



Dissertação

Mestrado em Engenharia Civil - Construções Civas

***Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da
Avenida Heróis de Angola em Leiria***

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Civil

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Leiria, agosto de 2016



Dissertação

Mestrado em Engenharia Civil - Construções Civas

***Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da
Avenida Heróis de Angola em Leiria***

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Luísa Maria Silva Gonçalves, Professora Adjunta da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e coorientação do Doutor João Pedro Cruz da Silva, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, agosto de 2016

“À minha família”

Agradecimentos

Após a realização da presente dissertação, cabe-me agradecer àqueles que contribuíram para que a mesma fosse possível.

À Doutora e orientadora Luísa Gonçalves e ao Doutor e coorientador João Silva, por todos os conhecimentos que me transmitiram, bem como todo o tempo, esforço e paciência que ambos despenderam para me indicarem quais os melhores caminhos a seguir, permitindo que ultrapassasse todos os obstáculos que iam surgindo, visando assim o sucesso da presente dissertação.

À Câmara Municipal de Leiria, pelos documentos fornecidos e informações prestadas.

Aos meus pais e avós, por todo o apoio, incentivo e amor incondicional que me transmitiram ao longo do desenvolvimento da presente dissertação. Sem eles, todo este trabalho teria sido em vão.

Ao Mestre e amigo Pedro Pinto por todo o companheirismo, espírito de entreatajuda e amizade demonstrada ao longo dos últimos anos de percurso académico. O seu auxílio na recolha de dados revelou-se bastante importante para o término da presente dissertação.

Ao Mestre e amigo João Baptista por todo o auxílio e momentos de descontração que tornaram todo o desenvolvimento desta dissertação bem mais fácil. A sua presença na recolha de dados foi igualmente determinante.

À Enfermeira e amiga Mariana Carvalho, por toda a amizade, compreensão e apoio transmitido ao longo de todos estes anos.

Ao Ator, Encenador e Professor Frédéric da Cruz, responsável pela Companhia de Teatro Leirena, pela pronta disponibilidade em ceder o espaço respeitante às instalações da referida Companhia (sediada no 1º andar das Galerias Alcrima), permitindo assim a realização das filmagens à Avenida Heróis de Angola.

A toda a minha família, amigos e colegas da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, que aqui não estão mencionados, mas que tiveram um papel igualmente preponderante na realização da presente dissertação.

Resumo

A Avenida Heróis de Angola é uma das principais vias da cidade de Leiria, desempenhando um papel importante na ligação entre a zona central da cidade, as zonas limítrofes e a rede rodoviária nacional. Está igualmente inserida numa área de significativa procura pedonal motivada pela concentração de espaços comerciais e serviços presentes ao longo da avenida e das suas imediações. Trata-se assim de uma via multifuncional sendo importante que se obtenha um bom compromisso entre a acessibilidade e a mobilidade, de forma a assegurar bons níveis de desempenho para todos os utilizadores e potenciar a qualidade do espaço urbano.

É assim apresentada uma revisão bibliográfica referente aos temas da mobilidade e acessibilidade, devidamente enquadrados com o caso de estudo da presente dissertação, e que reflete a perspetiva nacional e internacional inerente. Foi igualmente efetuada uma prévia caracterização física e funcional da referida avenida com o intuito de estudar as suas possíveis debilidades e inconformidades. Para permitir um diagnóstico mais detalhado, procedeu-se a uma recolha de dados *in situ* para efeitos de determinação do volume de tráfego automóvel e pedonal, qualidade das infraestruturas pedonais e viárias e efetuado um inquérito à opinião pública relativa às condições atuais da Avenida.

Com base nas análises e recolhas de dados realizadas, procedeu-se à elaboração de duas propostas de intervenção que permitissem mitigar as eventuais inconformidades detetadas, melhorar as condições do modo pedonal, diminuir os volumes de tráfego automóvel, melhorar a acessibilidade em todo o espaço público e incentivar a fruição de modos de transporte suaves, como andar a pé e de bicicleta.

Palavras-chave: Acessibilidade, mobilidade, modos de transporte suaves, Avenida Heróis de Angola, Leiria

Abstract

Heróis de Angola's Avenue it's one of the main roads of Leiria's city, playing an important role connecting the city's central zone to its adjacent areas and the national road network. It's also located in an area with a significant pedestrian demand, motivated by the high concentration of commercial and services spaces located along the avenue and its surroundings. It is therefore a multifunctional space that needs to offer a good compromise between accessibility and mobility while ensuring reasonable performance levels for all users and maintaining high quality standards for the quality of urban space.

A bibliographic review is presented regarding mobility and accessibility, in accordance to the thesis's case study, reflecting the inherent national and international perspective. A physical and functional characterization of the avenue was done in order to identify its possible weaknesses and non-conformities. An *in situ* data collection was carried out to determine the vehicle and pedestrian traffic volumes and the quality of the infrastructure. A public opinion survey was conducted to evaluate the current perception of the usual users of the Avenue.

Based on the analysis and data collection, two action plans were developed with the goals of solving the non-conformities detected, improving conditions to pedestrian movement, decrease the volume car traffic, improve accessibility throughout the public space and encourage the use of sustainable transportation modes such as walking and cycling.

Keywords: Aecessibility, mobility, sustainable transportation modes, Heróis de Angola's Avenue, Leiria

Lista de figuras

Figura 1 - Nº de pessoas com e sem dificuldades em Portugal [6].	7
Figura 2 - Insuficiente largura do passeio numa rua em Lisboa [21].	11
Figura 3 - Lancil com desnível acentuado numa rua em Lisboa [22].	11
Figura 4 - Mobiliário urbano num passeio de uma rua em Lisboa [23].	11
Figura 5 - Estacionamento abusivo num passeio de uma rua no Seixal [24].	12
Figura 6 - Rampa de acesso na via pública, em Lisboa [25].	12
Figura 7 - Esquema elucidativo do aumento de “permeabilidade” dos espaços públicos [1].	13
Figura 8 - Ampliação da área de circulação pedonal [1].	13
Figura 9 - Acessibilidade vs. Mobilidade em cada tipo de via [28].	17
Figura 10 - Probabilidade de ocorrência de vítima mortal consoante a velocidade de impacto (adaptado de [32]).	18
Figura 11 - Exemplo de rua britânica em espaço partilhado [43].	24
Figura 12 - Imagem aérea da cidade de Leiria, com ampliação aplicada à Avenida Heróis de Angola e assinalação do seu sentido de circulação [58].	29
Figura 13 - Ruas adjacentes à AHA.	30
Figura 14 - Delimitação da ARU e localização da AHA.	31
Figura 15 - Delimitação das áreas de intervenção do programa "Regeneração Urbana - Um Novo Impulso" [60].	31
Figura 16 - Fluxograma referente à metodologia utilizada na presente dissertação.	33
Figura 17 - Localização das passadeiras da AHA, e distância entre os atravessamentos pedonais P1, P2 e P3.	34
Figura 18 - Peão a atravessar a AHA fora de uma passadeira.	36
Figura 19 - Localização dos semáforos da AHA.	37
Figura 20 - Semáforo 1.A na AHA.	37
Figura 23 - AHA ↔ Parque da Fonte Luminosa (Percurso mais longo).	39
Figura 24 - AHA ↔ Parque do Edifício “Paço” (Percurso mais longo).	39
Figura 25 - AHA ↔ Parque do Maringá (Percurso mais longo).	39
Figura 26 - Uso dos pisos na AHA [60].	40
Figura 27 - Interior da Central de Transportes de Leiria.	41
Figura 28 - Planta da Central de Transportes Públicos de Leiria [63].	41
Figura 29 - Saída dos Autocarros oriundos da Central Rodoviária.	41
Figura 30 - Praça de táxis e paragens localizadas nas imediações da AHA.	41

Figura 31 - Paragem superficial na AHA [66].	42
Figura 32 - Linhas do <i>Mobilis</i> , com “zoom” aplicado à AHA [65].	42
Figura 33 - Limite do Centro Histórico e respetivas áreas de intervenção 1 (comercial), 2 (Zona da baixa comercial) e 3 (encosta Norte-Nascente) [67].	43
Figura 34 - Delimitação das zonas pertencentes à ARU de Leiria [61].	44
Figura 35 - Sentidos de circulação numerados.	46
Figura 36 - Localização dos observadores A e B.	47
Figura 37 - Localização do observador C.	47
Figura 38 - Local de análise de fluxo pedonal.	48
Figura 39 - Tipos de veículos motorizados [12].	54
Figura 40 - Divisão da Avenida em dois troços para análise de tráfego.	54
Figura 41 - Volume de tráfego verificado no troço A durante a manhã.	55
Figura 42 - Volume de tráfego verificado no troço B durante a manhã.	55
Figura 43 - Soma das contagens do troço A e B (período da manhã).	56
Figura 44 – Valores de tráfego no troço A durante a tarde.	56
Figura 45 - Valores de tráfego no troço B durante a tarde.	57
Figura 46 - Soma das contagens do troço A e B (período da tarde).	57
Figura 47 - Débito pedonal - Manhã.	61
Figura 48 - Débito pedonal - Tarde.	62
Figura 49 - Determinação da largura útil no local escolhido para a análise do fluxo pedonal.	63
Figura 50 - Passagem de peões P2 .	66
Figura 51 - Interface de entrada com 0,06 m de altura.	67
Figura 52 - Interface de entrada com 0,08 m de altura.	67
Figura 53 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente ao motivo de deslocação à AHA.	68
Figura 54 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente ao local de residência dos inquiridos.	68
Figura 55 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente à existência de inconformidades no passeio.	69
Figura 56 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente à pretensão de determinadas alterações à Avenida.	70
Figura 57 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente às situações em que as pessoas costumam passar pelo Centro Histórico de Leiria.	70
Figura 58 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente ao modo de transporte preferido para deslocações no centro da cidade.	71

Figura 59 - Zona de transição entre o Largo 5 de Outubro e a Avenida Heróis de Angola. ..	73
Figura 60 - Inserção de Gincana (Proposta A).	76
Figura 61 - Controlo semafórico proposto quando o novo semáforo 2.ab se apresentar com sinal verde (Proposta A).	77
Figura 62 - Praça Pedonal e incorporação de esplanadas perto do Teatro (Proposta A).....	80
Figura 63 - Localização das passadeiras (Proposta A).....	81
Figura 64 - Localização das passadeiras (Proposta B).....	86
Figura 65 - Exemplo de guia tátil " <i>Trelleborg</i> ".	90
Figura 66 - Exemplo de entrada rampeada em estabelecimento presente na Avenida Heróis de Angola.	90
Figura 67 - Geometria de passadeira com sinalização luminosa.	91
Figura 68 - Geometria de passadeira sem sinalização luminosa.	91
Figura 69 - Perfil longitudinal tipo de lomba trapezoidal proposta.	91
Figura 70 - Pormenor tipo de pavimento da ciclovia em betão betuminoso [76].	92
Figura 71 - Ciclovia rampeada perto da entrada do terminal rodoviário.	93
Figura 72 - Ciclovia rampeada nas traseiras do terminal rodoviário.....	93
Figura 73 - Sinal horizontal de ciclovia unidirecional.	93
Figura 74 - Semáforo triplo Ø200 BRSC3200[77].	94
Figura 75 - Representação em planta de semáforo.	94
Figura 76 - Banco <i>OUTLINE</i> [78].	94
Figura 77 - Representação em planta do Banco proposto.	94
Figura 78 - Caixa de lixo tipo <i>softshapes</i> [79].	94
Figura 79 - Representação em planta do caixote do lixo.	94
Figura 80 - Representação em planta de uma árvore.....	95
Figura 81 - Floreira <i>Masterlayer</i> [80].	95
Figura 82 - Representação em planta de floreira.	95
Figura 83 - Bebedouro <i>FORM</i> [81].	95
Figura 84 - Representação em planta de bebedouro (foi utilizado o azul como cor de preenchimento para uma melhor visualização).	95
Figura 85 - Suporte de bicicletas tipo <i>WADE</i> [82].	95
Figura 86 - Representação em planta de suporte de bicicletas.	95
Figura 87 - Marcador de pavimento BR609 [83].	96
Figura 88 - Representação em planta de marcador de pavimento.	96
Figura 89 - Luminária Flexo Regulável BF34ALED [84].	96
Figura 90 - Representação em planta de luminária.	96
Figura 91 - Parquímetro <i>PARKARE</i> Tempo [85].	96

Figura 92 - Representação em planta de parquímetro.....	96
Figura 93 - Representação em planta de equipamentos de fitness.	97
Figura 94 - Posto de carregamento elétrico DuraStation [86].	97
Figura 95 - Representação em planta de posto de carregamento elétrico.....	97
Figura 96 - Representação em planta de chapéu de ensombramento.....	97
Figura 97 - Início de passadeira.	97
Figura 98 - Início de ciclovia.	97
Figura 99 - Término de ciclovia.	97
Figura 100 - Caminho percorrido através da AHA (a verde) e através da Rua Comissão da Iniciativa (a azul).	99
Figura 101 - Geometria proposta para lugar de estacionamento indiferenciado.	100
Figura 102 - Geometria proposta para lugar de cargas/descargas.	100
Figura 103 - Geometria proposta para lugar de estacionamento para deficientes.	101
Figura 104 - Sinalização rodoviária indicativa de posto de carregamento de veículo elétrico [90].	101
Figura 105 - Traseiras do terminal rodoviário.	102

Lista de tabelas

Tabela 1 - Artigos relevantes para o estudo a efetuar [12].	15
Tabela 2 - Características dos estacionamentos [35].	20
Tabela 3 - Tempo mínimo de sinal verde aberto nas passadeiras P2 e P3 da AHA, de acordo com o DL163/06.	34
Tabela 4 - Tempo mínimo de sinal verde aberto nas passadeiras P2 e P3 da AHA, de acordo com o HCM 2000.	35
Tabela 5 - Distâncias e tempos de chegada entre passadeiras.	35
Tabela 6 - Descrição dos estacionamentos da AHA.	38
Tabela 7 - Contabilização dos lugares de estacionamentos da AHA.	38
Tabela 8 - Características dos três parques analisados.	39
Tabela 9 - População residente no Centro Histórico de Leiria em 2006 [67].	43
Tabela 10 - População residente na ARU (por faixa etária) em 2011 [61].	44
Tabela 11 - Estrutura da Base de Dados implementada no Ambiente SIG.	52
Tabela 12 - Comparação entre volumes de tráfego em cada troço para a hora de ponta.	58
Tabela 13 - Determinação de v_p (uvl/h).	60
Tabela 14 - Quadro resumo dos níveis de serviço obtidos para cada troço e período analisado.	60
Tabela 15 - Débitos pedonais de ponta de 15 minutos da manhã e da tarde	62
Tabela 16 - Níveis de serviço pedonais para os períodos da manhã e tarde.	64
Tabela 17 - Nível de serviço pedonal das travessias semaforizadas P2 e P3.	65
Tabela 18 - Barreiras físicas encontradas nos passeios da AHA.	65
Tabela 19 - Níveis de serviço automóvel (Proposta A).	78
Tabela 20 - Nº de Estacionamentos (Proposta A).	79
Tabela 21 - Previsíveis níveis de serviço pedonais para os períodos da manhã e tarde (Proposta A).	80
Tabela 22 - Níveis de serviço automóvel (Proposta B).	84
Tabela 23 - Nº de Estacionamentos (Proposta B).	85
Tabela 24 - Níveis de serviço pedonais para os períodos da manhã e tarde (Proposta B).	85
Tabela 25 - Comparação entre Situação atual, Proposta A e Proposta B.	88
Tabela 26 - Mobiliário Urbano - Proposta A e B.	94
Tabela 27 - Matriz para análise SWOT das propostas de intervenção à AHA (adaptada de [91]).	103

Lista de siglas

AHA	Avenida Heróis de Angola
CHL	Centro Histórico de Leiria
DL163/06	Decreto-Lei nº 163/2006 de 8 de Agosto
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
MPAT	Manual de Planeamento de Acessibilidades e Transportes
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PEMTL	Plano Estratégico de Mobilidade e Transportes de Leiria
PERUCCL	Programa Estratégico de Reabilitação Urbana do Centro da Cidade de Leiria
SIG	Sistema de Informação Geográfica

