colocados estrategicamente fora da malha urbana da cidade.

Todas estas medidas terão que ser faseadas e orçamentadas para um prazo máximo de 3 anos. Este período de tempo é o necessário para elaborar o plano, coloca-lo em prática, verificar se as soluções são as mais adequadas e reiniciar um novo ciclo corrigindo os erros ou inovando na área da mobilidade. Assim sendo ter-se-ia o Plano de Modos Ativos 2017-2020, cuja elaboração deveria ocorrer nos primeiros meses de 2017, de modo a se iniciara sua implementação no segundo semestre de 2017.

Tudo isto deverá constar do Plano de Modos Ativos que deverá estar concluído em 6 meses. Este período justifica-se pela necessidade de ver o modelo a ser posto em prática e não ser apenas um modelo teórico. Nesta altura o Fórum da Bicicleta apresentará o plano no Conselho Estratégico da Mobilidade, de modo a que este seja devidamente analisado, aprovado e publicado, dando início à sua implementação. Nesta fase o Plano é avaliado por todos os *stakeholders* que pertencem ao Conselho Estratégico (Figura 77).

A partir deste momento será previsível que o Observatório da Bicicleta já tenha um primeiro relatório estatístico com informação sobre o número de utilizadores regulares da bicicleta; o número de parques de estacionamento, a sua localização e tipologia; o número de lojas de bicicletas existente; o número de bicicletas vendidas no último ano; o número de fábricas de bicicletas e/ou componentes na região; entre outros dados que se julguem importantes. Este levantamento inicial apresenta uma certa relevância em futuros exercícios comparativos sobre a evolução da mobilidade ao longo do tempo e sobretudo para a monitorização da implementação do plano.

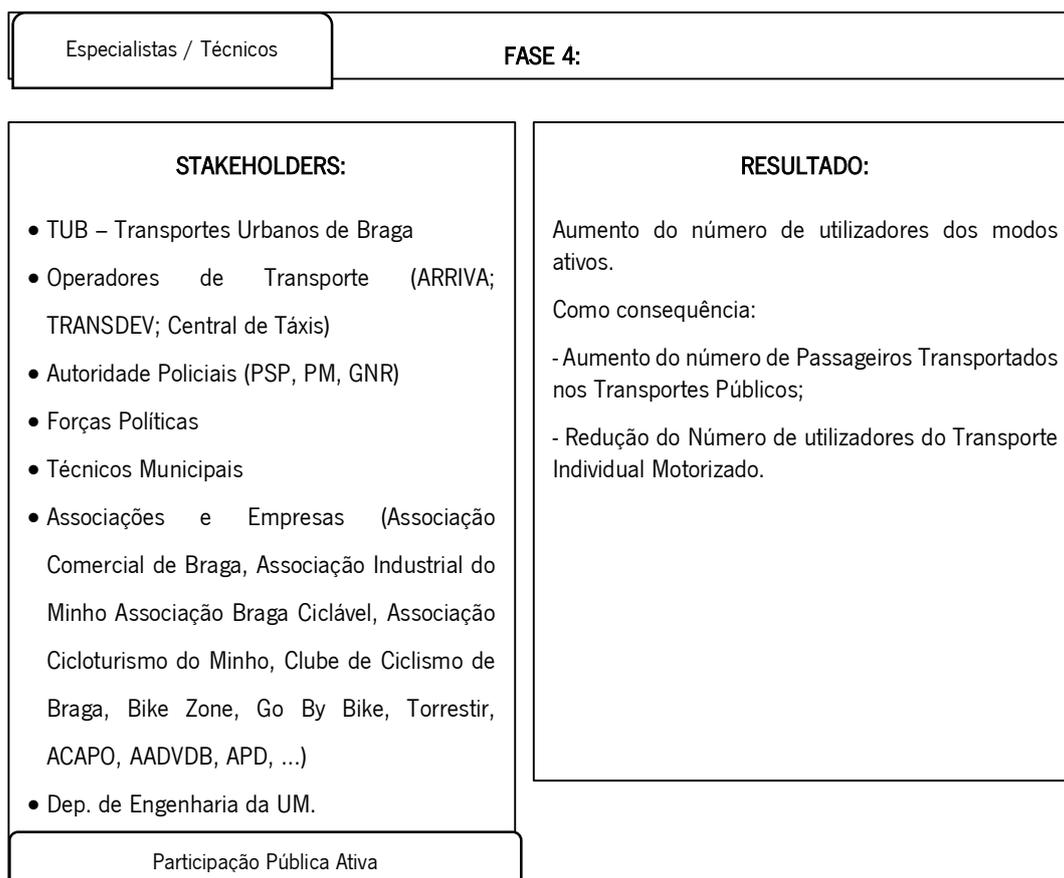


Figura 77: Fase 4 – Aprovação, Implementação e Acompanhamento dos Planos de Mobilidade por parte do Conselho Estratégico para a Mobilidade

Os resultados esperados são que, no final da implementação do Plano de Modos Ativos 2017-2020 exista uma utilização da bicicleta na ordem dos 4%, sendo que, como consequência das políticas adotadas, existirá ainda uma redução na ordem dos 9% do uso do automóvel e chegar-se-á aos 15 milhões de passageiros transportados nos TUB. Apenas com este ritmo será possível atingir os objetivos propostos para 2025. Os valores de 2020 são apenas uma estimativa feita tendo como pressuposto que a evolução seria linear até 2025.

Por último, é apresentada a Fase 5 (Figura 78), que consiste no processo de revisão e ajuste do Plano ao longo dos anos, devendo para esse efeito existir uma reunião geral anual de revisão e ajustamento desse Plano, mantendo-se as reuniões mensais de acompanhamento e implementação do plano. No início de 2020 dar-se-á início à elaboração de um novo plano de modos ativos 2020-2023.

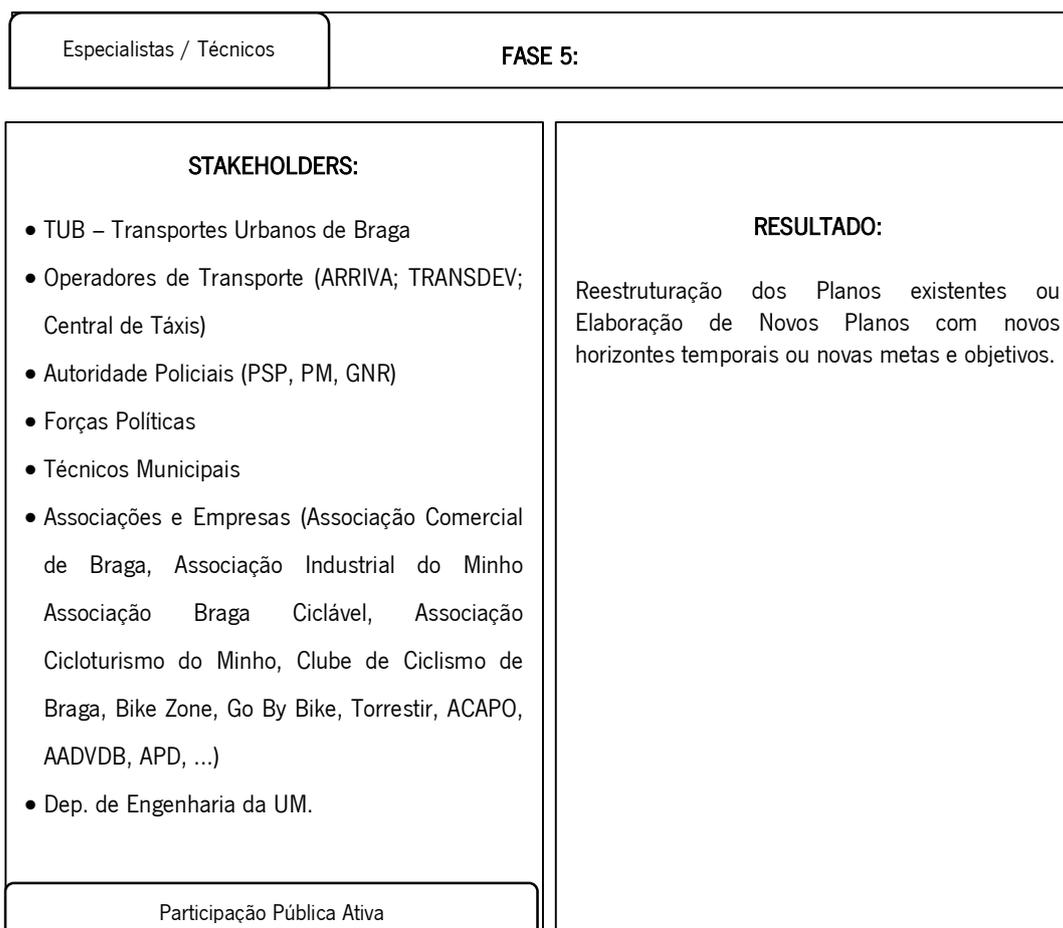


Figura 78: Fase 5 – Revisão dos Planos

Na Tabela 5 é apresentado um cronograma para a implementação de todas as fases, ao qual está subjacente um grande esforço e investimento na fase inicial do processo de modo a que a mobilidade ciclável rompa efetivamente com o domínio do automóvel e que sejam aproveitadas as oportunidades de financiamento disponíveis pela União Europeia no âmbito da implementação dos PAMUS – Planos de Ação para a Mobilidade Sustentável e dos PEDU – Planos Estratégicos de Desenvolvimento Urbano (PEDU) elaborados no último ano pelo município de Braga

Tabela 5: Cronograma da implementação do Modelo à Cidade de Braga

Meses	1º Sem. 2017	2º Sem. 2017	1º Sem. 2018	2º Sem. 2018	1º Sem. 2019	2º Sem. 2019	1º Sem. 2020	2º Sem. 2020
Fase 1								
Fase 2								
Fase 3								
Fase 4								
Fase 5								

## 6 Conclusões

Atualmente a mobilidade assume um papel crucial no desenvolvimento de políticas de desenvolvimento urbano sustentável através de uma mudança de paradigma, com a promoção do uso de transportes públicos e dos modos ativos, especialmente do ciclável, para a realização de deslocações de âmbito pendular em detrimento do automóvel. Há muitas razões para se implementar esta alteração de paradigma, para além das questões ambientais e económicas, é sobretudo por razões socioculturais que esta inversão se deve processar, uma vez que as cidades devem ser espaços de fruição, agradáveis e integradores, onde o espaço público possa ser utilizado e ocupado pelas pessoas em vez de veículos.

Deste modo, é necessário que se defina uma estratégia a longo prazo e ao mesmo tempo se executem ações de curto prazo que representem ganhos significativos para a sociedade, a partir das quais seja perceptível a mudança por parte da população. Por isso, importa desenvolver e implementar processos de participação e envolvimento da população e dos *stakeholders*, que foi contemplada no Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável apresentado nesta dissertação.

De acordo com os últimos programas de financiamento da União Europeia para o desenvolvimento e promoção de uma mobilidade urbana sustentável incidem e suportam os custos associados à construção de infraestruturas cicláveis, mas isto pode não ser suficiente, sendo necessário que estas sejam efetivamente utilizadas pelos ciclistas, ou seja, é fundamental incentivar e criar condições para aumentar a procura deste modo. Deste modo, é possível concluir que não é necessário encher as cidades com ciclovias e segreggar todo o tráfego ciclável se o aumento da procura não for promovido.