Índice

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	XIII
LISTA DE SIGLAS	XV
ÍNDICE	XVII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Estrutura da dissertação	3
2. ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE	5
2.1. Infraestrutura Pedonal.....	5
2.1.1. Características dos Peões.....	5
2.1.2. Infraestrutura Pedonal	8
2.1.3. Medidas destinadas a pessoas com necessidades especiais	12
2.1.4. Avaliação da capacidade.....	13
2.1.5. Legislação aplicável.....	14
2.2. Infraestrutura Viária.....	16
2.2.1. Rede viária.....	16
2.2.2. Segurança	17
2.2.3. Medidas de acalmia de tráfego.....	19
2.2.4. Estacionamento	20
2.2.5. Avaliação da capacidade.....	21
2.3. Regeneração Urbana.....	22
2.3.1. Relação entre peões e veículos.....	23
2.3.2. Sustentabilidade urbana	24
3. CASO DE ESTUDO: MOBILIDADE NA AVENIDA HERÓIS DE ANGOLA	29
3.1. Enquadramento.....	29
3.2. Metodologia.....	32
3.3. Caracterização e Descrição	33
3.3.1. Infraestrutura Pedonal	33
3.3.2. Infraestrutura Viária	36
3.3.3. Semaforização.....	37
3.3.4. Estacionamento.....	38
3.3.5. Edifícios	40

3.3.6.	Transportes públicos	40
3.3.1.	Dados demográficos	42
3.4.	Recolha de Dados	44
3.4.1.	Contagens de veículos	45
3.4.2.	Contagens de peões	47
3.4.3.	Inquéritos	48
3.4.4.	Inconformidades na Infraestrutura Pedonal	50
3.5.	Base de Dados Geoespaciais (SIG)	51
3.6.	Análise dos Dados	53
3.6.1.	Infraestrutura Viária	53
3.6.2.	Infraestrutura Pedonal	61
3.6.3.	Verificação de inconformidades na Infraestrutura Pedonal	65
3.6.4.	Inquéritos	67
4.	PROPOSTAS DE REORDENAMENTO DA AVENIDA	73
4.1.	Enquadramento	73
4.1.1.	Proposta A	75
4.1.2.	Proposta B	82
4.1.3.	Comparação entre propostas	87
4.2.	Aspetos Comuns da Infraestrutura Pedonal e Modos Suaves entre a Proposta A e B	89
4.2.1.	Mitigação de irregularidades no pavimento do passeio	89
4.2.2.	Implementação de guias táteis para invisuais	89
4.2.3.	Interface de entrada nos edifícios	90
4.2.4.	Passadeiras	90
4.2.5.	Ciclovia	92
4.2.6.	Mobiliário Urbano	94
4.3.	Aspetos Comuns da Infraestrutura Viária entre a Proposta A e B	98
4.3.1.	Condições de circulação	98
4.3.2.	Repavimentação em calçada	99
4.3.3.	Estacionamentos	100
4.3.4.	Transportes públicos	101
4.4.	Análise SWOT	102
5.	CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	105
	BIBLIOGRAFIA	109
	ANEXOS	117
	<i>Anexo I - Inquérito</i>	<i>119</i>
	<i>Anexo II – Síntese de medidas de acalmia de tráfego</i>	<i>121</i>
	<i>Anexo III – Barreiras Físicas no Passeio</i>	<i>123</i>
	<i>Anexo IV – Estabelecimentos com ressalto de soleira inconforme</i>	<i>125</i>
	<i>Anexo V – Irregularidades no pavimento do passeio</i>	<i>127</i>
	<i>Anexo VI – Larguras úteis inferiores a 1,5 m no passeio</i>	<i>129</i>
	<i>Anexo VII – Ábacos utilizados para determinação do Nível de Serviço Automóvel (Situação atual)</i>	<i>131</i>

<i>Anexo VIII – Ábacos utilizados para determinação do Nível de Serviço Automóvel (Proposta A)</i> ..	133
<i>Anexo IX – Ábacos utilizados para determinação do Nível de Serviço Automóvel (Proposta B)</i>	135
<i>Anexo X – Sentidos de circulação da Situação atual</i>	137
<i>Anexo XI – Perfil transversal da Situação atual</i>	141
<i>Anexo XII – Planta da Proposta A</i>	145
<i>Anexo XIII – Sentidos de circulação da Proposta A</i>	149
<i>Anexo XIV – Perfil transversal da Proposta A</i>	153
<i>Anexo XV – Planta da Proposta B</i>	157
<i>Anexo XVI – Sentidos de circulação da Proposta B</i>	161
<i>Anexo XVII – Perfil transversal da Proposta B</i>	165
<i>Anexo XVIII – Mapa temático de barreiras físicas presentes nos passeios da AHA</i>	169
<i>Anexo XIX – Mapa temático de irregularidades no pavimento dos passeios da AHA</i>	173
<i>Anexo XX – Mapa temático de estabelecimentos com ressaltos de soleira sem o devido tratamento</i>	177
<i>Anexo XXI – Contagens de fluxo pedonal durante a manhã (Situação atual)</i>	181
<i>Anexo XXII – Contagens de fluxo pedonal durante a tarde (Situação atual)</i>	183
<i>Anexo XXIII – Contagens de fluxo pedonal para o período da manhã e tarde (Proposta A)</i>	185
<i>Anexo XXIV – Contagens de fluxo pedonal para o período da manhã e tarde (Proposta B)</i>	187
<i>Anexo XXV – Contagens de tráfego automóvel durante a manhã (Situação atual)</i>	189
<i>Anexo XXVI – Contagens de tráfego automóvel durante a tarde (Situação atual)</i>	195
<i>Anexo XXVII – Contagens de tráfego automóvel (Proposta A)</i>	201
<i>Anexo XXVIII – Contagens de tráfego automóvel (Proposta B)</i>	203
<i>Anexo XXIX – Resultados dos Inquéritos</i>	205
<i>Anexo XXX – Registo fotográfico</i>	209

1. Introdução

1.1. Enquadramento

Desde o início do século XX, devido ao *boom* da indústria automóvel, que o modo de deslocação preferido pela maior parte da população passou a ser o veículo automóvel privado. Devido a este facto, a preocupação com a acessibilidade pedonal foi frequentemente negligenciada, dando lugar à preocupação constante com a construção, alargamento e manutenção de melhores infraestruturas para a circulação de veículos motorizados. Apesar destas medidas terem melhorado a qualidade de condução, as velocidades de circulação também sofreram um incremento, o que acabou por culminar em mais ocorrências de sinistralidade rodoviária envolvendo automóveis e peões, assim como maiores emissões de gases poluentes, diminuindo a qualidade de vida de todos os utilizadores.

Segundo um estudo efetuado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), as viagens de curta duração feitas de bicicleta ou a pé, são benéficas para a saúde [1], porém é necessário que se criem condições satisfatórias de circulação, especialmente em acessos pedonais, para que estes transmitam conforto e segurança.

Neste contexto foi publicada uma legislação em Diário de República, o Decreto-Lei nº 163/2006 datado de 8 de Agosto, que define os requisitos mínimos respeitantes à acessibilidade pedonal. Dentro das exigências presentes no mesmo, é importante salientar que estas são elaboradas tendo em conta a integração de pessoas com necessidades especiais e com mobilidade condicionada. No entanto, na prática, estas nem sempre são respeitadas, o que torna o tema da presente dissertação ainda mais relevante e um possível contributo para uma melhor integração destas pessoas na sociedade.

A cidade de Leiria, pertencente à sub-região estatística do Pinhal Litoral, tem assistido a um crescimento populacional considerável ao longo das últimas décadas. Esta, tal como outras cidades portuguesas, apresenta vias e zonas com algumas inconformidades do ponto de vista de mobilidade e acessibilidade. A Avenida Heróis de Angola apresenta-se como uma das principais vias de Leiria, desempenhando um papel importante na ligação entre a zona central da cidade, as zonas limítrofes e a rede rodoviária nacional. Está igualmente inserida numa área que apresenta níveis significativos de procura pedonal devido à concentração de

espaços comerciais e serviços ao longo da avenida e das suas imediações. Trata-se assim de uma via multifuncional sendo importante que se obtenha um bom compromisso entre a acessibilidade e a mobilidade, assegurando bons níveis de desempenho para todos os utilizadores, potenciando assim a qualidade do espaço urbano.

Deste modo, é de grande importância analisar a possível reafetação do espaço da Avenida de forma a equilibrar e compatibilizar os diversos modos de transporte presentes na mesma, criando condições para uma maior qualidade do espaço urbano e conseqüentemente da sua fruição sustentável pela população. Trata-se, assim, de um *balancing act* típico numa via que pretende conjugar funções de distribuição local com as de distribuição principal, com o intuito de integrar em simultâneo e de forma segura a circulação de veículos motorizados com os modos de transporte ambientalmente sustentáveis.

1.2. Objetivos

Esta dissertação apresenta como principal objetivo examinar as condições de acessibilidade e mobilidade de uma das principais vias de Leiria, a Avenida Heróis de Angola, e elaborar um conjunto de propostas de melhoria da sua situação atual. Face a este objetivo, serão tidos em consideração os seguintes aspetos:

- Promover modos de transporte suaves;
- Diminuir os volumes de tráfego automóvel;
- Garantir a segurança de todos os utilizadores;
- Melhorar a infraestrutura pedonal existente;
- Garantir a eficiência dos transportes públicos;
- Melhorar a ligação da Avenida ao tecido urbano adjacente;
- Facilitar a acessibilidade e circulação de pessoas com mobilidade condicionada em todo o espaço público;
- Assegurar que se apresentem soluções imediatas e evolutivas a médio/longo prazo;
- Garantir a exequibilidade económica das soluções.

Com o intuito de aferir as condições de acessibilidade e mobilidade da Avenida Heróis de Angola, procedeu-se à sua caracterização física e funcional. Neste âmbito, foram consultados alguns documentos inerentes à mesma, efetuadas algumas contagens de

veículos e peões, verificada a possível existência de inconformidades na infraestrutura pedonal e realizados inquéritos aos peões, de forma a aferir qual a opinião pública relativamente às condições de acessibilidade e mobilidade da Avenida.

Depois de concluída a recolha de dados, estes foram introduzidos e tratados em folhas de cálculo, numa plataforma SIG e na cartografia de Leiria gentilmente fornecida pela Câmara Municipal de Leiria, permitindo assim uma melhor visualização e análise da informação. Por fim, através da consulta de contagens de tráfego *in situ* e de alguns vídeos gravados na Avenida, procedeu-se ao cálculo dos níveis de serviço pedonais e de automóveis.

Tendo em conta as informações recolhidas e analisadas, foram determinadas algumas possíveis alterações que possam otimizar o funcionamento da Avenida Heróis de Angola, garantir uma melhor ligação da mesma ao Rio Lis e ao Centro Histórico de Leiria, assim como promover uma maior qualidade de vida para as pessoas. São apresentadas duas propostas de intervenção à Avenida, uma comparação entre ambas e a situação atual, assim como uma análise SWOT relativa à possível execução das mesmas.

1.3. Estrutura da dissertação

A presente dissertação divide-se em cinco capítulos:

O **Capítulo 1** refere-se à Introdução, na qual são explanados e enquadrados o tema e caso de estudo a analisar, os objetivos definidos e a estruturação do presente documento.

No **Capítulo 2** é apresentada a revisão bibliográfica efetuada, onde se inserem os conhecimentos relevantes para o tema em análise, que foram adquirido através de documentos normativos nacionais e estrangeiros, bem como artigos e dissertações que elucidam melhor a importância da acessibilidade e mobilidade no interior das cidades.

O **Capítulo 3** aborda a metodologia implementada no processo de recolha e análise de dados na Avenida Heróis de Angola, nomeadamente através da determinação do respetivo volume de tráfego automóvel e pedonal, caracterização da sua rede viária e pedonal e de um inquérito com o objetivo de aferir qual a opinião pública relativamente às condições atuais da Avenida. Foi igualmente averiguada a possível existência de inconformidades na infraestrutura pedonal, e descrito o processo de como esta informação foi inserida e tratada numa base de dados georreferenciada SIG (Sistema de Informação Geográfica).

No **Capítulo 4** são apresentadas duas propostas de intervenção à Avenida, que visam uma melhoria de acessibilidade e mobilidade da mesma, respeitando todas as disposições normativas inerentes, a inclusão de todas as pessoas, e o enquadramento atual na cidade. É também efetuada uma análise *SWOT* de ambas as intervenções.

Por fim, no **Capítulo 5** são apresentadas as conclusões, considerações finais e perspectivas futuras, de acordo com toda a informação e o conhecimento apreendido ao longo da elaboração da presente dissertação.

2. Acessibilidade e Mobilidade

As Nações Unidas definem a acessibilidade como a possibilidade de igual acesso para todos [2]. Esta deve apresentar facilidade em alcançar algo ou desempenhar alguma atividade, e que seja conseguida tanto no sistema pedonal como no sistema de transportes. A mobilidade, por sua vez, consiste no movimento e deslocação de pessoas, bens e serviços. Ambos os conceitos apresentam uma interligação, e são extremamente importantes para o perfeito funcionamento de qualquer cidade, pois determinam a qualidade dos seus espaços.

No entanto, algumas cidades apresentam problemas urbanos ao nível da acessibilidade e mobilidade de peões e veículos, evidenciando, nomeadamente, uma incoerente relação entre os mesmos, segregação em demasia entre os peões e a faixa de rodagem, assim como percursos insuficientemente integrantes para pessoas com necessidades especiais e mobilidade condicionada. Desta forma, torna-se importante enquadrar no processo de regeneração urbana da cidade, soluções para estes aspetos, de forma a revitalizar a mesma, considerando medidas que visem a integração de todos.

2.1. Infraestrutura Pedonal

2.1.1. Características dos Peões

Um peão é designado como qualquer pessoa que se desloque a pé ou com o auxílio de algum equipamento (ex. cadeira de rodas). De todas as possibilidades de mobilidade, a deslocação a pé é a mais importante, isto porque é a que permite mais diretamente a concretização de atividades exteriores no dia-a-dia da população. Estas atividades podem ser divididas em três grupos principais [3]:

- Necessárias – relacionadas diretamente com o ato de caminhar, na qual um determinado indivíduo se desloca da sua residência até um determinado ponto que faça parte do seu quotidiano de atividades diárias;

- Opcionais – atividades praticadas no espaço público, devido ao desejo do indivíduo frequentar determinado local, consistindo numa opção própria do mesmo;
- Sociais – estas consistem em práticas sociais desempenhadas no espaço público.

Uma das mais importantes características do modo pedonal é a sua grande liberdade e flexibilidade de movimentos (com exceção das pessoas com necessidades especiais), o que torna o peão uma grande variável do sistema viário, com uma enorme imprevisibilidade de comportamentos e atitudes demasiado aleatórias. O único comportamento comum entre a generalidade dos peões é de frequentemente preferirem os caminhos mais curtos e lineares, em detrimento de outros mais longos e por vezes mais seguros [4].

Estas condutas são uma das principais justificações para os dados de 2000 e 2001 do Plano Nacional de Prevenção Rodoviária [5], que referem que 65,4% dos peões morreram dentro de localidades, o que torna possível constatar uma grande insegurança de circulação pedonal dentro das mesmas.

Apesar de cada atividade ter diferentes exigências no que toca às condições de utilização do espaço público, todas elas necessitam que lhes sejam conferidos requisitos de segurança e liberdade de movimentos. Além disso, com o avançar da idade de cada indivíduo, as exigências de deslocação vão-se alterando em quatro principais níveis [1]:

- Nível Dimensional - alterações na altura e peso da pessoa;
- Nível Percetivo - perda gradual sensorial dos 5 sentidos;
- Nível Motor – perda parcial ou total de mobilidade do indivíduo;
- Nível Cognitivo – perda de agilidade no processo de conhecimento, como diminuição de capacidade de raciocínio, atenção ou memória.

Torna-se então imperioso que as necessidades, direitos e deveres dos peões integrantes do meio rodoviário sejam respeitadas/os. Desta forma, é importante que todas as cidades sejam possuidoras de uma rede pedonal que garanta a ligação entre as habitações da população e todos os edifícios e espaços públicos pertencentes à mesma. Estes caminhos devem ser projetados não só para os peões comuns, mas também para os que apresentem necessidades especiais e requeiram percursos com dimensões e características diferentes.

Atualmente as pessoas com mobilidade condicionada deparam-se com situações em que não conseguem completar algumas atividades de forma autónoma devido à presença de barreiras. Esta evidência deve-se ao facto do meio urbano ter sido projetado com foco nas pessoas sem necessidades especiais, por se considerar que estas representam a maior parte da população.