No entanto, do exercício de *benchmarking* é possível concluir que o uso do modo ciclável está intimamente associado à construção de uma rede de vias cicláveis, à redução dos volumes e velocidades de tráfego e à implementação de soluções escolhidas utilizando técnicas, dimensões e projetos que, só por si, levem ao uso da bicicleta. No entanto, isto nem sempre é suficiente e não se deve correr o risco de mudar as cidades, infraestrutura-las com uma rede ciclável, devidamente projetada e construída, mas que no final não tenha qualquer utilização, ou que esta seja insignificante. Para que isso não aconteça é necessário que, ao mesmo tempo que se promove o uso da bicicleta ao construir a infraestrutura, se efetue uma promoção ao nível do comportamento e da fomentação da integração intermodal da bicicleta. Só assim se conseguirá garantir que o investimento tem o retorno esperado, ou seja, o uso da bicicleta nas cidades aumente de forma significativa.

Existem muitos problemas semelhantes por toda a Europa no âmbito da implementação de modelos de promoção e desenvolvimento de planos da mobilidade, sobretudo da mobilidade ciclável. Importa por isso optar por medidas que resultem de boas práticas nas diversas áreas de intervenção das cidades, devendo-se estudar, visitar, refletir, recolher ideias e ferramentas utilizadas noutras cidades e, se necessário, adaptá-las às nossas cidades.

Portugal não é assim tão diferente da Europa, Portugal enquadra-se perfeitamente naquilo que Steiner (2005) descreve como sendo a Europa: um sítio onde há cafés. E não é tão simples quanto esta afirmação, porque os cafés é onde tudo acontece. É por isso importante levar o tema “bicicleta” e “mobilidade ciclável” aos cafés, discuti-los nos cafés, sensibilizar para o seu uso nos cafés. Porém importa que estes os debates, as tertúlias, as conversas tenham a presença não só de técnicos e políticos, mas também de cidadãos, comerciantes, empresários para que a discussão se torne profícua e que chegue ao maior número de atores do sistema das nossas urbes.

Mesmo que a decisão de mudar seja política (Top-Down), é preciso trabalhar junto da população e fazer com que a esta participe e se envolva de uma forma ativa na produção das soluções (Bottom-Up). Só assim todas as alterações na mobilidade resultarão, porque mudar o paradigma da mobilidade é mudar a vida das pessoas.

No caso particular de Braga nem a orografia nem o clima devem ser um problema para a promoção dos modos ativos, em particular o ciclável. Mas, só será possível alterar o paradigma numa cidade como Braga, com índices superiores a 60% de utilização do automóvel, se for implementado um sistema de transportes ajustado à dimensão da cidade, como o BRT, que funcione como regra, como espinha dorsal das deslocações e de toda a mobilidade na cidade. Apenas intervindo na mobilidade de uma forma holística é possível inverter o domínio do automóvel. E, do estudo de *benchmarking*, conclui-se que é possível, porque outras cidades do norte, do centro e do sul da Europa já o fizeram ou estão a fazê-lo, e todas enfrentam dificuldades, que em muitos casos são comuns.

Por outro lado, poder-se-ia também referir uma suposta falta de cultura da bicicleta em Braga, mas da história é possível concluir o contrário. A bicicleta teve muito impacto na cidade e uma grande dimensão na primeira metade do século XX, onde era muito usada pela população, levando mesmo à construção de infraestruturas pesadas, como um Velódromo, na cidade.

Ultrapassados alguns mitos de índole negativa sobre o uso da bicicleta em Braga, é possível concluir e afirmar que a cidade reúne todas as condições naturais para se circular, no dia-a-dia, de bicicleta. É por isso fundamental um investimento na infraestrutura viária. É necessário criar alternativas aos automóveis, um bom sistema de transportes públicos - com algumas linhas regrantas, ter uma

única bilhética para todo o sistema de transportes existente na cidade, uma boa rede ciclável, boas infraestruturas cicláveis, criar um sistema de bicicletas partilhadas em grande escala e, fundamentalmente, interfaces físicos que funcionem como parques de estacionamento dissuasores inseridos num sistema de *park&ride*. Mas, ao mesmo tempo, têm que se iniciar campanhas de promoção do uso da bicicleta, informar os cidadãos do que está a ser feito e porque está a ser feito, envolver os cidadãos. Tudo isto fará parte da mudança em Braga e só assim se conseguirá atingir os objetivos propostos e mudar o paradigma da mobilidade.

Deste modo é possível concluir que é necessário, implementar o “Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável em Cidades”, proposto nesta dissertação, à cidade de Braga. Apenas com uma equipa multidisciplinar que seja capaz de gerir, planear, orçar, calendarizar, implementar e entregar uma rede de infraestruturas e um plano de ação para o modo ciclável tornará possível concluir o desafio que é o de tornar uma cidade planeada para os automóveis, numa cidade planeada para as pessoas, com a bicicleta a desempenhar um papel fundamental nessa mudança.

Nenhuma mudança na mobilidade urbana é fácil de ser implementada, mas todas são necessárias quando se pretende tornar uma cidade inteligente, inclusiva e sustentável, quando se pretende que a cidade seja considerada uma Smart City.

## **6.1 Trabalhos Futuros**

Num tema como a mobilidade ciclável nunca tudo estará feito e nunca tudo estará estudado. Quando se fala de cidades é improvável que se alcance um modelo que seja a receita para todos os problemas de qualquer cidade, isto porque não há duas cidades iguais. Apesar disso, existe uma consciência que há vários problemas que são comuns à maioria das cidades, e que algumas soluções para a resolução dos mesmos são iguais ou semelhantes, daí que o *benchmarking* seja fundamental.

Por tudo isso, é importante continuar a aprimorar o Modelo de Promoção da Mobilidade Ciclável em Cidades à medida que ele for sendo testado, por forma a maximizar o seu sucesso. O próprio modelo poderá evoluir e dividir-se por níveis, dependendo do nível a que uma cidade se encontra em matéria de mobilidade ciclável. Uma cidade como Copenhaga, onde atualmente existem mais bicicletas do que carros, certamente que enfrentará outros desafios, e conhecerá já algumas soluções diferentes, enquanto em Portugal, onde praticamente tudo se encontra por fazer, este modelo poderá servir como ponto de partida.

Braga tem um projeto ambicioso, não só no que diz respeito à mobilidade ciclável, mas no que diz respeito à mobilidade no geral. É por isso importante, no futuro próximo, aprofundar temas como a

logística urbana, onde a bicicleta terá um papel determinante, nos interfaces físicos (parques dissuasores), na história da bicicleta em Braga, que aqui apenas se conseguiu desvendar um pouco e parece ter muito mais para contar, ou até mesmo no que diz respeito aos incentivos fiscais/financeiros na cidade.

Numa ótica nacional, é fundamental trabalhar a questão da lei portuguesa, estudar a aplicação das leis europeias no que diz respeito à responsabilidade civil e ao código da estrada e elaborar uma proposta de alteração à nossa Lei, por forma a nos aproximarmos da Europa também neste contexto. Também ao nível do tecido urbano é necessário intervir, através da criação de regulamentos que obriguem as novas construções a possuírem lugares de estacionamento para bicicletas é fundamental num país, e em cidades, que querem ser amigas das pessoas e das bicicletas.

Por fim, importa sempre desenvolver os Planos de Promoção da Mobilidade Ciclável em conjunto com os Pedonais (os modos ativos), porque ambos são utilizadores vulneráveis da via pública, e devem ser analisadas em conjunto.

## 7 Anexos

Tabela 6 : Parques de Estacionamento Automóvel na zona densa de Braga – Localização e Lotação. Fonte: Elaboração Própria

Nome do Parque	Localização	Lotação
Loja do Cidadão	Loja do Cidadão	260
Granjinhos	Granjinhos	155
São Lázaro	Shopping São Lázaro	130
Muralha	Ao lado do Shopping São Lázaro	183
Parque Rua de Damão	Rua de Damão	16
Parque Visconde do Raio (InvestHome)	Finanças Rua do Raio	282
Órfãos São José	Rua 25 de Abril	59
Parque do Rechicho - Municipal	Rua do Raio (242 pub + 125 pvt)	367
Parque Ópera	Rua do Raio	50
Liberdade Street Fashion	Rua do Raio	300
Hospital Privado Braga Centro	Rua do Raio	291
Parque Santiago	Rua D. Afonso Henriques	109
Parque da Avenida	Avenida Central	560
Parque Sotto Mayor	Tribunal	560
Parque Campo da Vinha	Praça Conde Agrolongo	1300
Garagem Conde	Praça Conde Agrolongo	50
Parque Central de Camionagem	Av. General Norton de Matos	226
Rua de S.Vicente	Rua de S.Vicente	36
BragaShopping	Rua de Sto. André	300
Parque Rua de São Barnabé	Rua de São Barnabé	100
Parque Rua dos Chãos	Rua dos Chãos	30
Parque AutoStation	Shopping da Estação	95
Parque Estação CP	Estação CP (REFER)	512
Parque Sacinto	Rua Cardoso Avelino	348
Garagem Santa Margarida	Rua de Santa Margarida	60
Parque da ESSO	Largo Senhora a Branca	85
Parque Cristo Rei	Avenida da Liberdade	40
Parque Hotel Mercure	Hotel Mercure	300
Garagem João XXI	Avenida João XXI	50
AutoParque Santa Tecla	Rua Dr. Francisco Duarte	45
Parque Largo S.Paulo Osório	Largo S.Paulo Osório	26
Parque Sul do Estádio		206
Parque Exterior Norte - Estádio		200
Parque Subterrâneo - Estádio	uso exclusivo em jogos	-
Parque Campo Bairro da Misericórdia		30

Nome do Parque	Localização	Lotação
Parque Subterrâneo ex-Rádio Popular	Av. Robert Smith	400
Parque ex-Rádio Popular	Av. Robert Smith	60
Parque DeBorla (81) + Minipreço (80)	R. Dr. Loureiro Amorim	161
Parque LIDL Rodovia	Av. Imaculada Conceição	109
Parque Praceta da Bastilha	Praceta da Bastilha	34
MinhoCenter	Av. Robert Smith	1900
Parque LIDL - Minho Center	Av. Robert Smith	144
Parque Leroy Merlin	Av. Dom João II	405
Parque Burguer King - Lamações	Av. Dom João II	41
Parque Media Market	Rua da Senra	152
Parque AKI	Lugar das Bretas - Lamações	158
Parque Seaside/Espaço Casa (80+16)	Rua da Senra	96
Parque Staples	Lugar das Bretas - Lamações	67
Parque Holmes Place - Frente	Av. Alfredo Barros	22
Primavera	Av. Robert Smith	103
Centro De Negócios de Lamações	Avenida Dom João II	700
Parque Rodovia-Rotunda Piscinas	Av. João Paulo II	308
Parque Rodovia -INL	Av. João Paulo II	89
Parque Makro	Lugar da Arcela, Lamações	656
Braga Parque	Av. Padre Júlio Fragata	2500
Parque Retail	215 superior	430
Parque Hospital	Sete Fontes	2200
Zona Comercial Qta das Portas	Rotunda Santos da Cunha	312
Parque Burguer King - Bosch	Av. Cidade do Porto	130
Via Nova Shopping (E'Leclerc)	R. Frei José Vilaça	800
Centro de Negócios de Sequeira	Av. de Sequeira	212
Parques UM	Campus Gualtar	1723
McDonalds Gualtar	Av. Gen. Carrilho da Silva Pinto	46
PEB	Av. Dr. Francisco Pires Gonçalves	600
Estádio 1º de Maio	Parque Da Ponte	108
Centro de Negócios Ideia Atlântico	Av General Carrilho da Silva	130
<b>TOTAL</b>		<b>21 945</b>