Em Portugal, de acordo com os dados estatísticos referentes aos Censos de 2011 [6], 1.792.719 de pessoas apresentavam algum tipo de dificuldade na realização de atividades básicas, representando cerca de 17% de toda a população (Figura 1). Esta é uma percentagem bastante significativa, indicando uma necessidade urgente em desenvolver um meio urbano integrante para todo o tipo de pessoas.

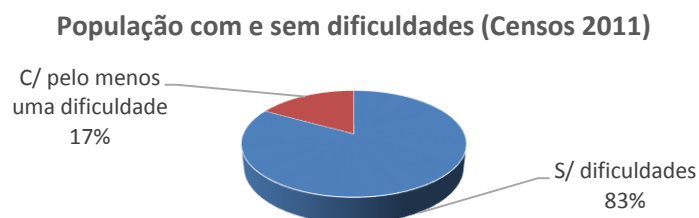


Figura 1 - Nº de pessoas com e sem dificuldades em Portugal [6].

De considerar ainda as deficiências relacionadas com a idade avançada, pois a mesma é considerada uma etapa crítica na vida em que o meio começa a restringir profundamente a saúde e o bem-estar de um indivíduo, e na qual as pessoas tendem a perder capacidades físicas, cognitivas e emocionais [7]. A agilidade e os tempos de reação são duas condições que se vão dissipando, o que faz dos idosos um dos tipos de peões vulneráveis ao tráfego rodoviário [8]. Por exemplo, em situações de trânsito muito denso, estas pessoas têm dificuldade em atravessar a estrada, porque a tarefa de olhar para várias direções ao mesmo tempo pode ser extremamente difícil [9].

As crianças enquadram-se no grupo de pessoas transitoriamente condicionadas, devido ao facto de não estarem ainda evoluídas o suficiente ao nível psíquico, físico, sensorial e cognitivo, e não conseguindo assim dominar as diferentes situações de tráfego que podem surgir. O seu campo visual periférico e a capacidade de interpretar impressões auditivas ainda são muito diminutas, pelo que o seu tempo de reação é maior que o dos adultos. Outro aspeto importante é a sua baixa estatura, que leva a uma maior propensão a que os automobilistas não as consigam ver, pois a probabilidade da sua visão ficar obstruída por objetos é maior [10].

Segundo Harisson (2007), uma pessoa incapacitada é aquela que padece de mobilidade reduzida devido à consequência de uma ou mais incapacidades físicas ou sensoriais. Podem ser consideradas pessoas com necessidades especiais todos os indivíduos fisicamente autossuficientes ou parcialmente incapacitados, utilizadores de cadeira de rodas, pessoas com surdez parcial ou total e indivíduos com cegueira parcial ou total [11].

O DL163/06, por sua vez, define três grupos de pessoas com necessidades especiais [12]:

- Pessoas com mobilidade condicionada: em cadeiras de rodas e pessoas incapazes de andar ou correr grandes distâncias;
- Pessoas com dificuldades sensoriais: cegas ou surdas;
- Pessoas transitoriamente condicionadas: grávidas, crianças e idosos.

2.1.2. Infraestrutura Pedonal

Para que os peões possam circular com segurança, conforto, comodidade e rapidez, é essencial que se verifique a existência de uma infraestrutura pedonal segura, atrativa e abrangente. Consideram-se como elementos fundamentais da mesma os espaços reservados exclusivamente a peões (passeios), atravessamentos pedonais (passadeiras) e o acesso a transportes individuais e coletivos [10].

2.1.2.1. Passeio

O passeio é um dos principais componentes da infraestrutura pedonal, pois é nele que se verifica o maior número de interações entre os peões e o meio urbano, além de que este se apresenta como a primordial ligação entre os restantes elementos integrantes. Deste modo, é essencial que o mesmo possua condições favoráveis a uma utilização confortável, segura e agradável, através da adoção de dimensões, inclinações e revestimentos adequados.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de Agosto, em zonas adjacentes a vias distribuidoras e principais, a largura livre do passeio deve ser maior ou igual a 1,5m, ao passo que no interior de áreas plantadas, esta dimensão nunca deve ser inferior a 0,9m. A altura máxima do lancil em todo o comprimento, deve ser inferior a 12 cm, com exceção da zona de interface com passadeiras, na qual caso a sua altura seja superior a 2 cm, esta deve-se apresentar rampeada com uma inclinação inferior a 8% da direção da passagem de peões e inferior a 10% na direção do lancil.

Quanto ao pavimento do passeio, este deve-se apresentar regular, contínuo e sem buracos ou ressaltos. No entanto, caso existam aberturas, estas devem apresentar um

diâmetro máximo de 2 cm. Relativamente à inclinação do passeio, esta deve ser inferior a 2% na direção transversal, e inferior a 6%.

Caso existam zonas rampeadas, estas devem apresentar uma inclinação máxima de 6%, um comprimento inferior a 6 m e uma largura máxima de 1,5 m. Como a generalidade dos passeios se apresenta adjacente à entrada de edifícios, é também importante constatar que estas devem apresentar uma interface adaptada ao acesso de pessoas com mobilidade condicionada, através de um tratamento adequado do desnível, caso este exista (boleamento ou chanfreamento numa altura compreendida entre 0,5 e 2 cm, e rampeamento ou instalação de um dispositivo de elevação para alturas superiores a 2 cm) [13].

2.1.2.2. Atravessamentos pedonais

Um dos movimentos mais comuns e importantes dos peões é o do atravessamento de um lado para o outro da estrada. As passadeiras têm a principal função de ligar a rede pedonal a áreas residenciais, comerciais e industriais. A segurança e conforto dos peões ao atravessar uma passagem pedonal depende do fluxo de tráfego inerente, do tipo de rede viária onde esta se insere, da área onde se encontra, da distância a percorrer, do sexo e idade do peão [14].

Porém, alguns peões vêm-se obrigados a efetuar este movimento em condições de insegurança devido à inexistência de passadeiras ou distância exagerada desde o ponto onde se localizam até ao atravessamento pedonal mais próximo. Para pessoas de cadeiras de rodas, este problema ainda é mais gravoso e alvo de preocupação [15].

As passadeiras devem ser perpendiculares à via, terem um reduzido comprimento, estarem marcadas de maneira diferente da restante infraestrutura de forma a aumentar a visibilidade para o peão e condutores, e ainda possuírem suaves transições das mesmas para os passeios (através de rampas nas suas interfaces de ligação) [16].

De acordo com o capítulo referente aos peões presente no Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária, as passadeiras de nível tipo “Zebra” devem apresentar uma largura de 4,0 m (ou entre 2,5 e 3,0 m, caso se verifiquem velocidades de veículos e volumes de peões consideravelmente baixos/as) [10].

Quando as passagens de peões se encontram semaforizadas, o DL163/06 determina que o sinal verde deve estar aberto o tempo suficiente para que um peão consiga atravessar a uma velocidade de 0,4 m/s. No entanto, sabendo que na prática este valor é muito difícil de

respeitar, constata-se que o HCM 2000 recomenda que a análise do tempo necessário de sinal verde aberto seja feita tendo em conta os parâmetros demográficos da área envolvente. Isto é, caso a percentagem de população idosa na zona em análise seja superior a 20%, a velocidade de dimensionamento deve ser de 0,91 m/s, caso contrário a velocidade a considerar é de 1,07 m/s [17].

2.1.2.3. Acesso a Transportes

O acesso a qualquer tipo de transporte é considerado um dos componentes essenciais para a independência e liberdade de qualquer indivíduo, e o mesmo deve ser garantido através da igualdade de acessibilidade aos mesmos [2]. Desta forma, a infraestrutura pedonal deve apresentar condições que permita a qualquer pessoa a transferência intermodal.

Para pessoas de cadeiras de rodas, o acesso a veículos deve ser facilitado através de rampas ou sistemas elevatórios, porém esta implementação implica uma análise à viatura em questão de forma a verificar a viabilidade/inviabilidade de instalação. De salientar que todas estas alterações devem respeitar as correspondentes legislações ISO, que regulam alguns parâmetros como as medidas mínimas e máximas de entrada dos equipamentos [18].

Relativamente aos transportes públicos, a paragem de superfície é considerada como a zona de interface mais importante, pelo que é essencial que as mesmas apresentem condições adequadas de localização, acesso, conforto e informação. Estas podem estar localizadas em plena via, apresentarem resguardo ou estarem segregadas da via de circulação (a escolha de cada tipo de paragem recai no tipo de via onde estão inseridas, no entanto, as últimas duas opções apresentam-se como as mais seguras para peões e veículos). Quanto às condições da paragem em si, a solução ótima consiste na presença de abrigo com assento, com mapa e horários afixados na mesma [19].

Deve igualmente existir um estacionamento para deficientes nas imediações da paragem de forma a permitir a transferência intermodal, e que pelo menos um dos percursos pedonais disponíveis para alcançar a interface modal seja acessível por todos, que contenha rampas, e que faça parte do caminho a ser percorrido para aceder a ruas e passadeiras [20].

2.1.2.4. Barreiras à mobilidade

Dentro das localidades, existem inúmeros obstáculos que complicam as deslocações a pé dos peões, independentemente da sua condição de mobilidade. Estes obstáculos podem ser divididos em dois grandes grupos: o grupo das barreiras físicas e o grupo das barreiras ambientais, culturais e institucionais [1].

Dentro do grupo das barreiras físicas, estão incluídas as seguintes:

- Inexistência de infraestruturas com condições satisfatórias que garantam uma circulação segura dos peões. Exemplos: insuficiente largura do passeio (Figura 2), ausência de travessias nas redondezas para os peões e inexistência de infraestruturas para peões;
- Presença de barreiras físicas, arquitetónicas e urbanísticas que dificultam/impedem a mobilidade de pessoas com necessidades especiais. Este é o tipo de barreira mais frequente nas cidades. Exemplos: degraus ou lancis com desníveis acentuados sem o tratamento adequado (Figura 3), mobiliário urbano (Figura 4);



Figura 2 - Insuficiente largura do passeio numa rua em Lisboa [21].



Figura 3 - Lancil com desnível acentuado numa rua em Lisboa [22].



Figura 4 - Mobiliário urbano num passeio de uma rua em Lisboa [23].

- Inexistência de um sistema pedonal integrado com o sistema de transportes.

Por sua vez, são consideradas como barreiras ambientais, culturais ou institucionais, as seguintes [1]:

- Níveis elevados de ruído e de poluição ambiental, devido a uma compulsiva utilização dos transportes motorizados;
- Estacionamento abusivo e ilegal de veículos em cima dos passeios destinados à circulação de peões (Figura 5);

- Planeamento urbanístico e de transportes do município demasiado focado na mobilidade automóvel, sem os integrar um com o outro de forma a evitar a dispersão da população.



Figura 5 - Estacionamento abusivo num passeio de uma rua no Seixal [24].

2.1.3. Medidas destinadas a pessoas com necessidades especiais

De forma a garantir equidade de direitos no que toca à mobilidade, por vezes é necessário implementar medidas adicionais que visem a plena participação de pessoas com necessidades especiais. Existem então cinco pontos essenciais para os projetos de melhoria da acessibilidade pedonal [1]:

- Resolver situações com notória e incongruente orografia (relevo e nuances). Este ponto assenta no ajuste da inclinação de plataformas de ligação em áreas de pedonais (rampas), para que estas apresentem uma inclinação uniforme (Figura 6). É também aconselhada a implementação de percursos em ziguezague, que apesar de serem mais longos, possibilitam uma menor inclinação, facilitando a mobilidade de pessoas com necessidades especiais [1];



Figura 6 - Rampa de acesso na via pública, em Lisboa [25].

- Eliminação de barreiras físicas (arquitetónicas e urbanísticas) que dificultam a ligação e a utilização de espaços públicos. Desta forma é possível aumentar a “permeabilidade” dos espaços públicos, reduzir as distâncias a percorrer e melhorar a articulação entre o tecido urbano, conforme representado na Figura 7;

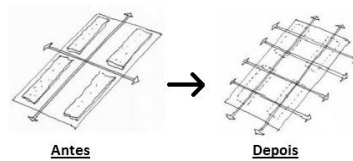


Figura 7 - Esquema elucidativo do aumento de “permeabilidade” dos espaços públicos [1].

- Ampliação das áreas de circulação pedonais ao nível dos passeios (Figura 8). Para que esta conceção seja possível, é importante que em arruamentos urbanos se priorize o aumento do espaço destinado à mobilidade dos peões, e conseqüentemente uma redução do espaço destinado aos automóveis e seus estacionamentos [1];



Figura 8 - Ampliação da área de circulação pedonal [1].

- Melhorar atravessamentos pedonais através da diminuição da distância a percorrer pelo peão, redução da dimensão da via de circulação de tráfego e incremento da área de atravessamento;
- O acesso a transportes privados e públicos deve-se apresentar integrante para todas as pessoas, através de percursos, estacionamentos e veículos adaptados a peões com necessidades especiais.

2.1.4. Avaliação da capacidade

De forma a avaliar a qualidade e capacidade de funcionamento de uma infraestrutura pedonal, é essencial que se preveja/determine o volume de peões a escoar na mesma. Este dado pode ser utilizado para: quantificar a exposição dos peões a situações de insegurança; definir prioridades em projetos de infraestruturas pedonais; servir de guia na elaboração de passeios e passadeiras; prever o número de atravessamentos pedonais que ocorrerão após alterações na infraestrutura pedonal ou rede viária circundante; analisar se as passadeiras existentes preenchem os requisitos para o volume de peões atual; prever o fluxo pedonal perto de estabelecimentos comerciais [15].

Deste modo, o HCM 2000 propõe um modelo que através de um nível de serviço define a qualidade da infraestrutura pedonal numa determinada zona, tendo em conta o volume de peões registado. Este apresenta uma escala (decrecente de qualidade de circulação) de 6 patamares: A, B, C, D, E e F. Nomeadamente, o nível A corresponde a uma situação ótima de circulação livre, e F a um cenário de fluxo congestionado, sem liberdade de movimentos e velocidades extremamente baixas [17].

Para o definir é importante saber quantificar a densidade, velocidade de circulação dos peões e fluxo pedonal. A definição geral de densidade é determinada através do quociente entre o número de peões e a área. Por sua vez, a velocidade é obtida através da média das velocidades de cada pessoa durante um intervalo de tempo [26]. O fluxo pedonal é definido através do nº de peões que passam num determinado ponto durante um período de tempo (peões/minuto). Por sua vez, o fluxo pedonal por unidade de largura é obtido através do quociente entre o número de peões que passam por minuto num determinado local e a largura útil do passeio nesse ponto (peões/minuto/metro) [16].

Para obter estes dados, é necessário efetuar uma contagem de peões, de preferência, numa ou mais horas de ponta de um dia útil que não insira em épocas especiais como férias escolares ou ocorrência de eventos que influenciem o fluxo pedonal. Esta contagem pode ser auxiliada com uma gravação em vídeo, para assim se poder analisar com mais cuidado o comportamento dos peões [16].

De acordo com o HCM 2000, a qualidade da infraestrutura pedonal também pode ser definida através de um nível de serviço para peões parados. Este é determinado tendo em conta a distância média existente entre peões, e apresenta-se igualmente numa escala decrescente de qualidade com 6 níveis (de A a F), em que A corresponde a uma situação ótima de circulação livre sem perturbar os peões parados (espaço médio por peão $> 1,2 \text{ m}^2/\text{p}$), e F a uma situação desconfortável com um espaço diminuto ou inexistente entre peões (espaço médio por peão $\leq 0,2 \text{ m}^2/\text{p}$) [17].

2.1.5. Legislação aplicável

Para analisar o sistema pedonal e os seus principais componentes, é importante que se respeitem valores e exigências coerentes, e que estes sejam abrangidos a todas as pessoas. Assim, foi publicado em Diário da República o Decreto-Lei 163/2006 de 8 de Agosto que preconiza todas as exigências a cumprir.

Este começa por garantir que [13]:

“A promoção da acessibilidade constitui um elemento fundamental na qualidade de vida das pessoas, sendo um meio imprescindível para o exercício dos direitos que são conferidos a qualquer membro de uma sociedade democrática, contribuindo decisivamente para um maior reforço dos laços sociais, para uma maior participação cívica de todos aqueles que a integram e, conseqüentemente, para um crescente aprofundamento da solidariedade no Estado social de direito.”

O Decreto-Lei nº163/2006 é composto por 26 artigos e um Anexo que se refere às normas técnicas com os parâmetros necessários para uma boa conceção. Determinou-se que para o caso de estudo a analisar, apenas alguns pontos apresentam informação relevante (Tabela 1):

Tabela 1 - Artigos relevantes para o estudo a efetuar [12].