Tabela 7: Lugares de Estacionamento Automóvel na Rua na zona densa de Braga – Localização e Lotação. Fonte: Recolha de Campo e (ATKINS & WAY2GO, 2014)

Oferta de Lugares de Estacionamento na rua		
Freguesias	TOTAL	PAGO
Maximinos, Sé e Cividade	4932	484
São João do Souto e São Lázaro	3355	363
São Vicente	3477	113
São Victor	7478	108
Gualtar	2559	0
Lamações	3142	0
Ferreiros	1796	0
<b>TOTAL</b>	<b>26 739</b>	<b>1068</b>

Tabela 8 : Sinistralidade Rodoviária no Distrito de Braga 2004-2015. Fonte: (ANSR, 2016)

Distrito de Braga						
Ano	Acidentes C/ vítimas	Vítimas Mortais	Feridos Graves	Feridos Leves	Total de Vítimas	Índice Gravidade
2015	2881	31	192	3577	3800	1,1
2014	2721	28	204	3370	3602	1
2013	2706	35	163	3364	3562	1,3
2012	2669	44	170	3424	3638	1,6
2011	2753	47	201	3421	3669	1,7
2010	2893	56	201	3755	4012	1,9
2009	2854	55	197	3735	3987	1,9
2008	2653	56	233	3342	3631	2,1
2007	2681	44	227	3474	3745	1,6
2006	2734	60	237	3561	3858	2,2
2005	2772	77	252	3682	4011	2,8
2004	2902	85	273	3708	4066	2,9
<b>TOTAL</b>	<b>33219</b>	<b>618</b>	<b>2550</b>	<b>42413</b>	<b>45581</b>	<b>22,1</b>

Tabela 9 : Sinistralidade Rodoviária no Concelho de Braga 2004-2015. Fonte: (ANSR, 2016)

Concelho de Braga						
Ano	Acidentes C/ vítimas	Vítimas Mortais	Feridos Graves	Feridos Leves	Total de Vítimas	Índice Gravidade
2015	606	2	57	691	750	0,3
2014	528	5	47	616	668	0,9
2013	555	4	54	657	715	0,7
2012	514	4	53	603	660	0,8
2011	504	5	51	568	624	1
2010	540	7	40	681	728	1,3
2009	568	7	42	718	767	1,2
2008	542	4	58	654	716	0,7
2007	504	4	42	611	657	0,8
2006	541	5	61	670	736	0,9
2005	515	8	40	666	714	1,6
2004	569	12	60	718	790	2,1
<b>TOTAL</b>	<b>6486</b>	<b>67</b>	<b>605</b>	<b>7853</b>	<b>8525</b>	<b>12,3</b>

Tabela 10 : Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal e no Concelho de Braga; Elaboração Própria com dados de Donário e dos Santos (2012) e de ANSR (2016)

Ano	Portugal			Concelho de Braga		
	Acidentes C/ vítimas	Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Portugal (€)	Rácio Custo Económico / Acidentes com Vítimas	Acidentes C/ vítimas	Vítimas Mortais	Custo Económico e Social dos Acidentes Viários em Braga (€)
2004	38930	2 454 321 555,00 €	63 044,48 €	569	12	35 872 308,37 €
2005	37066	2 308 351 907,00 €	62 276,80 €	515	8	32 072 552,53 €
2006	35680	2 103 361 790,00 €	58 950,72 €	541	5	31 892 341,04 €
2007	35311	1 900 242 202,00 €	53 814,45 €	504	4	27 122 485,06 €
2008	33613	1 869 767 284,00 €	55 626,31 €	542	4	30 149 462,05 €
2009	35484	1 898 424 764,00 €	53 500,87 €	568	7	30 388 492,45 €
2010	35426	1 889 824 649,00 €	53 345,70 €	540	7	28 806 676,18 €
2011	32541	1 862 085 899,94 €	57 222,76 €	504	5	28 840 272,07 €
2012	29867	1 882 949 444,73 €	"	514	4	32 404 862,04 €
2013	30339	1 889 415 866,47 €	"	555	4	34 563 624,57 €
2014	30604	1 804 127 921,00 €	"	528	5	31 125 981,65 €
2015	31953	1 719 533 263,87 €	"	606	2	32 611 559,41 €
<b>TOTAL</b>	<b>406814</b>	<b>23 582 406 547,00 €</b>	<b>-</b>	<b>6486</b>	<b>67</b>	<b>375 850 617,42 €</b>

## Referências Bibliográficas

- ABIMOTA (2015). Portugal Bike Value. Disponível em <http://portugalbikevalue.pt/0/pt/> Consultado a 11 de janeiro de 2017
- ADFC, Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (2014). Karl Drais – the new biograph. Disponível em [http://www.karl-drais.de/en\\_biography.pdf](http://www.karl-drais.de/en_biography.pdf) Consultado a 5 de outubro de 2016
- AFA JCDecaux (2015). Cibi. Disponível em <http://cibi.dk/odense-city-bicycle/?lang=en> Consultado a 8 de outubro de 2016
- Ahmed, P. K. & Rafiq, M. (1998). Integrated benchmarking: a holistic examination of select techniques for benchmarking analysis. *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 5(3), 225-242.
- Alves, M. J. (2006). Os perigos da segregação de tráfego no planeamento para bicicletas.
- Alves, M. J. (2008). Viver com menos petróleo e menos tubo de escape. Disponível em <http://klepsydra.blogspot.pt/2008/03/viver-com-menos-petroleo-e-menos-tubo-de.html> Consultado a 11 de janeiro de 2017
- Andersen, Schnohr, P., Schroll, M. & Hein, H. O. (2000). All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Archives of internal medicine*, 160(11), 1621-1628.
- Andersen, T. (2002). Odense - Denmark's National Cycle City. Disponível em [http://www.friefugle.dk/poland/odense\\_ta\\_en.html](http://www.friefugle.dk/poland/odense_ta_en.html) e [http://velotransunion.ru/vadim-files/Odense\\_cycling\\_Troels\\_Andersen.pdf](http://velotransunion.ru/vadim-files/Odense_cycling_Troels_Andersen.pdf) Consultado a 10 de outubro de 2016
- Annear, S. (2016). To avoid 'doorings', cyclist wants drivers to do the 'Dutch Reach'. Disponível em <https://www.bostonglobe.com/metro/2016/09/08/this-cyclist-wants-drivers-dutch-reach/V2Ei5bEiOCfU6ubxX1r8VN/story.html> Consultado a 28 de setembro de 2016
- ANSR, Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (2014) *Relatório Anual de Segurança Rodoviária - 2014*. Disponível em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2014/RELAT%C3%93RIO ANUAL- V%C3%8DTIMAS A 24 HORAS/Relat%C3%B3rio Anual de Sinistralidade Rodovi%C3%A1ria - 2014.pdf>
- ANSR, Associação Nacional de Segurança Rodoviária (2016). Relatórios de Sinistralidade. Disponível em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/> Consultado a 17 de setembro de 2016

- APA, Agência Portuguesa do Ambiente (2015). QualAr - Base de Dados Online sobre a Qualidade do Ar. Disponível em [http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=4&subpage=4&estacao=1041&zona\\_id=201](http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=4&subpage=4&estacao=1041&zona_id=201) Consultado a 4 de dezembro de 2016
- APCOA PARKING (2013). APCOA PARKING Study 2013. Disponível em <http://www.apcoa.de/en/press-news/extra-news/parking-study.html> Consultado a 19 de setembro de 2016
- Appleyard, D. (1980). Livable streets: protected neighborhoods? *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 451(1), 106-117.
- Área Metropolitana de Lisboa (2016) *PLANO DE AÇÃO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA - Volume I - Relatório*. Disponível em [http://www.app.com.pt/wp-content/uploads/2016/06/PAMUS\\_AMLvers%C3%A3o-final-Vol-I-Relat%C3%B3rio.pdf](http://www.app.com.pt/wp-content/uploads/2016/06/PAMUS_AMLvers%C3%A3o-final-Vol-I-Relat%C3%B3rio.pdf)
- Arquidiocese de Braga (2016). História - Arquidiocese de Braga. Disponível em <http://www.diocese-braga.pt/arquidiocese/220/5914> Consultado a 5 de outubro de 2016
- ASPA, associação para a defesa, estudo e divulgação do património cultural (1989a, 10 de Julho). ENTRE ASPAS ... Faltava-nos um monumento ao consumo! *Diário do Minho*. Disponível em Biblioteca Pública de Braga
- ASPA, associação para a defesa, estudo e divulgação do património cultural (1989b, 19 de Junho). ENTRE ASPAS ... Paisagens. *Diário do Minho*. Disponível em Biblioteca Pública de Braga
- Assembleia da República (2015) Lei n.º 52/2015, de 9 de junho, Aprova o Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de
- Passageiros e revoga a Lei n.º 1/2009, de 5 de janeiro, e o Regulamento de Transportes em Automóveis (Decreto n.º 37272, de 31 de dezembro de 1948), (2015).
- Assembleia Municipal de Lisboa (2015). 200 km a pedalar. Disponível em <http://am-lisboa.pt/101000/1/005734,092016/index.htm> Consultado a 26 de novembro de 2016
- ATKINS & WAY2GO (2014) *Estudo de Mobilidade Integrada*. Disponível em [http://81.90.61.41/revisaopdm/index\\_doc\\_referencia/dref\\_mobil.html](http://81.90.61.41/revisaopdm/index_doc_referencia/dref_mobil.html)
- Auto Custos (2016). Calculadora dos Custos do Automóvel. Disponível em <http://autocustos.pt/PT> Consultado a 11 de janeiro de 2017

AvenidaCentral (2007). Uma Espécie de Ciclovia. Disponível em <http://avenidacentral.blogspot.pt/2007/08/uma-vis.html> Consultado a 29 de novembro de 2016

Ayuntamiento de San Sebastián D. D. M. Y. V. PÚBLICAS (2000) *Plan de Potenciación de la Bici cleta en la Movilidad Urbana*. Disponível em <http://www.donostiamovilidad.com/wp-content/uploads/PLANBICISDONOSTIA.pdf>

Ayuntamiento de San Sebastián - Departamento de Movilidad (2008) *PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DONOSTIA MOVILIDAD 2008-2024*. Disponível em <http://www.donostiafutura.com/es/otros-documentos/plan-movilidad-urbana-sostenible-2008-2024>

Ayuntamiento de San Sebastián (2014a). la bicicleta es DSS. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=-su9s81jzQ8>

Ayuntamiento de San Sebastián (2014b). La bicicleta también en invierno. Disponível em [http://www.donostiamovilidad.com/wp-content/uploads/desplegableBIDEGORRIS\\_CAMPA%C3%91A\\_INVIERNO\\_2014.pdf](http://www.donostiamovilidad.com/wp-content/uploads/desplegableBIDEGORRIS_CAMPA%C3%91A_INVIERNO_2014.pdf) Consultado a 24 de novembro de 2016

Ayuntamiento de San Sebastián (2016a). Campaña seguridad bici y peatones. Disponível em <http://www.donostiamovilidad.com/bicicletas/campana-seguridad-bici-y-peatones/> Consultado a 24 de novembro de 2016

Ayuntamiento de San Sebastián (2016b). Dbizi. Disponível em <http://www.donostiamovilidad.com/bicicletas/dbizi/> Consultado a 24 de novembro de 2016

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2010) *PLAN DIRECTOR DE MOVILIDAD CICLISTA DE VITORIA-GASTEIZ 2010-2015*. Disponível em [https://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?aplicacion=wb021&tabla=contenido&idioma=es&uid=\\_5c102d43\\_120c209dbb6\\_7fbf](https://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?aplicacion=wb021&tabla=contenido&idioma=es&uid=_5c102d43_120c209dbb6_7fbf)

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2016a). Los contadores de bicis de la Avenida Gasteiz han registrado un millón de pasos de bicicletas en un año. Disponível em [http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=\\_u\\_28e60850\\_158478155cf\\_7da2](http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=_u_28e60850_158478155cf_7da2) Consultado a 23 de novembro de 2016

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2016b). Movilidad y transporte. Disponível em <http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?accionWe001=ficha&idioma=es&accion=cuadroMando&claveArea=1> Consultado a 14 de outubro de 2016

- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2016c). OTA - Regulación del estacionamiento. Disponível em [http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=\\_322669dd\\_12392bd72e2\\_\\_7fd0](http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=_322669dd_12392bd72e2__7fd0) Consultado a 24 de novembro de 2016
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2016d). Parkings. Disponível em [http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?aplicacion=wb021&tabla=contenido&idioma=es&uid=\\_38d7c3f5\\_1212de88e95\\_\\_7fda-index](http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?aplicacion=wb021&tabla=contenido&idioma=es&uid=_38d7c3f5_1212de88e95__7fda-index) Consultado a 24 de novembro de 2016
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2016e). Preguntas frecuentes sobre infraestructura ciclista. Disponível em [http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=\\_38d7c3f5\\_1212de88e95\\_\\_7fa7-7e94d3b8\\_121d0261a1d\\_\\_7f6c](http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=_38d7c3f5_1212de88e95__7fa7-7e94d3b8_121d0261a1d__7f6c) Consultado a 23 de novembro de 2016
- Banister, D. (2005) *Unsustainable transport: city transport in the new century*: Taylor & Francis.
- Bicycle Dutch (2016). Motorway removed to bring back the original water. Disponível em <https://bicycledutch.wordpress.com/2016/01/05/motorway-removed-to-bring-back-original-water/> Consultado a 18 de novembro de 2016
- Brad Pettitt, Mayor of Fremantle - Australia (2015). "Cities should have a dream" Freiburg takes liveable and sustainable cities to the next level. Disponível em <https://cofremantle.wordpress.com/2015/06/05/cities-should-have-a-dream-freiburg-takes-liveable-and-sustainable-cities-to-the-next-level/> Consultado a 23 de novembro de 2016
- Braga Ciclável (2013a) *Proposta Para Uma Mobilidade Sustentável : Promoção do Uso da Bicicleta em Braga*. Disponível em [https://issuu.com/bragaciclavel/docs/proposta\\_bicicleta\\_braga](https://issuu.com/bragaciclavel/docs/proposta_bicicleta_braga)
- Braga Ciclável (2013b). Sobre o Mapa. Disponível em <http://bragaciclavel.pt/sobreomapa/> Consultado a 29 de novembro de 2016
- Braga Ciclável (2015). Ciclovía de Lamações: 10 anos depois. Disponível em <http://bragaciclavel.pt/2015/12/ciclovía-lamacoes-10-anos/> Consultado a 29 de novembro de 2016
- Braga Maior (2013). Avenida da Liberdade: artéria aorta de Braga. Disponível em <http://bragamaior.blogspot.pt/2013/09/avenida-da-liberdade-arteria-aorta-de.html> Consultado a 29 de novembro de 2016
- BragaMais (2014). Desafio da Mobilidade em Braga 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=x5hL-MXUGYg>

- Buslife de (2012). VanHool AGG300 Buses in Hamburg Hochbahn(HVV). Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=G983qKFQWLE>
- Bycyklen København (2012). BYCYKLENS HISTORIE. Disponível em <http://www.bycyklen.dk/dansk/nyhederhistorie/bycyklenshistorie.aspx> acessível em <http://archive.is/Mj6g> Consultado a 7 de outubro de 2016
- Caetano, F. (2008). Quando ir a BUTE é andar de bicicleta. *TVI24*. Disponível em <http://www.tvi24.iol.pt/sociedade/bicicletas/quando-ir-a-bute-e-andar-de-bicicleta-fotos>
- Cairns, S., Atkins, S. & Goodwin, P. (2002). *Disappearing traffic? The story so far*. Paper apresentado na Proceedings of the Institution of Civil Engineers- Municipal Engineer.
- Car Parking Europe (2016). Park and Ride Hamburg. Disponível em <http://www.car-parking.eu/germany/hamburg/pr> Consultado a 22 de novembro de 2016
- Carris (2007). Bike Bus. Disponível em <http://www.carris.pt/pt/bike-bus/> Consultado a 16 de dezembro de 2016
- CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek (2016). Bevolkingsontwikkeling; regio per maand,. Disponível em <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=37230ned&D1=17&D2=61-62,66,72,74,77-80,83,87,92,98-99,507&D3=I&LA=EN&HDR=G2&STB=G1,T&VW=T> Consultado a 26 de setembro de 2016
- CCDR-N, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (2015). CONCURSO PARA APRESENTAÇÃO DE CANDIDATURAS: PLANO DE AÇÃO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL DEFINIDO AO NÍVEL DE NUTS III, AVISO NORTE – 06 - 2015 - 09 Disponível em [http://www.norte2020.pt/sites/default/files/public/uploads/concursos/pamus\\_06\\_2015\\_09.pdf](http://www.norte2020.pt/sites/default/files/public/uploads/concursos/pamus_06_2015_09.pdf) Consultado a 16 de dezembro de 2016
- CE, Comissão Europeia (2000) *Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.
- CE, Comissão Europeia (2011) *WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>
- Celis, P. & Bølling-Ladegaard, E. (2008) *Bicycle parking manual*. Disponível em [http://www.celis.dk/Bicycle\\_Parking\\_Manual\\_Screenversion.pdf](http://www.celis.dk/Bicycle_Parking_Manual_Screenversion.pdf)

CERTU, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (2004) *La signalisation des aménagements et des itinéraires cyclables*.

CERTU, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (2008) *Recommandations pour les aménagements cyclables*.

Ciclovia (2016). BICICLETAS DE USO PARTILHADO/BICYCLE SHARING SYSTEM. Disponível em <http://www.ciclovia.pt/albiclas.html> Consultado a 11 de janeiro de 2017

CIM Cávado (2013) *Rede de Ciclovias para a Cidade de Braga*. Disponível em [http://www.cimcavado.pt/arg/fich/Apresenta\\_o\\_-\\_Prof.\\_Antonio\\_Babo.pdf](http://www.cimcavado.pt/arg/fich/Apresenta_o_-_Prof._Antonio_Babo.pdf)

City of Amsterdam (2014) *PLAN Amsterdam - Cycling policy and design Putting knowledge into practice*. Disponível em [https://www.amsterdam.nl/publish/pages/617263/planam-04-2014\\_corr.pdf](https://www.amsterdam.nl/publish/pages/617263/planam-04-2014_corr.pdf)

City of Copenhagen. (2009). *City of Cyclists - Copenhagen bicycle life*.

City of Copenhagen (2015) *Copenhagen City of Cyclists: The Bicycle Account 2014*. Disponível em <http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2015/05/Copenhagens-Bicycle-Account-2014.pdf>

City of Hamburg, Free and Hanseatic City of Hamburg Ministry of Urban Development and Environment (2007) *Cycling Action Plan for Hamburg* Disponível em [http://cor.europa.eu/en/events/Documents/COTER/Cycling\\_Action\\_Plan\\_for\\_Hamburg.pdf](http://cor.europa.eu/en/events/Documents/COTER/Cycling_Action_Plan_for_Hamburg.pdf)

City of Odense (2014). *Parkeringsforhold*. Disponível em <http://www.city-odense.dk/2014-05-17-11-22-48> Consultado a 10 de outubro de 2016

Ciuffini, F. M. (1995) *The Sustainable City: a European Tetralogy Part III: Transport and Public Spaces; the Connective Tissue of the Sustainable City: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*.

Clerc, A. (1881) *Physique et chimie populaires. Tomes 1 et 2 (Vol. 2)*. Paris: J. Rouff.

Clifton, K. J., Morrissey, S. & Ritter, C. (2012). *Business Cycles: Catering to the Bicycling Market. Transportation Research Board of the National Academy*, 26-32.

Clima Temps (2015). *World Climate and Temperature*. Disponível em <http://www.climatemps.com/> Consultado a 24 de agosto de 2016

Comissão Europeia (2016). Urban Access Regulation In Europe. Disponível em <http://urbanaccessregulations.eu/> Consultado a 25 de novembro de 2016

Comune di Bologna (2004) *Piano Straordinario per la Qualità dell'Aria*. Disponível em [http://atti.comune.bologna.it/Atti/GCSTOR.nsf/0/32f56373265f83b6c12571be00486e1d/\\$FILE/ATT57XMS/Piano Straordinario Qualit%C3%A0 Aria.pdf](http://atti.comune.bologna.it/Atti/GCSTOR.nsf/0/32f56373265f83b6c12571be00486e1d/$FILE/ATT57XMS/Piano%20Straordinario%20Qualit%C3%A0%20Aria.pdf)

Comune di Bologna (2006) *Piano Generale del Traffico Urbano*. Disponível em [http://www.comune.bologna.it/media/files/pgtu\\_2006\\_relazione\\_generale.pdf](http://www.comune.bologna.it/media/files/pgtu_2006_relazione_generale.pdf)

Comune di Bologna (2015). City Bike Map. Disponível em [http://www.comune.bologna.it/media/files/city\\_bike\\_map\\_2015\\_new.pdf](http://www.comune.bologna.it/media/files/city_bike_map_2015_new.pdf) Consultado a 25 de novembro de 2016

Comune di Bologna (2016a). Popolazione residente per sesso dal 1986 al 2015. Disponível em [http://www.comune.bologna.it/iperbole/piancont/dati\\_statistici/Indici/Popolazione/index.htm](http://www.comune.bologna.it/iperbole/piancont/dati_statistici/Indici/Popolazione/index.htm) Consultado a 24 de novembro de 2016

Comune di Bologna (2016b). Sosta e parcheggi. Disponível em <http://www.comune.bologna.it/trasporti/servizi/2:2983/> Consultado a 24 de novembro de 2016

Comune di Bologna (2016c). Zone con limitazioni. Disponível em <http://www.comune.bologna.it/trasporti/servizi/2:3023/> Consultado a 24 de novembro de 2016

Copenhagenize Design Co. (2010). The Race for Lithium for Electric Cars and Bicycles. Disponível em <http://www.copenhagenize.com/2010/03/race-for-lithium-for-electric-cars-and.html> Consultado a 7 de outubro de 2016

Copenhagenize Design Co. (2014a). The E-bike Sceptic. Disponível em <http://www.copenhagenize.com/2014/02/the-e-bike-sceptic.html> Consultado a 7 de outubro de 2016

Copenhagenize Design Co. (2014b). Nantes City Getting It Right. Disponível em <http://www.copenhagenize.com/2014/10/nantes-city-getting-it-right.html> Consultado a 26 de agosto de 2016

Correio do Minho (2014). Braga 2025: Uma Visão de Futuro. Disponível em [http://blog.tub.pt/wp-content/uploads/2014/09/BragaMobilidade2014\\_2025.pdf](http://blog.tub.pt/wp-content/uploads/2014/09/BragaMobilidade2014_2025.pdf)

Correio do Minho (2015). Braga Cidade Feliz: Make Place, Walking & Cycling. Disponível em <http://blog.tub.pt/wp-content/uploads/2015/09/MakePlaceS3.pdf>

Costa, B. d. (2009) *INSTRUMENTO DE GESTÃO E MELHORIA DA QUALIDADE NAS ORGANIZAÇÕES*. Disponível em <https://transportesptblog.wordpress.com/2016/01/25/benchmarking-instrumento-de-gestao-e-melhoria-continua-nas-organizacoes/>

Coulson, J. C., McKenna, J. & Field, M. (2008). Exercising at work and self-reported work performance. *International Journal of Workplace Health Management*, 1(3), 176-197. doi:doi:10.1108/17538350810926534

CP, Comboios de Portugal (2016). Transporte de Bicicletas. Disponível em <https://www.cp.pt/passageiros/pt/informacao-cliente/informacao-util/transporte-bicicletas>  
Consultado a 16 de dezembro de 2016

CROW, Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering (2007) *Design Manual for bicycle infrastructure*: CROW.