Artigo	Título	Informação relevante
1º	Objeto	Este documento define condições de acessibilidade a satisfazer no projeto, construção de espaços públicos, edifícios, entre outros.
2º	Âmbito de aplicação	Instalações e respetivos espaços circundantes da administração pública central, regional e local;
		Percurso pedonais pavimentados;
		Espaços de estacionamento marginal à via pública;
		Equipamentos sociais de apoio a pessoas idosas e/ou deficientes;
		Edifícios de saúde;
		Edifícios escolares;
		Paragens de transportes públicos, postos de abastecimento e áreas de serviço;
		Passagens pedonais;
		Edifícios de serviços públicos;
		Parques de estacionamento;
		Edifícios de carácter religioso, lazer e espetáculos;
		Espaços de desporto, recreio e lazer;
		Estabelecimentos hoteleiros ou turísticos;
Edifícios comerciais com superfície superior a 150 m ² .		
3º	Licenciamento e autorização	Refere-se a situações em que determinados edifícios estejam ou não de acordo com os requisitos impostos por este decreto-lei, e por sua vez passíveis ou não de licenciamento e autorização.
9º	Instalações, edifícios, estabelecimentos e espaços circundantes já existentes	Caso os referidos no título tenham sido construídos antes de 22 de Agosto de 1997, apenas padecem de adaptação às exigências atuais (caso necessitem), num prazo de 10 anos após a sua construção. Construções posteriores a essa data, poderão ter de sofrer adaptações 5 anos após a sua construção.
10º	Exceções	Obras que sejam muito dispendiosas, desproporcionalmente difíceis e/ou afetem o património cultural ou histórico, no que toca a características morfológicas, arquitetónicas e ambientais.
11º	Obras em execução ou em processo de licenciamento ou autorização	Juntam-se às exceções do artigo 10º, as referidas no título do artigo 11º.

Quanto ao anexo “*Normas técnicas para melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada*”, são referidas as dimensões e exigências a respeitar em escadarias, percursos pedonais, rampas, passagens de peões, espaços de circulação, elementos em ligações a edifícios públicos (rampas, corrimões, entre outros), espaços para estacionamento de viaturas, entre outros. Neste caso, apenas será necessária a consulta de dados que concernem à acessibilidade pedonal no exterior, como percursos pedonais, rampas de acesso à via pública, entre outros [12]. Toda a informação legislativa terá como complemento alguns documentos estrangeiros relevantes, entre os quais se pode mencionar o *Highway Capacity Manual* [17].

2.2. Infraestrutura Viária

2.2.1. Rede viária

A rede viária apresenta um papel preponderante na circulação de pessoas, bens e mercadorias, contribuindo para a acessibilidade e desenvolvimento económico de cada cidade. Desta forma, o fluxo de tráfego verificado na mesma é determinante pois define a velocidade e eficiência com que se dão as transportações mencionadas.

Ao longo dos últimos anos, esta ganhou uma importância ainda maior com o aumento de pessoas que possuem veículo próprio, e conseqüentemente aumentando o número de veículos a circular simultaneamente nas estradas. Porém, este incremento levou a exigências superiores ao nível da mobilidade que não foram devidamente previstas, e que levou ao surgimento de inúmeros problemas de congestionamento de tráfego, assim como um decréscimo dos níveis de serviço. Visto isto, foram aplicados investimentos com o objetivo de aumentar e melhorar a infraestrutura viária [27].

Os projetos referentes à concepção de estradas determinam previamente qual a quantidade, velocidade e tipologia de veículos que se pretende escoar nas mesmas. No entanto, esta atribuição depende do tipo e função principal das vias em análise. Deste modo, a hierarquia viária apresenta as seguintes classificações de vias de circulação [28]:

- Vias coletoras – apresentam como principal função a de garantir a circulação de veículos automóveis em trajetos de longo curso, com velocidades superiores a

80 km/h. Deve existir uma segregação adequada entre a rodovia e os peões de forma a garantir a segurança de ambos;

- Vias distribuidoras principais – dimensionadas de forma a assegurarem bons níveis de circulação e segurança, pois já se pode verificar a presença de peões, ainda que de forma relativamente controlada através de atravessamentos semaforizados. Estas apresentam velocidades mais baixas que as anteriores (50 a 80 km/h), e efetuam a ligação entre as vias coletoras e áreas urbanas;
- Vias distribuidoras locais – apresentam-se como a transição de vias principais para vias de acesso local, com a principal função de garantir bons níveis de segurança aos peões (atribuindo aos mesmos um papel mais importante que o dos veículos) em detrimento da fluidez de tráfego veicular. As velocidades médias rondam os 40 km/h;
- Vias de acesso local – apresentam-se como vias que privilegiam a circulação, segurança e conforto dos peões e utilizadores de modos suaves, em detrimento da circulação dos veículos. As velocidades médias rondam os 30 km/h.

Conclui-se então que as vias coletoras privilegiam a mobilidade e velocidade, ao passo que as vias de acesso locais favorecem a acessibilidade. As vias distribuidoras principais e as vias distribuidoras locais apresentam um relativo equilíbrio entre acessibilidade e mobilidade (Figura 9).

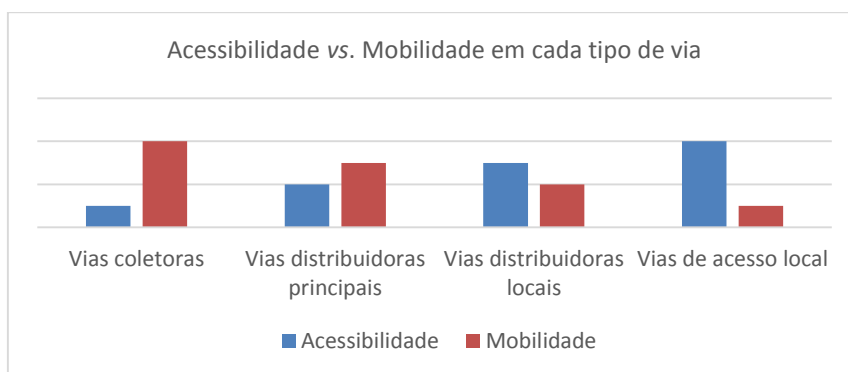


Figura 9 - Acessibilidade vs. Mobilidade em cada tipo de via [28].

2.2.2. Segurança

Para que qualquer infraestrutura se apresente atrativa para veículos e modos suaves, é importante que lhes seja transmitida segurança, podendo a mesma ser atingida através da

implementação de medidas de acalmia de tráfego, consoante a hierarquia viária de cada estrada.

A severidade do atropelamento a um peão depende principalmente: da sua idade, do tipo de veículo envolvido, das características físicas do peão, da zona do corpo e, principalmente, da velocidade a que ocorreu o impacto. Estudos realizados na Suécia indicam que a gravidade dos atropelamentos é proporcional à dimensão dos veículos envolvidos (ex. Jipes, Monovolumes, Camiões e Autocarros), devido à sua maior rigidez, terem dianteiras mais elevadas e serem mais pesados, comparativamente com veículos ligeiros [29].

De acordo com um estudo levado a cabo pela Organização Mundial de Saúde, sensivelmente metade dos 1,27 milhões de pessoas que falecem em acidentes de viação são peões, motociclistas e ciclistas. Por sua vez, entre 20 e 50 milhões de indivíduos que se vêm envolvidos em acidentes automóveis sofrem ferimentos, e em alguns casos, a gravidade resulta algum tipo de incapacidade/deficiência [30].

Outro fator que poderá influenciar a gravidade dos possíveis ferimentos é a faixa etária do peão envolvido. Crianças e idosos são as pessoas que se apresentam fisicamente mais fragilizados. Os mesmos estudos levados a cabo na Suécia indicam que as vítimas mortais resultantes de atropelamentos ocorrem em colisões a uma velocidade média de 48,9 km/h, e em pessoas a rondar os 65 anos de idade. Por sua vez, os atropelamentos que provocam lesões ligeiras ocorrem em média com colisões a 36,6 km/h em indivíduos de 41 anos de idade [29].

De acordo com *Tingvall et al*, a maioria dos peões apresentam uma tolerância considerável aos impactos ocorridos até 30 km/h, representando uma probabilidade máxima de mortalidade de cerca de 10% (Figura 10). No entanto, esta probabilidade aumenta consideravelmente a partir dos 30 km/h, chegando a cerca de 85% para velocidades de impacto de 50 km/h [31].

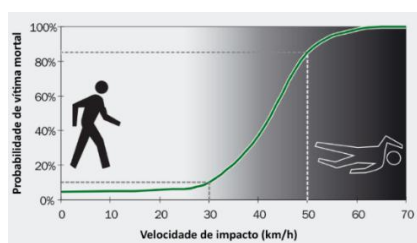


Figura 10 - Probabilidade de ocorrência de vítima mortal consoante a velocidade de impacto (adaptado de [32]).

2.2.3. Medidas de acalmia de tráfego

De forma a garantir uma coexistência segura entre os vários modos de transporte, e reduzir os efeitos adversos da presença dos veículos motorizados nas áreas urbanas, inúmeras cidades por todo o mundo têm procurado implementar medidas de acalmia de tráfego nas suas estradas. Estas consistem num “(...) conjunto coerente de técnicas que, alterando adequadamente a geometria convencional das vias induz os condutores a alterarem o seu comportamento, contribuindo para um aumento da segurança real e induzida dos utilizadores mais vulneráveis da via (...)” [33]. Resumidamente, apresentam os seguintes objetivos [34]:

- Reduzir volumes e velocidades de tráfego automóvel;
- Diminuir consumo de combustível;
- Minorar emissões de gases poluentes;
- Reduzir níveis de poluição sonora;
- Aumentar níveis de segurança e conforto para condutores, peões e ciclistas;
- Contribuir para um espaço sustentável, harmonioso e partilhável entre todos os utilizadores.

As medidas de acalmia de tráfego podem dividir-se em dois grupos: controlo de velocidade e controlo de tráfego. O primeiro grupo engloba as deflexões horizontais e as verticais. No que concerne às deflexões horizontais, estas obrigam os condutores a alterarem a sua trajetória em planta, e conseqüentemente, a reduzirem a velocidade de circulação. Quanto às verticais, estas condicionam os condutores a reduzirem a velocidade de forma a evitar danos nos veículos. Por sua vez, o controlo de tráfego consiste no desvio do tráfego automóvel com o intuito de se reduzirem os volumes de veículos num local específico. No entanto, é importante salientar que os projetos de acalmia de tráfego devem ser complementados com medidas que visem outros elementos da infraestrutura, como o passeio e os estacionamento.

Em Portugal, as disposições normativas referentes às medidas de acalmia de tráfego são reguladas pelo IMT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes) no documento “Medidas de acalmia de tráfego” [33]. Após consulta do mesmo, foi elaborada uma tabela resumindo os vários grupos de medidas de acalmia, descrições e respetivos exemplos (tabela apresentada no Anexo II).

2.2.4. Estacionamento

Na generalidade das situações, um veículo encontra-se mais tempo imobilizado do que em circulação. Um dos movimentos mais comuns verificados na rede viária urbana é o dos condutores procurarem um lugar e estacionarem o seu veículo no espaço encontrado [35]. Deste modo, é essencial que sejam colocadas em prática políticas de gestão de estacionamentos adequadas ao local, que assegurem o bom funcionamento da infraestrutura viária e possibilitem aos automobilistas imobilizarem os seus veículos sem constrangimentos.

Para isso, os estacionamentos existentes (ou a implementar) podem ser caracterizados física ou funcionalmente de inúmeras formas, destacando-se as seguintes: ângulo em relação à faixa de rodagem, localização, tipos de veículos permitidos e duração. Na

Tabela 2 encontram-se descritas as características referidas:

Tabela 2 - Características dos estacionamentos [35].

CARATERÍSTICA	TIPO	DESCRIÇÃO
ÂNGULO DE ESTACIONAMENTO (α)	$\alpha = 0^\circ$	Situação mais segura para o condutor pois o mesmo tem mais visibilidade, no entanto, é a solução que acomoda menos lugares de estacionamentos.
	$0^\circ < \alpha < 90^\circ$	Solução intermédia, permitindo mais lugares que a primeira, e com maior visibilidade para o condutor que a solução com $\alpha = 90^\circ$.
	$\alpha = 90^\circ$	Solução que permite a acomodação de mais lugares de estacionamentos, no entanto a visibilidade do condutor ao sair é mais restrita e sujeita a constrangimentos.
DURAÇÃO	CURTA	< 60 minutos (Exemplos: Entrada e saída de passageiros e compras rápidas).
	MÉDIA	1 a 4 horas (Exemplos: Consultas e lazer).
	LONGA	> 4 horas (Exemplos: Emprego e residentes).
LOCALIZAÇÃO	VIA	-
	PARQUE	-
VEÍCULOS	LIGEIOS	-
	PESADOS	-
	ESPECIAIS	Deficientes, veículos prioritários ou autoridades, entre outros.
	CARGAS E DESCARGAS	-

Com o aumento verificado nas últimas décadas do número de veículos a circular nas estradas, procurou-se que a resposta ao mesmo fosse proporcional à oferta de estacionamentos. Todavia, esta política acabou por contribuir em muitos locais, para um exagerado incremento do tráfego rodoviário, criando uma situação insustentável [35].

Uma das situações que influenciam negativamente a mobilidade é o indevido estacionamento/paragem em segunda fila. Geralmente, os condutores tomam esta opção quando ao não encontrarem lugares disponíveis para estacionar, acabam por parar/estacionar¹ em segunda fila, no interior da via de circulação.

Como é óbvio, esta atitude acaba por condicionar o tráfego e segurança rodoviário/a, pois pode obrigar os condutores a executarem manobras perigosas para contornar o veículo parado. Esta ocorrência verifica-se maioritariamente no centro das cidades, onde existe uma maior concentração de edifícios de comércio e serviços.

Existem também casos em que os condutores estacionam os seus veículos em cima dos passeios, interferindo com o fluxo pedonal e colocando a segurança dos peões em causa, obrigando os mesmos a contornarem os obstáculos mencionados através da transição para a faixa de rodagem. Em alguns casos, pode mesmo chegar a impedir completamente a passagem de pessoas com mobilidade condicionada [37].

2.2.5. Avaliação da capacidade

A capacidade de uma estrada corresponde à quantidade máxima de veículos que esta consegue escoar por unidade de tempo, definindo a qualidade de operação da mesma, dependendo das características geométricas das suas vias (tipo, número e largura das vias, perfil transversal e traçado em planta) e das características do tráfego (tipo de veículos e disposição de fluxo por sentido).

De forma generalizada, o HCM 2000 sublinha que o cenário ideal para se verificar um bom fluxo de tráfego, é quando se constatarem as seguintes circunstâncias [17]:

- Boas condições meteorológicas;
- Bom estado do pavimento;
- Relativa familiaridade dos utilizadores com a estrada;
- Largura de cada via com 3,6m;
- Apenas veículos de passageiros a circularem;

¹ Segundo o IMTT, o conceito de paragem consiste na “*imobilização de um veículo pelo tempo estritamente necessário*” e o estacionamento na “*imobilização de um veículo que não constitua paragem e que não seja motivada por circunstâncias próprias da circulação*” [36] IMTT, *Paragem e estacionamento: Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2009.*

- Inexistência de impedimentos na via devido a sistemas de controlo de tráfego ou de veículos a mudarem a sua rota.

De forma a medir qualitativamente as condições de conforto e conveniência dos condutores em correntes de tráfego, o HCM propõe que esta avaliação seja feita através da atribuição de um nível de serviço medido através da contagem de veículos por hora e via num definido segmento da rede viária (de forma similar à avaliação do fluxo pedonal).

O método de determinação do nível de serviço viário varia consoante o tipo de estrada em análise: vias urbanas, estradas de duas vias, estradas multivias e autoestradas. Em qualquer um dos casos, são tidos em conta para o seu cálculo, indicadores como as velocidades praticadas nas mesmas, débitos de veículos e as características físicas das vias [38]. Os níveis de serviço apresentam-se numa escala de 6 patamares, A, B, C, D, E e F, em que A corresponde à situação ótima de conforto, F a um cenário caótico com velocidades de circulação reduzidas ou nulas, e B, C, D e E a situações intermédias às mencionadas [17].