CTC, Cyclists' Touring Club (2009) *Safety in Numbers: Halving the risks of cycling*. Disponível em [http://www.cyclinguk.org/sites/default/files/ctc\\_safety\\_in\\_numbers\\_0.pdf](http://www.cyclinguk.org/sites/default/files/ctc_safety_in_numbers_0.pdf)

Cyclelogistics (FGM-AMOR - Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, Outspoken, ECF - European Cyclists' Federation & CTC -Cyclists' Touring Club), (2014) *Potential to shift goods transport from cars to bicycles in European cities* Disponível em [http://www.cyclelogistics.eu/docs/111/CycleLogistics\\_Baseline\\_Study\\_external.pdf](http://www.cyclelogistics.eu/docs/111/CycleLogistics_Baseline_Study_external.pdf)

Cyclelogistics (FGM-AMOR - Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, Outspoken, ECF - European Cyclists' Federation & CTC -Cyclists' Touring Club), (2015) *Cyclelogistic moving Europe forward*. Disponível em [http://www.cyclelogistics.eu/docs/205/D6\\_9\\_FPR\\_Cyclelogistics\\_print\\_single\\_pages\\_final.pdf](http://www.cyclelogistics.eu/docs/205/D6_9_FPR_Cyclelogistics_print_single_pages_final.pdf)

Cycling Embassy Of Denmark (2015) *Facts about Cycling in Denmark*. Disponível em [http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2009/03/Fact-sheet\\_English.pdf](http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2009/03/Fact-sheet_English.pdf)

Cycling Embassy Of Denmark (2016). Better bike solutions by including pupils. Disponível em <http://www.cycling-embassy.dk/2016/08/08/better-bike-solutions-by-including-pupils/> Consultado a 10 de outubro de 2016

da Silveira, M. O. (2010). Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DBus, DonostiaBus (2015). CONOCE LA COMPAÑÍA. Disponível em <http://www.dbus.eus/> Consultado a 14 de outubro de 2016

de Biclaro, J. (1960). Obispo de Gerona. Su vida y su obra. *Ed. Julio Campos. Madrid.*

DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future. *Journal of Public Transportation*, 12(4), 3.

DESTATIS, Statistisches Bundesamt (2016). Population: Administrative districts, reference date. Disponível em [https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data.jsessionid=E1B77BEED0FBD8050EA7C43CE32B31E4.tomcat\\_GO\\_1\\_2?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1479891099437&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=12411-0014&auswahltext=%23RKREISE-08311%23Z-31.12.2015&werteabruf=Value+retrieval](https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data.jsessionid=E1B77BEED0FBD8050EA7C43CE32B31E4.tomcat_GO_1_2?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1479891099437&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selectionname=12411-0014&auswahltext=%23RKREISE-08311%23Z-31.12.2015&werteabruf=Value+retrieval) Consultado a 23 de novembro de 2016

DfT, Department for Transport (2008) *Cycle Infrastructure Design*: TSO.

Diário Digital (2009). Câmara de Braga disponibilizará bicicletas eléctricas. *Diário Digital*. Disponível em [http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id\\_news=388095](http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id_news=388095)

Diário do Minho (1989, 28 de Julho). Hipermercado é inaugurado hoje. *Diário do Minho*. Disponível em Biblioteca Pública de Braga

Dill, J. & Car, T. (2014). Bicycle Commuting and Facilities in Major U.S. Cities: If You Build Them, Commuters Will Use Them. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1828. doi:10.3141/1828-14

Dill, J., Handy, S. L. & Pucher, J. (2013). How to Increase Bicycling for Daily Travel.

DocVélo (2001). Une brève Histoire de la Bicyclette... Disponível em <http://www.docvelo.com/histoire.htm> Consultado a 11 de outubro de 2016

Donário, A. A. & dos Santos, R. B. (2012). Custo Económico e Social dos Acidentes de Viação em Portugal. *económica*, 500, 6.

DOT, Din Offentlige Transport (2015). Disponível em <http://dinoffentligetransport.dk/> Consultado a 5 de outubro de 2016

DR dk, Danish Broadcasting Corporation (2014). Hver tiende dræbte cyklist kører på el-cykel. Disponível em <http://www.dr.dk/nyheder/indland/hver-tiende-draebte-cyklist-koerer-paa-el-cykel> Consultado a 9 de outubro de 2016

ECF, European Cyclists' Federation (2009). The European Cycle Route Network EuroVelo. Disponível em <http://www.eurovelo.com/> Consultado a 26 de setembro de 2016

ECF, European Cyclists' Federation (2012) *Tax incentives encouraging employees to cycle to work*. Disponível em <http://ecf.com/files/wp-content/uploads/Tax-incentives-encouraging-employees-to-cycle-to-work.pdf>

- ECF, European Cyclists' Federation (2014). Bike2Work. Disponível em <http://www.bike2work-project.eu/en/> Consultado a 26 de setembro de 2016
- ECF, European Cyclists' Federation (2016a). Andalusia renews the mobility plan to double the benefits for cyclists. Disponível em <https://ecf.com/news-and-events/news/andalucia-renews-mobility-plan-double-benefits-cyclists> Consultado a 27 de setembro de 2016
- ECF, European Cyclists' Federation (2016b) *THE EU CYCLING ECONOMY - Arguments for an integrated EU cycling policy*. Disponível em [https://ecf.com/sites/ecf.com/files/FINAL THE EU CYCLING ECONOMY\\_low res.pdf](https://ecf.com/sites/ecf.com/files/FINAL_THE_EU_CYCLING_ECONOMY_low_res.pdf)
- ECF, European Cyclists' Federation (2016c). Scientists for Cycling. Disponível em <https://ecf.com/community/scientists-cycling> Consultado a 27 de novembro de 2016
- ECF, European Cyclists' Federation (2016d). VeloCity. Disponível em <https://ecf.com/projects/velo-city/what-velo-city> Consultado a 26 de setembro de 2016
- Eckermann, E. (2001) *World History of the Automobile*: Society of Automotive Engineers Inc; illustrated edition edition.
- ECLF, European Cycle Logistics Federation (2015). Conference. Disponível em <http://eclf.bike/vienna17/conference.html> Consultado a 27 de novembro de 2016
- EcoCounter (2016). Freiburg Wiwilibrücke - Radfahrende im Querschnitt. Disponível em <http://eco-public.com/public2/?id=100004595> Consultado a 27 de novembro de 2016
- Economics, T. (2016). European Union GDP. Disponível em <http://www.tradingeconomics.com/european-union/gdp> Consultado a 8 de dezembro de 2016
- EEA, European Environment Agency (2003) *Indicator fact sheet: TERM 2002 29 EU – Occupancy rates of passenger vehicles* Disponível em <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/occupancy-rates-of-passenger-vehicles-2/eu-occupancy-rates-of-passenger-vehicles>
- Elvik, R. (2011). Publication bias and time-trend bias in meta-analysis of bicycle helmet efficacy: a re-analysis of Attewell, Glase and McFadden, 2001. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 1245-1251.
- EMEL (2015). EMEL lança concurso para implementação de um sistema de Bicicletas Públicas Partilhadas (SBPP). Disponível em <https://www.emel.pt/pt/comunicados-de-imprensa/emel-lanca-concurso-para-implementacao-de-um-sistema-de-bicicletas-publicas-partilhadas-sbpp/> Consultado a 26 de novembro de 2016

EMEL, Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, E.M. S.A. (2016). Mobilidade em números. Disponível em <https://www.emel.pt/pt/mobilidade/a-mobilidade/accao-emel/mobilidade-em-numeros/> Consultado a 25 de novembro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2001). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - Freiburg. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=14](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=14) Consultado a 9 de outubro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2007). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - Bologna. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=28&list=1](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=28&list=1) Consultado a 24 de novembro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2008a). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - Hamburgo. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=301&list=1](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=301&list=1) Consultado a 9 de outubro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2008b). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - Odense. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=154&list=1](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=154&list=1) Consultado a 9 de outubro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2008c). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - Paris. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=201](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=201) Consultado a 14 de outubro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2011). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - SanSebastian/Donostia. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=256&list=1](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=256&list=1) Consultado a 21 de novembro de 2016

EPOMM, European Platform on Mobility Management (2014). TEMS - The EPOMM Modal Split Tool - Vitoria-Gasteiz. Disponível em [http://www.epomm.eu/tems/result\\_city.phtml?city=158&list=1](http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=158&list=1) Consultado a 21 de novembro de 2016

ERSO, European Road Safety Observatory (2016) *Annual Accident Report 2016*. Disponível em [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2016.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2016.pdf)

- EU, European Union (2016). Intelligent transport systems. Disponível em European Union Consultado a 16 de dezembro de 2016
- Fast Company (2015). These Historical Photos Show How Amsterdam Turned Itself Into A Bike Rider's Paradise. Disponível em <https://www.fastcoexist.com/3052699/these-historical-photos-show-how-amsterdam-turned-itself-into-a-bike-riders-paradise> Consultado a 26 de setembro de 2016
- Fernandes, J. M. (2016, 9 de novembro). Investimento de 7 milhões de euros garante centro de controlo telemétrico aos TUB. *Diário do Minho*. Disponível em <http://www.diariodominho.pt/>
- Ferreira, A. F. (1989, 13 de Julho). CARTAS AO DIRECTOR: DIABRURAS DA ASPA (ENTRE ASPAS). *Diário do Minho*. Disponível em Biblioteca Pública de Braga
- Ferreira, R. (2013) O São João é de Braga. História das maiores e mais antigas sanjoaninas de Portugal (J. d. F. d. S. J. d. S. Lázaro Ed.).
- Ferreira, R. (2016, 25 de outubro). Sporting Clube de Braga: um clube centenário? *Diário do Minho*. Disponível em <http://www.diariodominho.pt/>
- Fietsberaad (2010) *The bicycle capitals of the world: Amsterdam and Copenhagen*. Disponível em [http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Fietsberaad\\_Publicatie7A.pdf](http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Fietsberaad_Publicatie7A.pdf)
- Fietsersbond (2016). Disponível em [http://www.fietsersbond.nl/nieuws/gemeente-nijmegen-uitgeroepen-tot-fietsstad-2016-.v9A\\_CZMrJ-U](http://www.fietsersbond.nl/nieuws/gemeente-nijmegen-uitgeroepen-tot-fietsstad-2016-.v9A_CZMrJ-U) Consultado a 7 de setembro de 2016
- FPC, Federação Portuguesa de Ciclismo (2011) *História - Retrospectiva*. Disponível em <http://www.fpciclismo.pt/ficheirossite/17112011073030.pdf>
- FPCUB, Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta (2015) *MANUAL DE ESTACIONAMENTOS PARA BICICLETAS*.
- FPCUB, Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta (2016). A FPCUB. Disponível em <http://www.fpcub.pt/fpcub> Consultado a 27 de novembro de 2016
- FREI.MOBIL by VAG (2016). Radverkehr und Fahrradparken. Disponível em <https://www.freimobil.com/de/kooperationspartner/radverkehr> Consultado a 23 de novembro de 2016
- FynBus (2016). Om FynBus. Disponível em <http://www.fynbus.dk/> Consultado a 8 de outubro de 2016