2.3. Regeneração Urbana

A regeneração urbana consiste numa ferramenta de reabilitação e revitalização que através de alguns investimentos, procura resolver a longo prazo alguns problemas urbanos como a falta de identidade de uma área residencial, falta de estabilidade social, económica e ambiental, baixa qualidade de vida, carência de espaços verdes e densidade urbana exagerada [39].

Segundo Robert Sykes [40], os princípios da regeneração urbana são:

- Estabelecer objetivos claros para o seu processo respeitando o desenvolvimento sustentável;
- Melhorar simultaneamente as condições dos edifícios, estruturas sociais, bases económicas e condições ambientais;
- Analisar detalhadamente os estados locais antes de intervir;
- Utilizar eficientemente os recursos naturais, humanos e económicos;
- Garantir que existe um consenso nas medidas a adotar através da reunião e participação do maior número de interessados na regeneração de uma determinada área urbana;

- Monitorizar a evolução da área urbana em intervenção, e aceitar a possibilidade de alteração aos programas inicialmente definidos caso seja necessário;
- Reconhecer que as estratégias que serão colocadas em prática poderão ter velocidades diferentes de progresso [40].

As áreas de maior incidência por parte da regeneração urbana são as zonas históricas e residenciais, espaços públicos e infraestruturas urbanas como a dos transportes. Estas ações apenas são possíveis através da colaboração de todas as pessoas e instituições interessadas e inerentes. Como incentivo, a União Europeia permite o acesso a fundos para projetos de regeneração urbana quando os mesmos propõem soluções que respeitem o desenvolvimento sustentável [39].

2.3.1. Relação entre peões e veículos

Um dos pontos mais importantes da regeneração urbana, é o de analisar a qualidade da relação entre peões e veículos, nomeadamente, verificando se a infraestrutura pedonal existente providencia as condições para que os peões possam e a queiram utilizar, e garantir igualmente que não ocorrem conflitos que contribuam para a insegurança de ambas as partes [41].

O crescimento verificado ao longo das últimas décadas ao nível da taxa de motorização levou a que fossem implementadas políticas que visam a prioridade, a fluidez do trânsito automóvel e a circulação dos veículos, em detrimento da circulação dos peões. Este facto contribuiu igualmente para o decréscimo da qualidade de vida dos referidos, através do incremento da poluição visual, sonora e ambiental, prejudicando a saúde de todos [27].

Uma das prioridades dos Engenheiros de Tráfego é a de garantir uma fruição eficiente e segura dos espaços em função da tipologia da zona urbana ou via considerada, tratando assim as ruas como espaços destinados a uma melhor e mais segura movimentação de todos, principalmente através da diminuição das velocidades dos veículos e da eliminação das barreiras nos passeios, tornando a infraestrutura pedonal mais abrangente [42].

Por exemplo, o Ministério dos Transportes do Reino Unido propõe a implementação de espaços partilhados com o intuito de melhorar a circulação e conforto dos peões através da redução de trânsito de veículos motorizados, obrigando os condutores a reduzirem a sua

velocidade e cederem a passagem aos peões com maior frequência, permitindo assim que todos os utilizadores possam partilhar o mesmo lugar em plena segurança (Figura 11) [43].



Figura 11 - Exemplo de rua britânica em espaço partilhado [43].

Um das características principais dos espaços partilhados é o facto do passeio e a via destinada à circulação dos veículos estarem à mesma cota. O encorajamento da prática de velocidades baixas (neste caso, abaixo de 25 km/h) pode ser feito através da implementação de alterações visuais que façam com que a rua pareça diferente, criando assim ambiguidade para os condutores. O material do pavimento deve ter propriedades que desencorajem altas velocidades (exemplo: calçada em pedra) [44].

Em alguns países, tal como na Grã-Bretanha, foi aplicado um sistema em que cada veículo que entrasse no centro de Londres teria de pagar uma portagem, com o intuito de reduzir a circulação de automóveis nesta zona, e assim proporcionar uma melhor qualidade de vida aos seus residentes [45].

2.3.2. Sustentabilidade urbana

Desde os tempos primórdios que o Homem sente a necessidade de inovar e melhorar tudo o que o rodeia de forma a alcançar uma vivência mais cómoda e otimizada. Porém, muitas vezes apenas é colocado como prioridade o sucesso dessas implementações a curto prazo, preenchendo os requisitos no presente, mas não considerando a possibilidade de que essas ações poderão ter repercussões negativas no futuro, tal como a degradação dos recursos naturais.

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento presidida pela ONU em 1987, definiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável como a obrigação de garantir a satisfação das necessidades presentes sem nunca colocar em causa as necessidades de

gerações futuras, para assim garantir qualidade de vida para todas as espécies através de políticas de sustentabilidade de integração ambiental, económica e social. Este é um dos conceitos mais importantes de inúmeros tipos de planeamentos, pois define a qualidade de execução a longo prazo dos respetivos projetos [46].

A sustentabilidade urbana, por sua vez, consiste na capacidade que um sistema local tem em garantir que o desenvolvimento sustentável, e que as suas condições ambientais, socioeconómicas, políticas e culturais sejam satisfatórias e perdurem ao longo do tempo [47].

De forma a garantir a sustentabilidade urbana de uma cidade, e para além das estratégias comuns que se centram tipicamente no incremento da densidade urbana, é importante melhorar as infraestruturas integrantes, procurar uma possibilidade de utilização mista garantindo a circulação e inclusão de toda a sociedade, e incentivar/melhorar a acessibilidade através de modos suaves para assim diminuir os índices de poluição, garantindo uma maior qualidade de vida e saúde pública [48].

No entanto, o exagerado crescimento urbano criou uma pressão sobre os recursos e infraestruturas inerentes, provocando um decréscimo de qualidade de vida das pessoas e do ambiente ao seu redor [49]. Ao longo dos últimos anos tem-se verificado uma migração dos habitantes dos centros urbanos para locais afastados dos mesmos, tais como zonas rurais na periferia das cidades. Esta deslocalização é justificada principalmente com um descontentamento devido à poluição visual, sonora e ambiental verificada, bem como a desorganização, falta de estacionamento e elevadas rendas nas vias interinas [50].

Devido a esta suburbanização que tem decorrido ao longo das últimas décadas, os municípios tiveram de definir novos objetivos de planeamento, de forma a revitalizar o centro da cidade, evitar a dispersão do mesmo, melhorar a acessibilidade, e otimizar os sistemas de transportes e espaços urbanos [51].

Deste modo, a OMS desenvolveu o Projeto Cidades Saudáveis (PCS) com o intuito de que as autoridades, organizações e associações locais promovam iniciativas impulsionadoras para a saúde, qualidade de vida e acessibilidades. Este projeto baseia-se na participação comunitária, cooperação intersetorial e multidisciplinar e em estratégias edificadoras que a longo prazo satisfaçam as necessidades do desenvolvimento sustentável [52].

Em Portugal, a primeira tentativa de revitalizar o centro de uma cidade, aplicando princípios comerciais e urbanísticos ocorreu em Lisboa, aquando da sua reconstrução após o sismo de 1755. Porém, foi apenas em 1990 que se voltaram a implementar soluções de revitalização, muito através da criação de áreas comerciais apenas acessíveis a pé [51].

No ano de 2000 foi aprovado o programa POLIS, também denominado de Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades, que se revelou como um dos instrumentos essenciais para a concretização dos objetivos traçados pelo projeto PCS [49]. A sua criação teve como principal inspiração o caso de sucesso do projeto de requalificação urbana e integração paisagística da EXPO 98, e deste modo, procurou-se implementar os mesmos princípios a outras 28 cidades portuguesas (inclusive, a cidade de Leiria), com o objetivo de se alcançar nas mesmas a reconversão urbana, assim como a inclusão de elementos ambientais, ampliação/criação de espaços abertos e verdes, reabilitação de frentes ribeirinhas e marítimas e a melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes [53].

Este programa operou em Leiria de 2001 a 2007, e as suas duas estratégias principais passaram pela requalificação urbana de forma a fortalecer a ligação da população ao rio Lis e revitalização do espaço público no Centro Histórico. Procurou-se criar espaços verdes urbanos, valorizar a frente ribeirinha, melhorar a acessibilidade e mobilidade, reestruturar a rede viária, melhorar os acessos pedonais, criar ciclovias, eliminar barreiras arquitetónicas e melhorar a paisagem urbana [54].

De acordo com uma avaliação efetuada à integração do Programa POLIS na cidade de Leiria, verificou-se que a mesma contribuiu para uma melhoria significativa do espaço público e qualidade de vida, revelando-se igualmente um fator importante para a consciencialização da população para a importância do espaço público [55].

Seguem-se algumas das possíveis estratégias a colocar em prática num projeto de regeneração para que se verifique uma satisfatória sustentabilidade urbana:

- Reduzir os preços praticados pelos transportes públicos [56];
- Proporcionar uma boa qualidade de comutação entre os vários serviços de transportes, de forma a promover a multimodalidade [56];
- Melhorar a gestão dos estacionamento [56];
- Limitar a utilização dos veículos privados, assim como o seu acesso ao centro das cidades [57];
- Aumentar a quantidade de equipamentos urbanos para pessoas com necessidades especiais [56];
- Aumentar o número de espaços verdes [56];
- Dar prioridade aos modos suaves de transporte [57];
- Melhorar, proteger e gerir as acessibilidades [57];

- Criar e/ou melhorar acessos pedonais e de ciclismo [57];
- Efetuar medições de controlo de tráfego [57];
- Planear a rede de transportes em consonância com a localização das comunidades e que seja acessível a todos os cidadãos [57];
- Minimizar e controlar níveis de poluição provocados pelos transportes motorizados [57];
- Estudar as vantagens da implementação de soluções eletrónicas e digitais (ex. Semáforos com temporizador digital) [57];
- Incentivar a utilização de veículos elétricos, através da criação de pontos de carregamento.

3. Caso de estudo: Mobilidade na Avenida Heróis de Angola

3.1. Enquadramento

A Avenida Heróis de Angola (Figura 12), construída na década de 1960, encontra-se implantada na zona Nordeste de Leiria, situada a Este do Castelo de Leiria e do Estádio Dr. Magalhães. Trata-se de uma localização privilegiada, fazendo fronteira com duas das vertentes mais importantes da cidade: o Centro Histórico e o rio Lis [54]. Esta conta também com a presença de vários espaços de comércio/serviços (ex. CTT e Terminal Rodoviário), cultura/lazer (ex. Teatro José Lúcio da Silva e esplanadas) e habitação, que valorizam ainda mais esta Avenida.



Figura 12 - Imagem aérea da cidade de Leiria, com ampliação aplicada à Avenida Heróis de Angola e assinalação do seu sentido de circulação [58].

A localização geográfica da Avenida Heróis de Angola (AHA), o facto de esta albergar o terminal rodoviário da cidade e ainda se apresentar como uma das principais vias de atravessamento do centro da cidade, são três importantes aspetos que teoricamente contribuem para níveis consideráveis de movimentação rodoviária e pedonal, fazendo da AHA uma das principais artérias de Leiria. É assim essencial garantir que se verifiquem boas condições de acessibilidade e mobilidade para todas as pessoas, independentemente do seu modo de transporte, seja ele suave ou motorizado.

A AHA apresenta ligação com as seguintes ruas (ordenadas de Sul a Norte): **Largo 5 de Outubro**, **Largo Comendador José Lúcio da Silva**, **Rua Coronel Teles de Sampaio**, **Rua Dr. Américo Cortês Pinto**, **Rua de S. Francisco (1182)**, **Rua de S. Francisco (1226)** e **Avenida Cidade de Maringá** (Figura 13).



Figura 13 - Ruas adjacentes à AHA.

A 15 de dezembro de 2012, foi aprovada em Assembleia Municipal a ampliação da Área de Reabilitação Urbana (ARU) elaborada pela Câmara Municipal de Leiria (CML) no âmbito do Programa Estratégico de Reabilitação Urbana (PERUCCL). Esta alteração consiste em integrar a AHA num conjunto de medidas que visam reabilitar o CHL e otimizar a sua ligação ao Rio Lis e às suas principais envolventes urbanas e comerciais [59]. De referir que no dia 30 de abril de 2015, foi aprovada mais uma ampliação da ARU, passando esta a integrar igualmente o Largo da República e uma parte da Avenida João Soares (Figura 14).

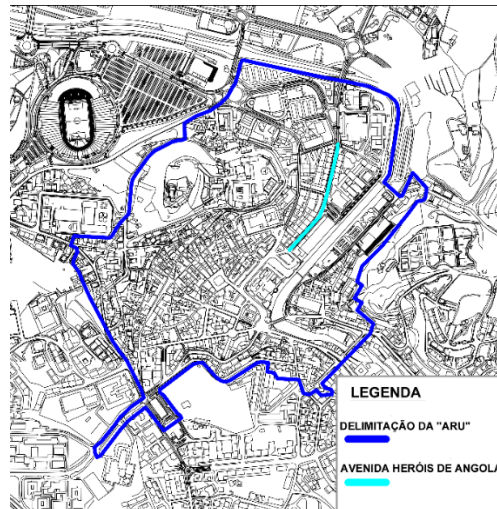


Figura 14 - Delimitação da ARU e localização da AHA.

Entre 2014 e 2015 decorreu o Projeto “Regeneração Urbana – Um Novo Impulso” como uma iniciativa da CIP (Confederação Empresarial de Portugal) e apoiado pelo programa SIAC (Sistema de Apoio a Acções Colectivas inserido no COMPETE – Programa Operacional Factores de Competitividade). Em Leiria, a ação piloto para a elaboração de Planos de Regeneração Urbana, teve como parceiros: CIP; Instituto Politécnico de Leiria; Câmara Municipal de Leiria; Associação Empresarial NERLEI.

Esta iniciativa pretendeu incentivar a participação de Arquitetos, Engenheiros e Estudantes, levando-os a apresentar projetos e ideias que contribuíssem para a regeneração e criação de novos espaços e atividades de negócio na cidade de Leiria. Deste modo foram definidas três zonas distintas de intervenção: **A** (na qual está inserida a AHA), **B** e **C** (Figura 12) [60].

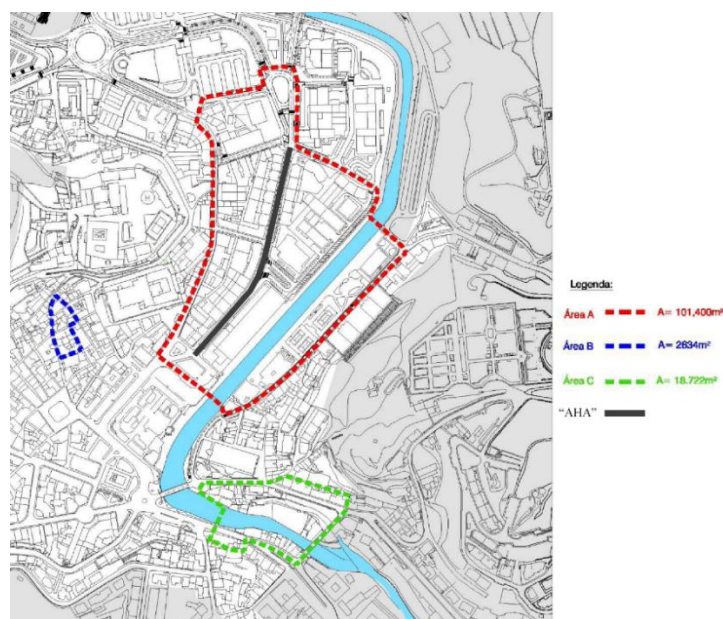


Figura 15 - Delimitação das áreas de intervenção do programa “Regeneração Urbana - Um Novo Impulso” [60].

As metas delineadas por este programa para a AHA passam por melhorar a sua ligação ao rio Lis e ao Centro Histórico, revitalizar o quarteirão do terminal Rodoviário de forma a aumentar a dinâmica comercial da Avenida, reabilitar os edifícios que apresentem essa necessidade, adaptar os espaços públicos de forma a melhorar a acessibilidade pedonal, bem como incentivar a criação de espaços de restauração com o intuito de que a AHA passe a constituir (novamente) um ponto de encontro para a população [60].

De acordo com a análise prévia do PERUCCL, a AHA apresenta a necessidade de requalificação da infraestrutura pedonal existente para assim incentivar a circulação dos peões. Desta forma, são propostas algumas medidas, como a redução da largura das vias com o objetivo de aumentar os passeios, criação de mais espaços verdes circundantes e a implementação de algum mobiliário urbano. É também referida a necessidade de potenciar a ligação do Rio Lis à Avenida [59].