- Garfield, L. (2016). 10 cities that are starting to go car-free. Disponível em <http://www.businessinsider.com/cities-going-car-free-2016-8/> Consultado a 24 de agosto de 2016
- Gates, C. (2003) *Ancient cities: the archaeology of urban life in the ancient near east and Egypt, Greece and Rome* (Routledge Ed. Second Edition ed.): Routledge.
- Gemeente Utrecht (2003) *Utrecht, The Netherlands: Traffic, transport and the bicycle in Utrecht*. Disponível em [http://blog.zeit.de/gruenegeschaefte/files/2010/05/2008-06-11-utrecht\\_city\\_document-ditewig.pdf](http://blog.zeit.de/gruenegeschaefte/files/2010/05/2008-06-11-utrecht_city_document-ditewig.pdf)
- Gemeente Utrecht (2012). P&R Slim Utrecht in! Disponível em <http://www.slimutrechtin.nl/> Consultado a 21 de novembro de 2016
- Gemeente Utrecht (2016a). Disponível em <https://www.utrecht.nl/> Consultado a 17 de novembro de 2016
- Gemeente Utrecht (2016b). Cycling. Disponível em <https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/living/mobility/cycling/> Consultado a 21 de novembro de 2016
- Gemeente Utrecht (2016c). Mobility. Disponível em <https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/living/mobility/> Consultado a 21 de novembro de 2016
- Gemeente Utrecht (2016d). What we do. Disponível em <https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/living/mobility/cycling/what-we-do/> Consultado a 21 de novembro de 2016
- Gillham, C. (2016). Australian bike hire schemes fail because of helmet laws. Disponível em <http://www.cycle-helmets.com/bike-hire-schemes.html> Consultado a 5 de outubro de 2016
- Go By Bike (2011). Experience. Disponível em <https://www.linkedin.com/in/gobybike> Consultado a 30 de novembro de 2016
- Gobike (2014). The New Bike Share System is a Perfect Fit for Copenhagen. Disponível em <http://gobike.com/cities/denmark/copenhagen-1/> Consultado a 7 de outubro de 2016
- Goeverden, K. v., Nielsen, T. S., Harder, H. & Nes, R. v. (2015). Interventions in bicycle infrastructure, lessons from Dutch and Danish cases. *18th Euro Working Group on Transportation, EWGT 2015, 14-16 July 2015, Delft, The Netherlands*.
- Góis, M. (2013). *Ciclovía da Variante da Encosta (Braga): Diagnóstico dos problemas de insegurança e propostas de atuação*. Disponível em

[https://www.academia.edu/11869770/Ciclov%C3%ADa\\_da\\_Variante\\_da\\_Encosta\\_Braga\\_Diagn%C3%B3stico\\_dos\\_problemas\\_de\\_inseguran%C3%A7a\\_e\\_propostas\\_de\\_atua%C3%A7%C3%A3o](https://www.academia.edu/11869770/Ciclov%C3%ADa_da_Variante_da_Encosta_Braga_Diagn%C3%B3stico_dos_problemas_de_inseguran%C3%A7a_e_propostas_de_atua%C3%A7%C3%A3o)

Gomes, J. S. (2014) *Os Eléctricos em Braga – 1914-1963* (E. B. JESUS Ed.).

Gössling, S. & Choi, A. S. (2015). Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles. *Ecological Economics*, 113, 106-113.

Greater Greater Washington (2016). Copenhagen uses this one trick to make room for bikeways on nearly every street. Disponível em <http://greatergreaterwashington.org/post/33114/copenhagen-uses-this-one-trick-to-make-room-for-bikeways-on-nearly-every-street/> Consultado a 10 de outubro de 2016

Greene, S. (2011) *Free On Three: The Wild World Of Human Powered Recumbent Tadpole Tricycles*: iUniverse.

Guardian, T. (2016). Two-wheel takeover: bikes outnumber cars for the first time in Copenhagen. Disponível em <https://www.theguardian.com/cities/2016/nov/30/cycling-revolution-bikes-outnumber-cars-first-time-copenhagen-denmark> Consultado a 10 de outubro de 2016

Hadland, T. & Lessing, H.-E. (2014) *Bicycle design: an illustrated history*. Mit Press.

Hamburg.de (2013) *Mobilitätsprogramm 2013*. Disponível em <http://www.hamburg.de/contentblob/4119700/data/mobilitaetsprogramm-2013.pdf>

Hamburg.de (2016). StadtRAD Hamburgo. Disponível em <http://stadtrad.hamburg.de/> Consultado a 22 de novembro de 2016

Hannelore-Kohl-Stiftung (2004) *Geschäftsbericht*. Disponível em [http://www.eradhafen.de/wp-content/uploads/2011/03/2014-Hannelore-Kohl-Stiftung-geschaeftsbericht\\_2004-1.pdf](http://www.eradhafen.de/wp-content/uploads/2011/03/2014-Hannelore-Kohl-Stiftung-geschaeftsbericht_2004-1.pdf)

Héran, F. (2002). Le reflux des rues à sens unique. *Flux*(2), 83-93.

Herrador, V. H., Salazar, C., Peña, M. L. & Herrera, J. (2014). Metodología para el desarrollo intermodal bicicleta-transporte público. Área metropolitana de Sevilla.

Het Parool (2012). Amsterdam mogelijk 2000 jaar ouder dan gedacht. Disponível Consultado a 10 de outubro de 2016

Horarios do Funchal (2016). Transporte de Bicicletas. Disponível em <http://www.horariosdofunchal.pt/index.php?task=view&id=587&Itemid=356> Consultado a 16 de dezembro de 2016

Horn, B. (1990). Vom Niedergang eines Massenverkehrsmittels—Zur Geschichte der städtischen Radverkehrsplanung. Diplomarbeit Gesamthochschule Kassel, 1990), 16–29.

HVV, Hamburger Verkehrsverbund (2016). Der HVV. Disponível em <http://www.hvv.de/ueber-uns/der-hvv/uebersicht/index.php> Consultado a 21 de novembro de 2016

IAmsterdam (2016). Amsterdam's cycling history. Disponível em <http://www.iamsterdam.com/en/visiting/plan-your-trip/getting-around/cycling/amsterdam-cycling-history> Consultado a 28 de setembro de 2016

Ideia Biba (2006). Apresentação BUTE. Disponível em <http://www.dicas.sas.uminho.pt/uploads/Apresent%C3%A7%C3%A3o BUTE.pdf>

Ilustração Catholica (1913a). As ultimas corridas de bicycletas em Braga. *Ilustração Catholica*,. Disponível em [http://www.ft.lisboa.ucp.pt/resources/Documentos/CEHR/Rec/Illustracao\\_Catholica/PT\\_UC\\_P-CEHR\\_ILC\\_009\\_30\\_Ago\\_1913.pdf](http://www.ft.lisboa.ucp.pt/resources/Documentos/CEHR/Rec/Illustracao_Catholica/PT_UC_P-CEHR_ILC_009_30_Ago_1913.pdf)

Ilustração Catholica (1913b). Festa desportiva promovida pelo “Foot-Ball Club de Braga” e “Ideal Sport Club do Porto”. *Ilustração Catholica*,. Disponível em [http://www.ft.lisboa.ucp.pt/resources/Documentos/CEHR/Rec/Illustracao\\_Catholica/PT\\_UC\\_P-CEHR\\_ILC\\_023\\_6\\_Dez\\_1913.pdf](http://www.ft.lisboa.ucp.pt/resources/Documentos/CEHR/Rec/Illustracao_Catholica/PT_UC_P-CEHR_ILC_023_6_Dez_1913.pdf)

IMT, Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (2014) *Mobilidade em Cidades Médias - Versão Revista e Atualizada*. Disponível em [http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Observatorio/Relatorios/MobilidadeCidadesMedias/Documents/IMT\\_Mobilidade\\_em\\_Cidades\\_Medias\\_vrevista\\_atualizada.pdf](http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Observatorio/Relatorios/MobilidadeCidadesMedias/Documents/IMT_Mobilidade_em_Cidades_Medias_vrevista_atualizada.pdf)

IMTT, Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P. (2011a) *COLECÇÃO DE BROCHURAS TÉCNICAS / TEMÁTICAS Acalmia de Tráfego*.

IMTT, Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P. (2011b) *COLECÇÃO DE BROCHURAS TÉCNICAS / TEMÁTICAS Rede Ciclável - Princípios de Planeamento e Desenho*.

INE, Instituto Nacional de Estatística (2012). População residente (N.º) por Local de residência e Sexo; Decenal. Disponível em [http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine\\_censos\\_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0005889&selTab=tab10](http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0005889&selTab=tab10) Consultado a 25 de novembro de 2016

INE, Instituto Nacional de Estadística (2015). Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. Disponível em <http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2911> Consultado a 21 de novembro de 2016

INE, Instituto Nacional de Estatística (2016). Censos Braga. Disponível em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos\\_pesquisa&frm\\_acciao=PESQUISAR&frm\\_show\\_page\\_num=1&frm\\_modulo\\_pesquisa=PESQUISA\\_SIMPLES&frm\\_modulo\\_texto=MODO\\_TEXTO\\_ALL&frm\\_texto=Censos+Braga&frm\\_imgPesquisar=++](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_pesquisa&frm_acciao=PESQUISAR&frm_show_page_num=1&frm_modulo_pesquisa=PESQUISA_SIMPLES&frm_modulo_texto=MODO_TEXTO_ALL&frm_texto=Censos+Braga&frm_imgPesquisar=++) Consultado a 28 de novembro de 2016

INSEE, Institut National de la Statistique et des études économiques (2016). Recensement de la population 2013 - Limites territoriales au 1er janvier 2015. Disponível em <http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/populations-legales/commune.asp?depcom=44109&annee=2013> e <http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/populations-legales/commune.asp?annee=2013&depcom=75056> Consultado a 10 de outubro de 2016

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Disponível em [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf)

ITDP, Institute for Transportation and Development Policy (2013) *The Bike-Share Planning Guide*.

Jacobsen, P. L. (2003). Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury prevention*, 9(3), 205-209.

JCDecaux (2016). Bicloo Nantes Métropole,. Disponível em <http://www.bicloo.nantesmetropole.fr/> Consultado a 24 de agosto de 2016

Jordan, P. (2013) *In the City of Bikes: The Story of the Amsterdam Cyclist* (H. P. INC Ed.): Harper Perennial.