3.2. Metodologia

De forma a cumprir os objetivos propostos para esta dissertação, foi definida uma metodologia constituída por um conjunto de etapas e procedimentos de trabalho essenciais ao processo de recolha de informação. Esta consistiu em aferir previamente as características físicas e funcionais da AHA através da análise de revisão bibliográfica inerente e de alguns documentos disponibilizados pela CML. De seguida, procedeu-se um levantamento de dados *in situ* de forma a melhor caracterizar a infraestrutura pedonal e viária da AHA. Foi ainda desenvolvido e efetuado um inquérito para avaliar a opinião pública relativamente às condições atuais da Avenida.

Após a recolha de dados, estes foram inseridos em ambientes SIG, CAD e em folhas de cálculo, tendo sido posteriormente analisada e tratada toda a informação recolhida de acordo com algumas disposições normativas Nacionais e Estrangeiras. Por fim, de acordo com a caracterização efetuada à AHA, foram elaboradas duas propostas de intervenção à mesma, consistindo em dois conjuntos de soluções com o objetivo comum de melhorar as condições de acessibilidade e mobilidade da Avenida. A Figura 16 apresenta um fluxograma representativo da metodologia utilizada para a realização da presente dissertação.

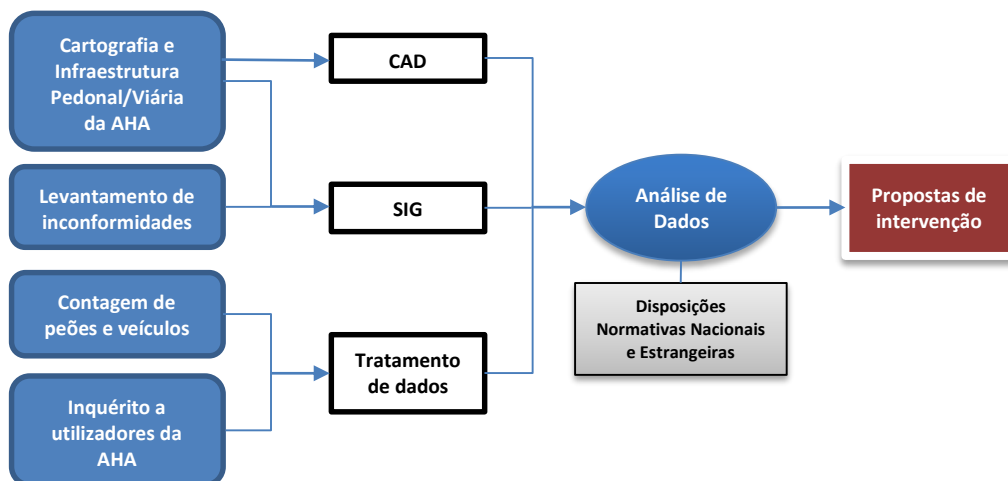


Figura 16 - Fluxograma referente à metodologia utilizada na presente dissertação.

3.3. Caracterização e Descrição

A caracterização da AHA foi efetuada tendo em conta os dados e cartografia referentes ao Município de Leiria gentilmente fornecidos pela CML, e as informações recolhidas aquando do levantamento *in situ* efetuado à Avenida. De referir no entanto, que devido ao facto da mencionada cartografia se apresentar relativamente desatualizada, optou-se por atualizar a zona referente à AHA para assim se trabalhar numa base mais realista (Anexo X).

3.3.1. Infraestrutura Pedonal

A AHA possui dois passeios, um de cada lado, pavimentados em calçada, com larguras a variar entre 1,52 m e 12,80 m, e uma moda de aproximadamente 2,2 m. Todos os edifícios presentes na avenida são acessíveis através dos referidos passeios. No total, existem 8 atravessamentos pedonais (Figura 17). Porém, apenas 3 deles possibilitam que os peões se desloquem de um lado para o outro da avenida (**P1**, **P2** e **P3**).

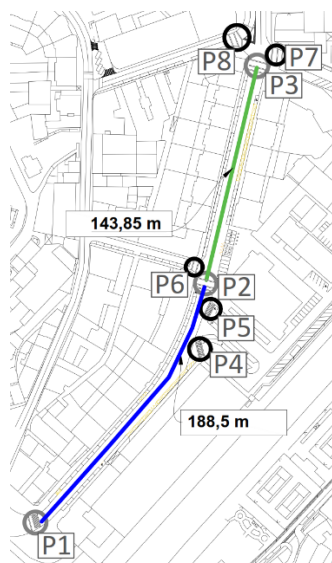


Figura 17 - Localização das passadeiras da AHA, e distância entre os atravessamentos pedonais P1, P2 e P3.

As passadeiras **P2**, **P3**, **P6**, **P7** e **P8** são controladas semaforicamente. De acordo com o artigo 1.6.4. 2) do Decreto-Lei nº 163/2006 (DL163/06), o “sinal verde de travessia de peões deve estar aberto o tempo suficiente para permitir a travessia a uma velocidade de 0,4 m/s, de toda a largura da via ou até ao separador central” [12].

Desta forma, como as passadeiras **P2** e **P3** se situam no interior da Avenida e são notoriamente maiores que as restantes, estas foram analisadas com o intuito de averiguar a sua conformidade com o legalmente disposto. De acordo com o DL163/06, a duração de sinal verde aberto do semáforo regulador de travessia pedonal da passadeira **P3** não respeita os parâmetros mínimos presentes no DL163/06 (Tabela 3).

Tabela 3 - Tempo mínimo de sinal verde aberto nas passadeiras P2 e P3 da AHA, de acordo com o DL163/06.

VELOCIDADE DO PEÃO (m/s)		0,4	
Passadeira	Comprimento	Duração de sinal verde aberto	Duração necessária de sinal verde aberto
P2	12,42 m	42 s	31,05 s
P3	12,29 m	23 s	30,73 s

No entanto, devido ao facto de que em casos práticos, a velocidade de 0,4 m/s seja muito difícil de aplicar, foi analisada alguma documentação estrangeira como termo comparativo. O HCM 2000 recomenda que a análise do tempo necessário de sinal verde aberto seja feita tendo em conta os parâmetros demográficos da área envolvente. Isto é, quando a percentagem de população idosa na zona em análise for superior a 20%, a

velocidade de dimensionamento deve ser de 0,91 m/s, caso contrário a velocidade a considerar é de 1,07 m/s [17].

Sabendo que os dados demográficos da cidade de Leiria indicam que na envolvente da AHA se verifica uma percentagem de aproximadamente 24% de população idosa [61], a velocidade de dimensionamento a considerar seria de acordo com o HCM, de 0,91 m/s. Deste modo, e de acordo com esta recomendação, o tempo de sinal verde apresentado para a fase pedonal é suficiente (Tabela 4).

Tabela 4 - Tempo mínimo de sinal verde aberto nas passadeiras P2 e P3 da AHA, de acordo com o HCM 2000.

VELOCIDADE DO PEÃO (m/s)		0,91	
Passadeira	Comprimento	Duração de sinal verde aberto	Duração necessária de sinal verde aberto
P2	12,4 m	42 s	13,6 s
P3	12,3 m	23 s	13,5 s

Relativamente às distâncias entre passadeiras, de **P1** a **P2** distam 188,5 m, e entre a passadeira **P2** e **P3** distam 143,85 m. Considerando o caso mais gravoso em que o peão se encontra a meio caminho de cada passadeira, a distância a percorrer até alcançar um dos atravessamentos pedonais é de 94,25 m e 71,93 m, respetivamente. De acordo com o regulamento americano (*Americans with Disabilities Act – ADA; Accessibility Guidelines (ADAAG)*) é estimado que um peão com mobilidade condicionada necessite de descansar durante 2 minutos a cada 30 metros percorridos [62].

Adotando novamente a velocidade de 0,91 m/s recomendada pelo HCM 2000, e considerando os períodos estimados de descanso, verifica-se que caso um peão se encontre precisamente entre as passadeiras **P1** e **P2**, o tempo que demora a chegar a uma delas pode alcançar os 5 minutos, valor que se pode revelar desconfortável para pessoas com mobilidade condicionada (Tabela 5).

Tabela 5 - Distâncias e tempos de chegada entre passadeiras.

VELOCIDADE DO PEÃO (m/s)		0,91		
Percurso	Distância	Distância máxima a percorrer (L/2)	Períodos de descanso de 2 minutos	Tempo de viagem total (à velocidade de 0,91 m/s)
P1 ↔ P2	188,5 m	94,25 m	3	4 minutos e 44 segundos
P2 ↔ P3	143,85 m	71,93 m	2	3 minutos e 19 segundos

Devido aos afastamentos consideráveis verificados, assim como o facto do Código da Estrada permitir que um peão possa atravessar a faixa de rodagem fora de um atravessamento pedonal sem ser autuado (quando se localiza a uma distância superior a 50 metros da passadeira mais próxima²), verificaram-se inúmeros casos de pessoas que preferiram atravessar a avenida fora das passagens pedonais existentes, mesmo sabendo que se colocavam numa situação insegura (Figura 18).



Figura 18 - Peão a atravessar a AHA fora de uma passadeira.

3.3.2. Infraestrutura Viária

A AHA tem um comprimento aproximado de 360 m, e o seu perfil transversal (*Anexo XI*) apresenta uma largura média total de 16 m, com uma faixa de rodagem em que é permitida a circulação de qualquer tipo de veículo (conforme os sentidos de tráfego presentes no *Anexo X*), com duas vias de 3,65 m no mesmo sentido (Sul-Norte) e 2 filas de estacionamento paralelas com 2,15 m.

A AHA apresenta-se como uma estrada urbana, de classe local, com uma velocidade máxima legal de circulação de 50 km/h. Esta assegura a distribuição do tráfego pelas vias de acesso local, priorizando assim a acessibilidade, colocando a mobilidade em segundo plano. Tendo em conta as características referidas, considera-se que a AHA se trata de uma Via Distribuidora Local [63].

² De acordo com a alínea 3 presente no Artigo 101º do Código da Estrada, “Os peões só podem atravessar a faixa de rodagem nas passagens especialmente sinalizadas para esse efeito ou, quando nenhuma exista a uma distância inferior a 50 m, perpendicularmente ao eixo da faixa de rodagem.” [12] *Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de Maio do Ministério da Administração Interna (Código da Estrada), 102, 1994.*

3.3.3. Semaforização

Existem duas interseções na Avenida com semáforos controladores de tráfego automóvel, conforme ilustra a Figura 19.

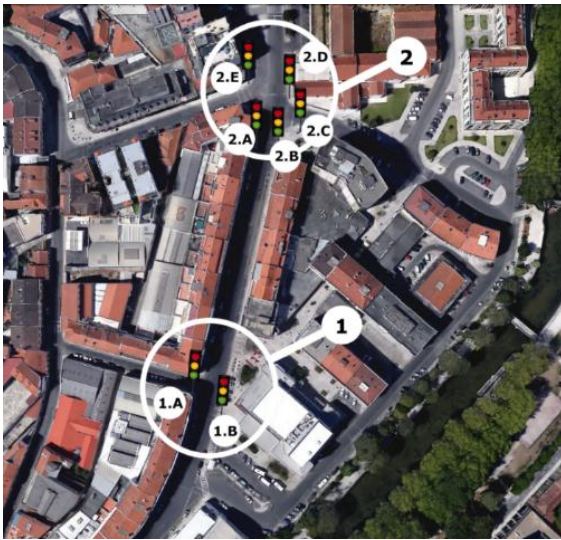


Figura 19 - Localização dos semáforos da AHA.



Figura 20 - Semáforo 1.A na AHA.

Na localização 1 existem 2 semáforos. O semáforo **1.A** monitoriza o acesso de veículos à AHA através da Rua Coronel Teles de Sampaio, e o semáforo **1.B** controla o tráfego automóvel de condutores que já se encontrem na Avenida e pretendam seguir em frente (Figura 20)³. O acesso à Rua Coronel Teles de Sampaio não é possível a partir da AHA, pois esta tem sentido único e inverso ao da Avenida. A entrada na Rua Dr. Américo Cortês Pinto não contempla nenhum controlo semafórico.

A localização 2 tem 5 semáforos. O semáforo **2.A** determina o acesso dos veículos que circulam na Avenida e pretendem entrar na Rua de S. Francisco (1182) e o **2.B** controla os condutores que se encontram igualmente na AHA, mas que pretendem seguir em frente, em direção à Avenida D. João III. Por sua vez, os semáforos **2.C** e **2.D** monitorizam os veículos que circulam na Rua de S. Francisco (1226) e que pretendem, respetivamente, aceder à Rua de S. Francisco (1182) e à Avenida D. João III.

Todas as interseções semaforizadas da AHA têm um controlo semafórico para peões ativado ciclicamente de forma automática. Os semáforos **1.A** e **2.E** apresentam um avanço simultâneo de peões e veículos (devendo os condutores dar prioridade aos peões), e os restantes apresentam-se com fases exclusivas para os peões.

³ Como é normal, estes dois semáforos apresentam o sinal verde alternadamente.

3.3.4. Estacionamento

A AHA apresenta-se com duas filas de estacionamento paralelas à faixa de rodagem (ângulo de 0°), 10 lugares perpendiculares (ângulo de 90°) à mesma ⁴, e 7 em espinha (ângulo com aproximadamente 45°)⁵. Todos os lugares são tarifados (0,60 €/hora) e de duração limitada (2 horas). Verificam-se estacionamentos de curta (ex., compras rápidas), média (ex., lazer) e longa duração (ex., residentes, através da apresentação do respetivo dístico) (Tabela 6). Conforme referido no ponto 3.3.2, os estacionamentos apresentam uma largura de 2,15 m.

Tabela 6 - Descrição dos estacionamentos da AHA.

Angulo de estacionamento (º)	Localização	Tipo de lugares	Duração
0º e 90º	Via (Zonas laterais da faixa de rodagem)	Ligeiros, deficientes, cargas/descargas e posto de carregamento de veículos elétricos	Curta, média e longa

Após contabilização *in situ*, verificou-se a totalidade de 98 lugares, em que, no sentido único de circulação da Avenida, 52 desses lugares encontram-se do seu lado esquerdo, e 46⁶ do lado direito⁷. Existem 17 lugares para cargas e descargas (2 do lado esquerdo e 15 do lado direito) e 4 lugares exclusivos para deficientes (1 do lado esquerdo e 3 do lado direito), o que de acordo com o DL163/06, se revela um valor suficiente, pois o mesmo determina que em lotações compreendidas entre 26 e 100 lugares, 3 deles devem estar reservados para veículos com ocupantes deficientes [13].

Tabela 7 - Contabilização dos lugares de estacionamentos da AHA.

		Lado		
Tipo de lugar		Esquerdo	Direito	
Especiais	Indiferenciado	49	24	73
	Deficientes	1	3	4
	Cargas/Descargas	2	15	17
	Posto de carregamento de veículos elétricos	0	4	4
		52 (53%)	46 (47%)	98

⁴ Estes lugares encontram-se em frente à entrada do Teatro José Lúcio da Silva.

⁵ Muitos dos espaços de estacionamento apresentam-se com linhas delimitadoras parcial ou totalmente sumidas, o que pode contribuir para um erro de contagem.

⁶ Apesar destes 7 lugares (1 para deficientes + 6 indiferenciados) se encontrarem no Largo Comendador José Lúcio da Silva, os mesmos foram contabilizados por se encontrarem adjacentes à AHA.

⁷ Muitos dos espaços de estacionamento apresentam-se com linhas delimitadoras parcial ou totalmente sumidas, o que pode contribuir para um erro de contagem.

Existem também três parques de estacionamento próximos da AHA:

- Parque Subterrâneo da Fonte Luminosa (Figura 21);
- Parque Subterrâneo do Edifício “Paço” (Figura 22);
- Parque de Superfície e Subterrâneo do Maringá (Figura 23).

Para cada um dos parques, foi efetuada uma análise da distância e tempo a percorrer entre estes e o respetivo ponto mais longínquo da Avenida. Para o cálculo do tempo foi adotada a velocidade média de 1,5 m/s para adultos s/ necessidades especiais, estipulada pelo Departamento de Transportes Australiano [64]. Foi também efetuada uma consulta aos preços praticados e lotações de cada um dos parques (Tabela 8).



Figura 21 - AHA ↔ Parque da Fonte Luminosa (Percurso mais longo).



Figura 22 - AHA ↔ Parque do Edifício “Paço” (Percurso mais longo).



Figura 23 - AHA ↔ Parque do Maringá (Percurso mais longo).

Tabela 8 - Características dos três parques analisados.

VELOCIDADE DO PEÃO (m/s)				1,5
Percurso	Lotação	Distância máxima	Tempo de viagem máximo	Preço (€/hora)
AHA ↔ PARQUE FONTE LUMINOSA	308 lugares	532 m	5 Minutos e 55 segundos	1,80
AHA ↔ PARQUE DO EDIFÍCIO “PAÇO”	104 lugares	398 m	4 Minutos e 25 segundos	1,00
AHA ↔ PARQUE DO MARINGÁ	402 lugares	425 m	4 Minutos e 43 segundos	1,60

No entanto, apesar da oferta demonstrada, verificam-se habitualmente alguns casos de estacionamento ilegal, como veículos estacionados em lugares para deficientes sem o respetivo dístico, e veículos parados na via de circulação para recolha/largada de passageiros ou para cargas/descargas.

3.3.5. Edifícios

A AHA, tal como já foi mencionado, apresenta uma predominância de edifícios com pisos para utilização comercial e para serviços (Figura 24). Destacam-se alguns prédios de maior relevância construídos nas décadas de 1950 e 1960, como o terminal rodoviário, o Centro Comercial Maringá, a antiga Moagem (que está neste momento a ser reabilitada, com o objetivo de a transformar num complexo habitacional), Galerias Alcrima, entre outros [60]. Na Figura 24 apresenta-se informação do uso do solo em função dos pisos do edificado.

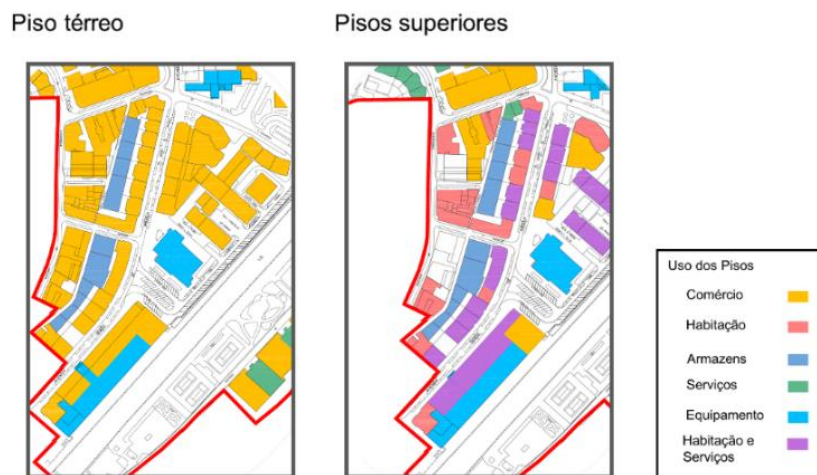


Figura 24 - Uso dos pisos na AHA [60].

De acordo com o levantamento feito *in situ* ao nível do piso térreo, verificou-se a presença de 37 estabelecimentos comerciais/serviços do lado esquerdo e 16 do lado direito, perfazendo um total de 53 espaços (análise feita no sentido de circulação do tráfego veicular).

3.3.6. Transportes públicos

A AHA apresenta uma enorme importância para a qualidade dos transportes públicos, pois é nela que se localiza atualmente a Central de Transportes de Leiria. Esta serve de embarque para autocarros da Rede Nacional de Expressos, e das carreiras Interurbanas. No seu interior existem 12 estacionamentos para autocarros (Figura 25 e Figura 26) [63].



Figura 25 - Interior da Central de Transportes de Leiria.

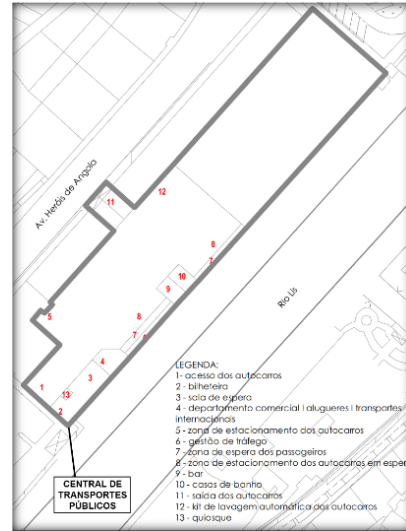


Figura 26 - Planta da Central de Transportes Públicos de Leiria [63].

O número de estacionamentos no interior do terminal corresponde ao número de linhas que o mesmo gere, na qual três delas pertencem à Rede Nacional de Expressos, e as restantes são respeitantes aos transportes de linhas interurbanas e da linha Rápida que tem início em Leiria e destino nas Caldas da Rainha [65].

A saída da estação rodoviária é perpendicular à AHA, o que força os autocarros oriundos da mesma a realizar uma manobra com uma curva de aproximadamente 90°. Além disso, devido às dimensões destes veículos, estes precisam de ocupar as duas vias existentes na Avenida (Figura 27), criando situações de conflito com outras viaturas, e consequentes reduções drásticas das velocidades de circulação.



Figura 27 - Saída dos Autocarros oriundos da Central Rodoviária.

Para além do terminal rodoviário, a Avenida alberga também uma praça de táxis com 10 lugares e 4 paragens de superfície (Figura 28), 1 no Largo Comendador de José Lúcio da Silva (Paragem A) e outras 3 na Rua Dr. Américo Cortez Pinto (Paragens B, C e D).



Figura 28 - Praça de táxis e paragens localizadas nas imediações da AHA.

A paragem **A** apresenta-se em boas condições, dispendo de abrigo com assento, mapa/horários atualizados e resguardo adequado (Figura 29). Esta faz parte dos itinerários das linhas do *Mobilis* (Figura 30) e de todos os itinerários das linhas Urbanas de Leiria.



Figura 29 - Paragem superficial na AHA [66].



Figura 30 - Linhas do Mobilis, com "zoom" aplicado à AHA [65].

As restantes paragens (**B**, **C** e **D**) apresentam características físicas semelhantes às da paragem **A**, com a *nuance* de que servem de interface modal das linhas Urbanas e Interurbanas.

3.3.1. Dados demográficos

Os dados demográficos constituem um elemento de informação que contribui para o processo de decisão e que podem, por exemplo, ajudar a identificar as zonas a que se deve dar maior prioridade de análise e intervenção. Isto é, zonas com aglomerados populacionais superiores ganham uma maior importância, pois os serviços aí instalados servem mais pessoas. Desta forma, foram analisados alguns dos dados recolhidos e inquiridos em 2006, presentes no Estudo Sócio - Demográfico do Centro Histórico da Cidade de Leiria elaborado pelo Departamento de Planeamento Divisão da Habitação e Reabilitação Urbana sediado na Câmara Municipal de Leiria.

A população total residente no Centro Histórico de Leiria é de 890 habitantes, com maior concentração na área 2 (486 habitantes), muito devido ao facto de esta zona apresentar uma grande concentração de edifícios de pequena dimensão (Figura 31). Em termos de densidade populacional, o Centro Histórico apresenta uma densidade de 30 hab./ha, o que de acordo com as normas urbanísticas em vigor, representa um valor muito baixo [67].

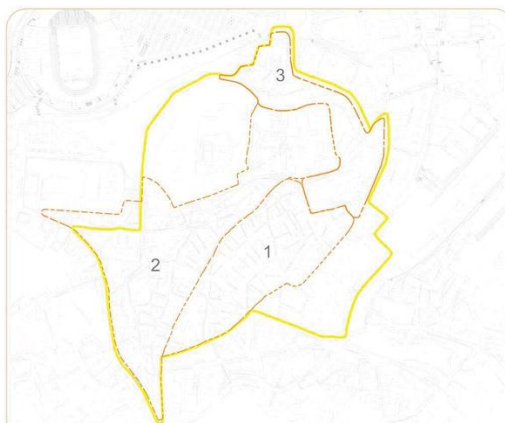


Figura 31 - Limite do Centro Histórico e respetivas áreas de intervenção 1 (comercial), 2 (Zona da baixa comercial) e 3 (encosta Norte-Nascente) [67].

Estes dados são facilmente justificados com o facto de nos últimos anos ter existido uma grande desertificação do centro da cidade e respetiva zona histórica. Por sua vez, e devido a uma concentração considerável de edifícios de pequena dimensão, as ruas são estreitas e os espaços públicos/verdes são reduzidos, logo o índice de ocupação do solo é elevado [67].

Tabela 9 - População residente no Centro Histórico de Leiria em 2006 [67].

População residente por área do Centro Histórico			
Área I - 6 ha	Área II - 11 ha	Área III - 3,4 ha	Total - 29,4 ha
285	486	119	890

Posteriormente foram analisados os dados pertencentes ao Censos 2011 respeitantes à população residente na Área de Reabilitação Urbana de Leiria (ARU) por faixa etária, verificando-se que a zona IV da ARU (Figura 32), onde a AHA e sua envolvente se inserem, apresenta uma percentagem de 24,2% de pessoas com idade superior a 65 anos (Tabela 10) [61].



Figura 32 - Delimitação das zonas pertencentes à ARU de Leiria [61].

Tabela 10 - População residente na ARU (por faixa etária) em 2011 [61].

Zonas/População	Ind. R. 0-4	Ind. R. 5-9	Ind. R. 10-13	Ind. R. 14-19	Ind. R. 20-24	Ind. R. 25-64	> 65	Total (F):
I - Centro Histórico	26 (3,1%)	12 (1,4%)	18 (2,2%)	35 (4,2%)	54 (6,5%)	445 (53,7%)	238 (28,7%)	828
II - Bairro dos Anjos	3 (1,3%)	3 (1,3%)	6 (2,5%)	15 (6,4%)	14 (5,9%)	114 (48,3%)	81 (34,3%)	236
III - Envolvente Av.ª Comb. / R. Tenente V.	7 (1,6%)	14 (3,2%)	9 (2,1%)	17 (3,9%)	21 (4,8%)	204 (46,8%)	164 (37,6%)	436
IV - Envolvente Av.ª Heróis de A. / Maringá	23 (4,8%)	17 (3,5%)	16 (3,3%)	17 (3,5%)	28 (5,8%)	263 (54,8%)	116 (24,2%)	480
Total ARU (F):	59 (3%)	46 (2,3%)	49 (2,5%)	84 (4,2%)	117 (5,9%)	1026 (51,8%)	599 (30,3%)	1980

3.4. Recolha de Dados

Para determinar as condições de acessibilidade e mobilidade da AHA, efetuaram-se várias deslocações à mesma, com o intuito de recolher informações e dados *in situ* relevantes para o presente estudo. Para avaliar o desempenho das respetivas infraestruturas, caracterizar as suas procuras e identificar os locais que possam apresentar necessidade de intervenção, foram feitas: contagens de tráfego viário e pedonal, inquirições a pessoas que circulavam na

AHA e verificações acerca da possível existência de algumas inconformidades na infraestrutura viária e pedonal.

O levantamento dos dados foi efetuado no dia 11 de maio de 2015. Esta data coincidiu com um dia útil (segunda-feira) e num período em que não se verificam nem interrupções letivas, nem eventos extraordinários relevantes que possam provocar uma discrepância dos resultados obtidos com os do resto do ano [68].

3.4.1. Contagens de veículos

De forma a determinar a capacidade da AHA em escoar o tráfego afluente, foram efetuadas contagens de veículos das 7h45 às 9h30, e das 17h30 às 19h15, períodos de previsíveis horas de ponta, pois coincidem com os horários de entrada/saída dos postos de trabalho ou estabelecimentos de ensino de inúmeros condutores.

Estas contagens foram efetuadas nos seguintes sentidos (Figura 33):

- **1** - Rua Coronel Teles de Sampaio → Avenida Heróis de Angola “2”;
- **2** - Avenida Heróis de Angola “1”⁸ → Rua Dr. Américo Cortês Pinto;
- **3** - Largo Comendador José Lúcio da Silva → Avenida Heróis de Angola “2”;
- **4** - Avenida Heróis de Angola “1” → Avenida Heróis de Angola “2”;
- **5** - Avenida Heróis de Angola “2”⁹ → Av. Dom João III;
- **6** - Avenida Heróis de Angola “2” → Rua de São Francisco (1182);
- **7** - Av. Cidade de Maringá → Rua de São Francisco (1182);
- **8** - Rua de São Francisco (1226) → Rua de São Francisco (1182);
- **9** - Rua de São Francisco (1226) → Av. Dom João III.

⁸ Troço da Avenida desde a sua interseção com a Rua Dr. Américo Cortês Pinto até à interseção com as Ruas de São Francisco.

⁹ Troço da Avenida desde o Jardim Luís de Camões, até à interseção da mesma com a Rua Dr. Américo Cortês Pinto.

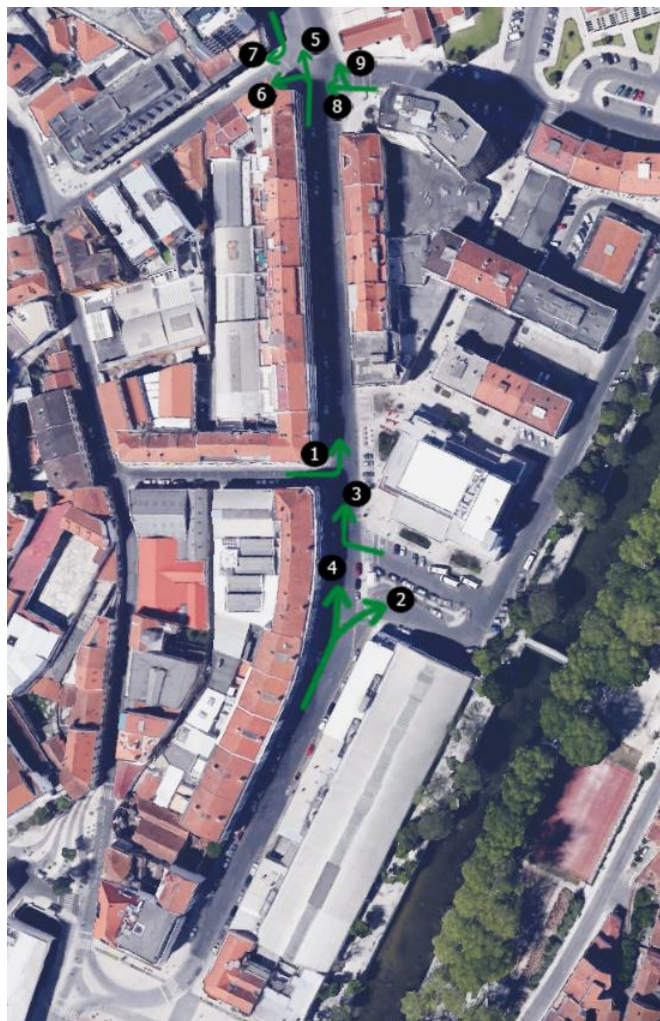


Figura 33 - Sentidos de circulação numerados.

De forma a caracterizar o trânsito rodoviário na avenida, foram utilizados dois métodos distintos de levantamento:

1. Levantamento Manual - Análise visual e contagem *in situ*;
2. Gravação em vídeo – Para posterior análise e contabilização.

O primeiro método consistiu na análise visual e consequente anotação da contagem efetuada numa folha previamente tabelada. Este foi utilizado por dois observadores, nos sentidos **5, 6, 7, 8 e 9**.

O primeiro observador (A) efetuou a contagem dos sentidos **5 e 6**, enquanto o segundo observador (B) se encarregou dos sentidos **7, 8 e 9** (Figura 34). Para efetuar a contagem de veículos nos sentidos de circulação **1, 2, 3 e 4**, um terceiro observador (C) colocou uma câmara de filmar no 1º piso das Galerias Alcrima¹⁰, para que posteriormente se conseguissem contar os mesmos (Figura 35).

¹⁰ De realçar que o acesso às mencionadas Galerias foi concedido pelo Sr. Frédéric da Cruz, responsável pela Companhia de Teatro - Leirena Teatro.

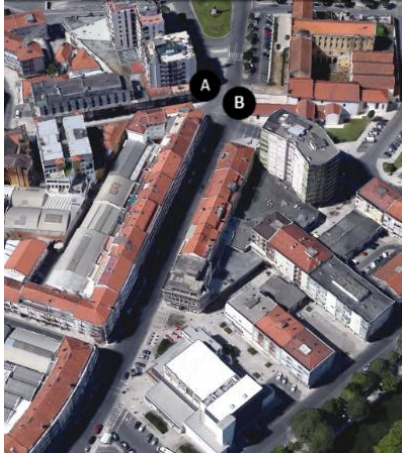


Figura 34 - Localização dos observadores A e B.