Junta de Freguesia de S.Victor (2016). História. Disponível em <http://www.juntasvictor.pt/historia/> Consultado a 29 de novembro de 2016

Krak (2016). Map Krak. Disponível em <http://map.krak.dk/s%C3%B8g/ny-vestergade-odense-c-odense> Consultado a 10 de outubro de 2016

Krebs, R. E. (2006) *The history and use of our earth's chemical elements: a reference guide*: Greenwood Publishing Group.

Küster, F. (2013). Calculating the economic benefits of cycling in EU-27. *European Cyclist Federation*.

Le Monde (2015). 1982-2015 : la longue histoire des « plans vélo » de Paris. Disponível em <http://transports.blog.lemonde.fr/2015/04/13/1982-2015-la-longue-histoire-des-plans-velo-de-paris/> Consultado a 11 de outubro de 2016

- Leite, C. & Awad, J. d. C. M. (2012) Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano: Bookman.
- Li, Z.-C., Lam, W., Wong, S., Zhu, D.-L. & Huang, H.-J. (2007). Modeling park-and-ride services in a multimodal transport network with elastic demand. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*(1994), 101-109.
- Lisa (2013). The Origin of Bicycles. Disponível em <https://www.recreationspace.com/what-you-need-to-know-about-bicycle/-The-Origin-Of-Bicycles-> Consultado a 7 de outubro de 2016
- Lisboa E-Nova (2016). Mobilidade Sustentável. Disponível em <http://lisboaenova.org/pt/projetos/mobilidadesustentavel> Consultado a 26 de novembro de 2016
- Litman, T., Blair, R., Demopoulos, B., Eddy, N., Fritzel, A., Laidlaw, D., Maddox, H. & Forster, K. (2014). Pedestrian and bicycle planning: Guide to Best Practices.
- MAI, Ministério da Administração Interna (2016) Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio, alterado pela Lei n.º 40/2016, de 29 de julho do Ministério da Administração Interna, (2016).
- Mairie de Paris (2003) *Schéma Directeur du Réseau Cyclable Parisien 2002-2010*. Disponível em <http://www.apur.org/sites/default/files/documents/119.pdf>
- Mairie de Paris (2010). Vélib: Comment Ça Marche? Disponível em <http://www.velib.paris/Comment-ca-marche/Les-stations> Consultado a 14 de outubro de 2016
- Mairie de Paris (2015a). Paris à Vélo. Disponível em <http://www.paris.fr/velo> Consultado a 14 de outubro de 2016
- Mairie de Paris (2015b) *Paris Capitale du Vélo 2020*. Disponível em <https://api-site.paris.fr/images/78376>
- Maker, C. (2015). Strict Liability in Cycling Laws to Ready the Roads for Environmentally Friendly Commuting. *BC Env'tl. Aff. L. Rev.*, 42, 473.
- Marcantonini, C., Glachant, J.-M. & Capros, P. (2011). Transition Towards a Low Carbon Energy System by 2050: What Role for the EU?
- Mata, D. d. A. (2016, 26 de novembro de 2016). Ciclovias em Lisboa. Disponível em [https://twitter.com/Duarte\\_AMata/status/778914672644853760](https://twitter.com/Duarte_AMata/status/778914672644853760)

MDB, Mieux se Déplacer à Bicyclette (2012). le "plan vélo" en Île-de-France. Disponível em Mieux se Déplacer à Bicyclette Consultado a 11 de outubro de 2016

Ministère de l'intérieur (2016) Code du travail 2016, (2016).

MOBICascais (2017). FAQ. Disponível em <https://www.mobicascais.pt/faqs> Consultado a 11 de janeiro de 2017

Moveaveiro (2005). Movebuga. Disponível em <http://www.moveaveiro.pt/04mobilidade/movebuga/material.htm> Consultado a 11 de janeiro de 2017

MUBi, Associação Pela Mobilidade Urbana em Bicicleta (2013). Sexta de Bicicleta. Disponível em <http://sextadebicicleta.mubi.pt/> Consultado a 26 de setembro de 2016

MUBi, Associação Pela Mobilidade Urbana em Bicicleta (2014). Bike to School Day. Disponível em <http://mubi.pt/2014/03/18/projeto-bike-to-school-day/> Consultado a 26 de setembro de 2016

MUBi, Associação Pela Mobilidade Urbana em Bicicleta (2015). Regras de Transporte de Bicicletas em Transporte Público. Disponível em <http://mubi.pt/wp-content/uploads/2015/01/regras-bic-em-TB-Sheet1-13.pdf> Consultado a 16 de dezembro de 2016

Município da Murtosa (2011a). O Projecto Murtosa Ciclável. Disponível em <http://www.murtosaciclavel.com/pt/pagina/1> Consultado a 26 de novembro de 2016

Município da Murtosa (2011b). Os Impactos do Projecto. Disponível em <http://www.murtosaciclavel.com/pt/pagina/6> Consultado a 26 de novembro de 2016

Município da Murtosa (2016). Município. Disponível em [http://www.cm-murtosa.pt/Templates/GenericDetails.aspx?id\\_object=2547&divName=604&id\\_class=604](http://www.cm-murtosa.pt/Templates/GenericDetails.aspx?id_object=2547&divName=604&id_class=604) Consultado a 26 de novembro de 2016

Município de Braga (2015a). História e Património - Apresentação. Disponível em <https://www.cm-braga.pt/pt/0101/conhecer/historia-e-patrimonio/apresentacao> Consultado a 27 de novembro de 2016

Município de Braga. (2015b). Plano de Implementação de Estacionamentos para Bicicletas em Braga.

Município de Braga, Câmara Municipal Braga Divisão do Planeamento Revitalização e Regeneração Urbana (2015c) *Relatório de Revisão do Plano*

*Diretor Municipal de Braga.* Disponível em <http://pdmbraga.cm-braga.pt/index.php/relatorio>

Município de Braga (2016a). Braga junta-se a Lisboa e Porto na rede das maiores cidades europeias. Disponível em <https://www.cm-braga.pt/pt/0201/comunicacao/noticias/item/item-1-2589> Consultado a 4 de dezembro de 2016

Município de Braga (2016b). Município de Braga formaliza adesão à Rede CityMobilNet. Disponível em <https://www.cm-braga.pt/pt/0201/home/noticias/item/item-1-1774> Consultado a 4 de dezembro de 2016

Município de Lisboa. (2008). Carta Municipal de Direitos dos Peões.

Município de Lisboa P. d. Mobilidade (2010) *Estacionamento em Lisboa - Análise.* Disponível em [http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Mobilidade/Estacionamento\\_Lisboa\\_stat.pdf](http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Mobilidade/Estacionamento_Lisboa_stat.pdf)

Município de Lisboa (2011) *Parque + transporte = 49€.* Disponível em [http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Mobilidade/Regras\\_Adesao\\_pareEsiga.pdf](http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Mobilidade/Regras_Adesao_pareEsiga.pdf)

Município de Lisboa (2012) *PDM - Plano Diretor Municipal de Lisboa.* Disponível em [http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Urbanismo/urbanismo/planeamento/pdm/AF\\_REGULAMENTO\\_PDM\\_Lx.pdf](http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Urbanismo/urbanismo/planeamento/pdm/AF_REGULAMENTO_PDM_Lx.pdf)

Município de Lisboa (2016a). Mobilidade. Disponível em <http://www.cm-lisboa.pt/viver/mobilidade> Consultado a 25 de novembro de 2016

Município de Lisboa (2016b). Mobilidade Ciclável. Disponível em <http://www.cm-lisboa.pt/viver/mobilidade/mobilidade-ciclavel> Consultado a 25 de novembro de 2016

Município de Torres Vedras (2013). AGOSTINHAS - Bicicletas Urbanas de Torres Vedras. Disponível em <http://www.agostinhas-tvedras.pt/> Consultado a 11 de janeiro de 2017

Município de Vila do Conde (2015). Bicicletas de uso partilhado. Disponível em <http://www.cm-viladoconde.pt/pages/344> Consultado a 11 de janeiro de 2017

Nantes Métropole Communauté Urbaine (2011) *Plan de déplacements urbains - PDU 2010-2015, perspectives 2030* Disponível em [http://www.nantesmetropole.fr/medias/fichier/pdu-2010-2015-2030-vf\\_1312390883646.pdf?INLINE=FALSE](http://www.nantesmetropole.fr/medias/fichier/pdu-2010-2015-2030-vf_1312390883646.pdf?INLINE=FALSE)

Nantes Métropole Communauté Urbaine (2016). Plan Vélo 2015-2020. Disponível em <http://www.nantesmetropole.fr/institution-metropolitaine/competences/plan-velo>

[velo-2015-2020-84672.kjsp?RH=1258644510483&RF=1459954003259](http://velo-2015-2020-84672.kjsp?RH=1258644510483&RF=1459954003259) Consultado a 24 de agosto de 2016

NS, Nederlandse Spoorwegen (2016). Nieuws. Disponível em <http://nieuws.ns.nl/> Consultado a 17 de novembro de 2016

Observatorio de la Bicicleta de San Sebastian (2013) *Memoria del Observatorio de la Bicicleta de San Sebastián –2013–*. Disponível em [http://www.cristinaenea.org/Gestor/nodos/nodo\\_dok\\_din/MEMORIA\\_2013\\_OBSERVATORIO\\_DE\\_LA\\_BICICLETA.pdf](http://www.cristinaenea.org/Gestor/nodos/nodo_dok_din/MEMORIA_2013_OBSERVATORIO_DE_LA_BICICLETA.pdf)

Odense Bys Museer (2005). Odense Bys historie. Disponível em <http://museum.odense.dk/viden/historie/odenses-historie/odense-bys-historie> Consultado a 10 de outubro de 2016

Odense Kommune (2014) *Bicycling in Odense Plan of Action 2015-2018*. Disponível em [http://subsites.odense.dk/subsites6/~/\\_media/SUBSITES\\_OG\\_WEBLIGHT/SUBSITES/Cyklisternes By/CykelhandlingsplanA4\\_engelsk-samlet.ashx](http://subsites.odense.dk/subsites6/~/_media/SUBSITES_OG_WEBLIGHT/SUBSITES/Cyklisternes By/CykelhandlingsplanA4_engelsk-samlet.ashx)

Odense Kommune (2016). Cykler. Disponível em <http://www.odense.dk/borger/trafik-og-veje/transport/cykler> Consultado a 8 de outubro de 2016

Pachancho (2016). History. Disponível em [http://www.pachancho.pt/web1/zp/tpl1/id1/paginas/index.asp?P\\_cod\\_pagina=30&P\\_case=1](http://www.pachancho.pt/web1/zp/tpl1/id1/paginas/index.asp?P_cod_pagina=30&P_case=1) Consultado a 28 de novembro de 2016

Parkeren Amsterdam (2016). Car Parking Amsterdam. Disponível em <http://www.parkeren-amsterdam.com/car-parking> Consultado a 11 de outubro de 2016

Partizaning (2014). Provo and the 1966 White Bicycle Plan. Disponível em <http://eng.partizaning.org/?p=5641> Consultado a 5 de outubro de 2016

Paul Kouijzer (2012). Utrecht Attractive and Accessible; A new approach for sustainable urban mobility in Utrecht. [PowerPoint slides] Disponível em <http://www.civitas.eu/content/utrecht-attractive-and-accessible-new-approach-sustainable-urban-mobility-utrecht>

Paula Maia (2013, 28 de Setembro). “Felicidades para todos os bracarenses sem exceção”. *Correio do Minho*. Disponível em <http://www.correiodominho.pt/edicoes.php?dia=&mes=9&ano=2013&page=1&catid=1>

Peigné, J. (2015). Modes Actifs - Le double sens cyclable ou DSC. Disponível em [http://www.voiriepour tous.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5\\_-Le\\_double\\_sens\\_cyclable\\_cle121cfa.pdf](http://www.voiriepour tous.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5_-Le_double_sens_cyclable_cle121cfa.pdf)

Peñalosa, E. (2005). The Role of Transport in Urban Development Policy. *Eschborn (GE): GTZ*.

- Plataforma Tecnológica da Bicicleta da Universidade de Aveiro (2016). Compromisso Pela Bicicleta. Disponível em <http://compromissopelabicicleta.web.ua.pt/> Consultado a 12 de janeiro de 2017
- Portugal2020 (2015). POSEUR - PI 4.5. Disponível em <https://poseur.portugal2020.pt/pt/pi-45/> Consultado a 16 de dezembro de 2016
- POSEUR, Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos (2016) *Regulamento Geral do Projeto U-Bike Portugal - Promoção da mobilidade ciclável nas comunidades académicas*. Disponível em [https://poseur.portugal2020.pt/media/38639/07\\_03\\_2016\\_anexo-i-regulamento-projeto-u-bike-portugal.pdf](https://poseur.portugal2020.pt/media/38639/07_03_2016_anexo-i-regulamento-projeto-u-bike-portugal.pdf)
- Presidência do Conselho de Ministros (2015) Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2015, (2015).
- Pucher, J. & Buehler, R. (2008). Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4), 495-528.
- QUERCUS, Associação Nacional de Conservação da Natureza (2014). Qualidade do ar continua a ser um problema por resolver na Região Norte. Disponível em <http://www.quercus.pt/comunicados/2014/junho/3697-qualidade-do-ar-continua-a-ser-um-problema-por-resolver-na-regiao-norte> Consultado a 4 de dezembro de 2016
- Rio, R. (2016). Conferencia ITS. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=oZt4K7fcEXU> e <https://prezi.com/1iorq-eaolwm/conferencia-its/>
- Road Share (2015) *The Case for Presumed Liability on Scotland's roads*. Disponível em <http://www.roadshare.co.uk/downloads-links>
- Roughton, C., Hengel, D. v., Duncan, A., Weigand, L. & Birk, M. (2012) *Creating Walkable and Bikeable Communities: A User Guide to Developing Pedestrian and Bicycle Master Plans*. Disponível em [http://ppms.trec.pdx.edu/media/project\\_files/IBPI Master Plan Handbook FINAL.pdf](http://ppms.trec.pdx.edu/media/project_files/IBPI Master Plan Handbook FINAL.pdf)
- Ruxa, M. S. C. (2013). Integração da bicicleta na mobilidade urbana—análise de casos de estudo e ensinamentos para Portugal. Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Santos, A. (2011) Volta a Portugal em Bicicleta. Territórios, Narrativas e Identidades.
- Scaramuzza, G., Uhr, A. & Niemann, S. (2015) *E-Bikes im Strassenverkehr: Sicherheitsanalyse*: Bfu-Beratungsstelle für Unfallverhütung.

- Schäfer, H.-B. & Müller-Langer, F. (2008). Strict liability versus negligence. Available at SSRN 2062787.
- Seabra, M., Pinheiro, A., Marcelino, C., Costa, M. & Bento, S. (2012). Ciclando: Plano de Promoção da Bicicleta e outros Modos Suaves. Lisboa: Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT).
- SEMITAN (2015). TAN. Disponível em <https://www.tan.fr/> Consultado a 26 de setembro de 2016
- Shoup, D. C. (2006). Cruising for parking. *Transport Policy*, 13(6), 479-486.
- SIEMENS (2016). Future of Infrastructure: The smart way to park. Disponível em <https://www.mobility.siemens.com/mobility/global/SiteCollectionDocuments/en/road-solutions/urban/smart-parking/siemens-smart-parking-infographic-en.pdf> Consultado a 19 de setembro de 2016
- Silva. (2016). A Mobilidade Suave e a Sinistralidade Rodoviária Envolvendo Ciclistas: Contributos da PSP. Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.
- Silva, A. B. & Seco, A. (2016). ZONAS 30 E DE COEXISTÊNCIA–CONCEITOS E DISPOSIÇÕES TÉCNICAS. 8º Congresso Rodoviário Português.
- SMARBraga (2016). Sobre o projeto. Disponível em <http://www.smarbraga.com/SMARProjecto.aspx> Consultado a 4 de dezembro de 2016
- SRM Reti e Mobilità (2016). L'Agenzia. Disponível em [http://www.srmbologna.it/?page\\_id=24](http://www.srmbologna.it/?page_id=24) Consultado a 24 de novembro de 2016
- Stadt Freiburg (2013). Kurzer Gang durch die Stadtgeschichte. Disponível em <https://www.freiburg.de/pb/,Lde/231015.html> Consultado a 23 de novembro de 2016
- Stadt Freiburg (2016). Mobilität und Verkehr. Disponível em <https://www.freiburg.de/pb/,Lde/231303.html> Consultado a 23 de novembro de 2016
- Stadt Münster (1990). Poster: "nur mal nachdenken". Disponível em [https://www.muenster.de/stadt/stadtplanung/radverkehr\\_prinzipalmarkt-poster.html](https://www.muenster.de/stadt/stadtplanung/radverkehr_prinzipalmarkt-poster.html) Consultado a 13 de setembro de 2016
- Statistics Denmark (2016). BY1: Population 1. January by urban areas, age and sex. Disponível em <http://www.statbank.dk/BY1> Consultado a 5 de outubro de 2016

Statistikamt Nord (2015). Monatszahlen - Bevölkerung Disponível em <http://www.statistik-nord.de/daten/bevoelkerung-und-gebiet/monatszahlen/> Consultado a 21 de novembro de 2016

Steiner, G. (2005) *A ideia da Europa*: Lisboa.

STIF, Syndicat des Transport d'Île-de-France (2016a). Organisation et missions du STIF. Disponível em <http://www.stif.info/> Consultado a 10 de outubro de 2016

STIF, Syndicat des Transport d'Île-de-France (2016b). Véligo - Des espaces sécurisés pour votre vélo. Disponível em <http://www.stif.info/espace-veligo.html> Consultado a 10 de outubro de 2016

streets.mn (2014). Cycling's Oasis in Odense (Denmark). Disponível em <http://streets.mn/2014/10/10/cyclings-oasis-in-odense-denmark/> Consultado a 10 de outubro de 2016

Summala, H., Pasanen, E., Räsänen, M. & Sievänen, J. (1996). Bicycle accidents and drivers' visual search at left and right turns. *Accident Analysis & Prevention*, 28(2), 147-153.

The City of Copenhagen website (2016). Where are the parking zones in Copenhagen? Disponível em <http://international.kk.dk/artikel/where-are-parking-zones-copenhagen> Consultado a 11 de outubro de 2016

TNO, Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (2009) *Regelmatig fietsen naar het werk leidt tot lager ziekteverzuim*. Disponível em <https://www.raivereniging.nl/ecm/?id=workspace://SpacesStore/cb1e45eb-e401-4b1e-9e3b-31a42036fd7c>

TPB Scarl (2010). TPB. Disponível em <http://www.tpbbologna.it/1> Consultado a 24 de novembro de 2016

TPER, Trasporto Passeggeri Emilia-Romagna (2016). Bikesharing e mobilità ciclabile. Disponível em <http://www.tper.it/bici> Consultado a 25 de novembro de 2016

Transportes em Revista (2015). Novo Regime Jurídico de Transportes. Disponível em <http://www.transportesemrevista.com/Default.aspx?tabid=210&language=pt-PT&id=46153> Consultado a 12 de dezembro de 2016

TUB, Transportes Urbanos de Braga (2009) *TUBiclas Projecto de Mobilidade Ciclística em Braga*. Disponível em [http://bragaciclavel.pt/wp-content/uploads/2015/08/TUBICLAS-RESUMOEXECUTIVO-versao1\\_2.pdf](http://bragaciclavel.pt/wp-content/uploads/2015/08/TUBICLAS-RESUMOEXECUTIVO-versao1_2.pdf)

- TUB, Transportes Urbanos de Braga (2015a). Historial. Disponível em [http://www.tub.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=225&Itemid=50](http://www.tub.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=225&Itemid=50)  
Consultado a 27 de novembro de 2016
- TUB, Transportes Urbanos de Braga (2015b). Missão. Disponível em [http://www.tub.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49&Itemid=2](http://www.tub.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=2)  
Consultado a 27 de novembro de 2016
- TUB, Transportes Urbanos de Braga (2016a). Estamos Presentes. *Suplemento*. Disponível em [http://www.tub.pt/images/stories/downloads/TUB\\_Suplemento\\_19\\_09\\_16.pdf](http://www.tub.pt/images/stories/downloads/TUB_Suplemento_19_09_16.pdf)
- TUB, Transportes Urbanos de Braga (2016b) *Relatório e Contas 2015*. Disponível em <http://www.tub.pt/>
- U-OV (2016). Visit to Utrecht area. Disponível em <https://u-ov.info/plan-mijn-reis/visit-utrecht-area/> Consultado a 17 de novembro de 2016
- Un-Habitat (2013) Planning and design for sustainable urban mobility: Global report on human settlements 2013: Taylor & Francis.
- Universidade do Minho (2016). História. Disponível em <https://www.uminho.pt/PT/uminho/Informacao-Institucional/Paginas/Historia.aspx>  
Consultado a 28 de novembro de 2016
- VAG, Freiburger Verkehrs AG (2016). Die Vag. Disponível em <https://www.vag-freiburg.de/die-vag.html> Consultado a 23 de novembro de 2016
- Victor, D. J. & Ponnuswamy, S. (2012) *Urban transportation: planning, operation and management*. Tata McGraw-Hill Education.
- Wallström, M. (2007). Reclaiming city streets for people: chaos or quality of life: Luxembourg: Directorate-General for the Environment, European Commission, downloaded May.
- Wardlaw, M. (2002). Assessing the actual risks faced by cyclists. *Traffic engineering and control*, 43(11), 420-428.
- Welleman, T. Directorate General for Passenger Transport, (1999) *The Dutch Bicycle Master Plan*. Disponível em The Hague: [http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/The\\_Dutch\\_Bicycle\\_Master\\_Plan\\_1999.pdf](http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/The_Dutch_Bicycle_Master_Plan_1999.pdf)
- WHO, World Health Organization (2004) *World report on road traffic injury prevention*. Disponível em <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241562609.pdf?ua=1>

WHO. (2013). Country profiles on nutrition, physical activity and obesity in the 53 WHO European Region Member States. *Methodology and summary (2013)*. Copenhaga: Organização Mundial de Saúde.

Wonderful Copenhagen (2016). Zones. Disponível em <http://www.visitcopenhagen.com/copenhagen/transportation/zones> Consultado a 5 de outubro de 2016

World Weather Online (2016). Monthly Climate Average. Disponível em <http://www.worldweatheronline.com/> Consultado a 24 de agosto de 2016

Wramborg, P. (2005). A New Approach to a Safe and Sustainable Road Structure and Street Design for Urban Areas. *Proceedings of the Road Safety on Four Continents Conference, 13*, 12p-12p.

YUPI (2008). BUÉ - Bicicletas Urbanas Ecológicas. Disponível em <http://bue595.wixsite.com/bicicletasbue> Consultado a 11 de janeiro de 2016

YUPI (2016). Projetos. Disponível em <http://www.yupi.pt/projetos> Consultado a 11 de janeiro de 2017