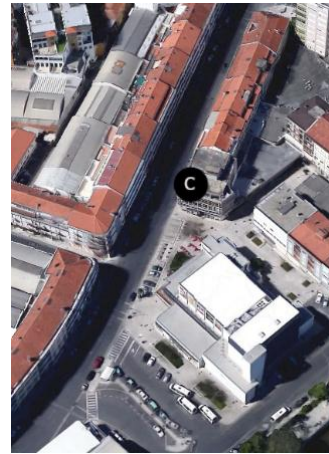


Figura 35 - Localização do observador C.

Em todas as contagens foi efetuada a segregação consoante a tipologia dos veículos observados: Veículos Ligeiros¹¹, Transportes Públicos, Veículos Pesados (com exceção dos correspondentes a transportes públicos) e Veículos Motorizados de duas rodas (“Motas”). Como transportes públicos, enquadraram-se os seguintes veículos:

- Autocarros da Rede Nacional de Expressos, carreiras Interurbanas e Urbanas, e linhas Rápidas;
- *Mobilis*.

Para efetuar a contagem de forma mais concisa e fácil de analisar, adotou-se o método de *Tally Marks* em que à medida que os veículos passavam, iam-se dispendo, sucessivamente, riscos verticais e o quinto veículo de cada grupo era representado por um traço horizontal por cima dos quatro verticais anteriores.

3.4.2. Contagens de peões

De forma a quantificar e qualificar os movimentos pedonais para a posterior determinação do nível de serviço pedonal da Avenida, foram efetuadas duas contagens de peões adotando a mesma abordagem horária utilizada para a contabilização de veículos, ou seja, das 7h45 às 9h30, e das 17h30 às 19h15, períodos de previsíveis horas de ponta.

Estas foram obtidas através das filmagens efetuadas nas Galerias Alcrima, a partir das quais se podem visualizar os peões que circulam na zona assinalada na Figura 36 do passeio pedonal.

¹¹ Os táxis foram contabilizados como veículos ligeiros.

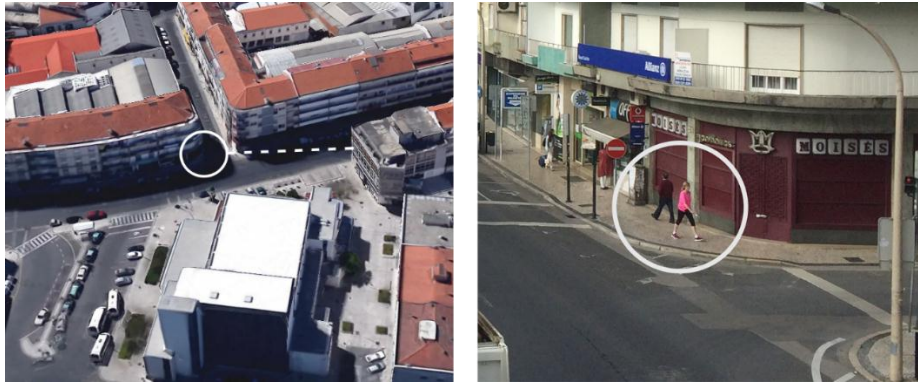


Figura 36 - Local de análise de fluxo pedonal.

O local escolhido para efetuar a contagem de peões foi definido por se considerar como uma das localizações com maior fluxo pedonal na avenida, pois a mesma pode receber peões oriundos de várias direções, nomeadamente:

- Peões oriundos da passadeira **P2** ao se deslocarem na direção da paragem superficial/praza de táxis;
- Peões que já se encontram a circular no passeio da Avenida, e que passam por este ponto;
- Peões oriundos da Rua Coronel Teles de Sampaio;
- Peões que pretendem entrar/sair nos/dos estabelecimentos comerciais localizados nas imediações (ex.: Pingo Doce).

3.4.3. Inquéritos

De forma a avaliar a opinião pública relativamente às condições atuais da Avenida (sobre possíveis alterações que as pessoas gostariam que fossem implementadas), foi elaborado um inquérito com 6 questões de escolha múltipla (*Anexo I*), e posteriormente entregue a alguns peões que circulavam na mesma.

Os objetivos deste inquérito consistem em avaliar três aspetos principais: quais as motivações do deslocamento na AHA, qual a perceção que o inquirido tem sobre as condições existentes na Avenida para os peões e quais as expetativas ou pretensões de melhoramento a serem introduzidas.

Deste modo, foi questionado a cada inquirido:

- Qual o seu motivo de deslocação à AHA;

- Se o seu local de residência se situava no centro de Leiria;
- Se tinha conhecimento de alguma inconformidade no passeio da AHA;
- Se gostaria que algo fosse alterado na Avenida e o quê;
- Em que circunstâncias costuma passar pelo Centro Histórico;
- Qual o método preferido de deslocamento para circular no centro.

A caracterização física e a faixa etária de cada inquirido foram determinadas através da percepção visual, de forma a tornar o inquérito conciso e célere. Estas foram assinaladas com as letras A (Criança: 0 aos 13 anos), B (Jovem: 13 aos 18 anos), C (Adulto: 18 aos 65 anos) e D (Idosos: 65 anos ou mais), e com os números 1 (S/ necessidades especiais), 2 (Grávida), 3 (bengala/canadiana/andarilho) e 4 (cadeira de rodas).¹²

O número mínimo de inquirições a atingir foi definido através da uma fórmula que determina o tamanho de amostras para populações finitas e de variável qualitativa [69]:

$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot Z_{\alpha/2}^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot Z_{\alpha/2}^2 + (N - 1) \cdot E^2} \cong 60 \text{ inquiridos} \quad (1)$$

Em que:

n - Tamanho da amostra a atingir;

N - Tamanho da população: De acordo com os Censos de 2011, existem 480 habitantes na envolvente da Avenida Heróis de Angola/Av. Maringá [61];

\hat{p} - Proporção amostral de sucesso: Como não se sabe, toma o valor de 0,5;

\hat{q} - Proporção amostral de insucesso: Igual a $1-\hat{p}=0,5$;

$Z_{\alpha/2}$ - Valor crítico correspondente ao grau de confiança: Consultando a tabela de distribuição normal padrão, e admitindo um grau de confiança de 90% ($\alpha=0,10$), verifica-se que $Z_{\alpha/2}$ toma o valor de 1,645;

E – Margem de erro admissível: Arbitrou-se um erro máximo de 10% (0,1).

Tendo em conta que foram efetuados 63 inquéritos, foi assim superado o tamanho mínimo de amostragem.

O horário escolhido para efetuar os inquéritos foi das 11h às 12h30, justificado com o facto de se ter previsto que, durante o mesmo, ainda se verificaria uma afluência significativa de peões, e que estes não teriam pressa em chegar ao seu destino, pois possivelmente já não coincidiria com o horário de entrada nos empregos/estabelecimentos de ensino. Desta

¹² Procurou-se inquirir pessoas de várias faixas etárias, c/ e s/ necessidades especiais, de forma a obter um universo de inquiridos o mais heterogéneo possível.

forma, à partida, apresentariam uma maior disponibilidade de colaboração e assim obter-se-ia uma maior amostra de inquirição.

3.4.4. Inconformidades na Infraestrutura Pedonal

A via pública deve-se apresentar acessível para todas as pessoas, quer possuam mobilidade condicionada ou não. Assim, o DL163/06 apresenta um conjunto de disposições normativas que regulam a qualidade de acessibilidade aos edifícios e estabelecimentos que recebem público, via pública e edifícios habitacionais.

Tendo em conta que o tema da presente dissertação se centra nas condições da via pública da AHA, procurou-se verificar a conformidade da sua infraestrutura pedonal, consultando os parâmetros recomendados pelo DL163/06. Deste modo, foram analisados cinco parâmetros críticos para a acessibilidade pedonal: presença de barreiras físicas no passeio, possível irregularidade do pavimento no passeio, largura livre do passeio, interfaces de passagens de peões e interfaces de entrada em edifícios. Foram catalogados todos os locais onde estes parâmetros não eram respeitados, e posteriormente inseridos num ambiente SIG.

Consideraram-se como barreiras físicas, “(...) obstruções (...), o mobiliário urbano (...), ou outros elementos que bloqueiem ou prejudiquem a progressão das pessoas.” [13], como por exemplo, marcos de correio, postes de sinalização, caixotes do lixo e semáforos.

Respeitante à Secção 4.7 do DL163/06, procurou-se igualmente analisar a possível irregularidade do pavimento do passeio. Este, para além de ter de ser estável, durável, firme e contínuo, o artigo 4.7.5 refere igualmente a importância de se existam declives com inclinação superior a 5% na direção do percurso, e 2% na direção transversal ao mesmo. O artigo 4.7.4 refere que não devem existir buracos no piso com diâmetro superior a 2 cm [13].

Relativamente à largura livre do passeio, de acordo com o artigo 1.2.1 do DL163/06 “(...) os passeios adjacentes a vias principais e vias distribuidoras devem ter uma largura livre não inferior a 1,5m (...)” [13].

Procurou-se igualmente analisar a conformidade das passagens de peões de superfície consultando os artigos 1.6.1 e 1.6.2 do DL163/06. Isto é, se as mesmas se apresentam com uma “(...) altura do lancil em toda a largura (...) não (...) superior a 0,02 m.” e se “(...) O pavimento do passeio na zona imediatamente adjacente à passagem de peões (...)” está “(...)

rampeado, com uma inclinação não superior a 8% na direção da passagem de peões e não superior a 10% na direção do lancil do passeio ou caminho de peões, quando este tiver uma orientação diversa da passagem de peões (...)” [13] ¹³.

Por fim foram analisadas as interfaces de entrada em edifícios de acordo com a secção 4.8 do DL163/06, que diz que as mesmas não devem apresentar mudanças de nível abruptas. No entanto, caso exista uma inevitável mudança de nível, estas devem, pelo menos, apresentar algum dos seguintes tipos de tratamento: boleamento ou chanfreamento a partir de uma altura de 0,5 cm e rampeamento ou instalação de um dispositivo de elevação para alturas superiores a 2 cm [13].

3.5. Base de Dados Geoespaciais (SIG)

O procedimento utilizado para a implementação da informação em ambiente SIG foi o seguinte:

1. Aquando das visitas efetuadas à AHA, foram identificadas e assinaladas todas as ocorrências numa base cartográfica previamente impressa;
2. De seguida, com o auxílio do *software Google Earth*¹⁴, foram determinadas as coordenadas geográficas das ocorrências encontradas;
3. Devido ao facto de que o *software Google Earth* utiliza o sistema de projeção WGS84, e a base SIG onde foi desenvolvida a inserção dos dados apresenta um sistema de coordenadas retangular em sistema de projeção cartográfica *Datum 73*, tornou-se necessário efetuar uma conversão de todas as coordenadas para o último sistema referido, com o auxílio de uma ferramenta disponível no website da IGeoE [70];
4. Posteriormente, as coordenadas convertidas foram inseridas em várias folhas de cálculo, consoante o tipo de análise em questão (ex.: barreiras físicas);
5. Por fim, as referidas folhas de cálculo foram importadas para a base de dados georreferenciada.

¹³ No momento da recolha de dados, a AHA não apresentava nem um separador central, nem obras de construção, reconstrução ou alteração, e por este motivo, os artigos 1.6.3 e 1.6.5, respetivamente, não foram analisados. O artigo 1.6.4 apresenta-se analisado no subcapítulo 3.3.1.

¹⁴ Optou-se por esta solução, pois a cartografia fornecida apresentava incongruências significativas com a realidade, o que impossibilitaria a correta localização das ocorrências verificadas.

Resumindo, as inconformidades foram posicionadas através da entidade ponto, e o sistema de projeção cartográfica utilizado foi o *Datum 73*. A estrutura da base de dados, assim como os seus atributos e modo de preenchimento, apresentam-se na Tabela 11:

Tabela 11 - Estrutura da Base de Dados implementada no Ambiente SIG¹⁵.

Nome das tabelas	Atributo	Preenchimento	Descrição
Barreiras físicas no passeio	COD	-	Numeração da ocorrência
	X	-	Coordenadas retangulares (DATUM 73)
	Y	-	
	barreira	poste_illum; sinalizaç; barr. veículos; semáforo; cx_eletric; cx. lixo; exp_bilhet; m_correio	Tipo de barreira
Irregularidades no revestimento do passeio	COD	-	Numeração da ocorrência
	X	-	Coordenadas retangulares (DATUM 73)
	Y	-	
	tipo	buraco;depressão	Tipo de irregularidade do revestimento do passeio
Locais de Largura livre inferior a 1,5 m	COD	-	Numeração da ocorrência
	X	-	Coordenadas retangulares (DATUM 73)
	Y	-	
	largura	-	Larguras úteis do passeio inferiores a 1,5m
Ressalto de soleira s/ devido tratamento	COD	-	Numeração da ocorrência
	X	-	Coordenadas retangulares (DATUM 73)
	Y	-	
	nome	-	Nome de cada estabelecimento com ressalto de soleira inconforme

As tabelas referentes às barreiras físicas, interfaces de entrada inconformes, irregularidades no pavimento do passeio e locais com largura livre inferior a 1,5 m encontram-se no *Anexo III*, *Anexo IV*, *Anexo V* e *Anexo VI*, respetivamente.

Foi igualmente importada em formato DWG para o mencionado ambiente, a cartografia do município de Leiria ¹⁶. Como toda a informação recolhida foi estruturada e implementada num SIG para apoio à análise das inconformidades, foram aplicadas funções de análise espacial à mesma. Assim, foram elaborados dois tipos de mapas temáticos para cada

¹⁵ Não é apresentada informação para a inconformidade na interface das passagens de peões, pois não foram encontradas ocorrências para a mesma.

¹⁶ Com algumas adaptações efetuadas na AHA, visando assim a obtenção de um desenho mais próximo da realidade.

inconformidade em análise: mapas simples com a localização de cada inconformidade e mapas em que se aplicou o estimador *Kernel*. Esta função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse, permitindo gerar uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área.

3.6. Análise dos Dados

3.6.1. Infraestrutura Viária

3.6.1.1. Volumes de tráfego

Para caracterizar uma estrada é essencial que se efetue uma análise à sua capacidade e qualidade de serviço que proporciona aos utilizadores. Desta forma realizou-se um estudo à AHA ao nível dos volumes de tráfego, consultando e respeitando as disposições presentes no capítulo referente aos “Níveis de Serviço em Estradas e Auto-Estradas”, inserido no Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes (MPAT). [38]

De acordo com os artigos 105º, 106º, 107º, 108º e 109º, presentes no Capítulo I - “Classificação dos veículos” do Código da Estrada, os veículos motorizados são classificados consoante o seu peso e tipologia (Figura 37), como veículos de 4 rodas (Ligeiros ou Pesados, e de Passageiros ou Mercadorias), veículos de 2 rodas (Motociclos, Ciclomotores, Triciclos, Quadriciclos), veículos agrícolas ou outros veículos a motor (como máquinas industriais) [12].

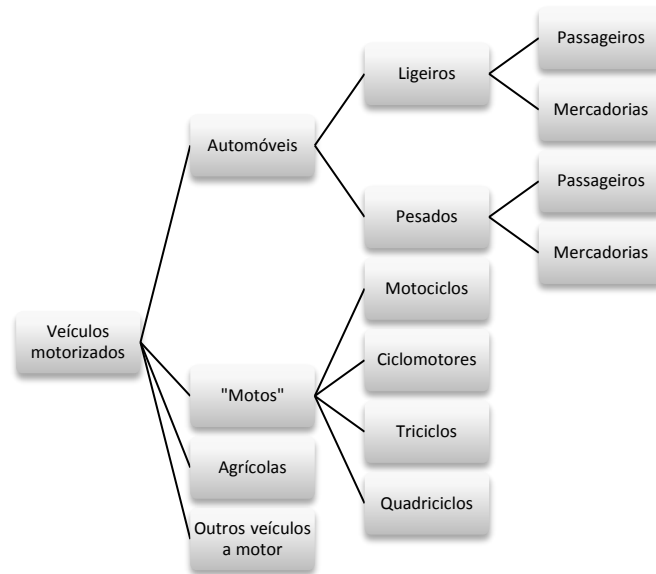


Figura 37 - Tipos de veículos motorizados [12].

Desta forma, a contabilização dos volumes de tráfego presente na Avenida e nas suas ruas intercetadas foi efetuada discriminadamente por tipologias: Veículos Pesados e Veículos Ligeiros, Transportes Públicos e “Motas”.

Devido à existência de duas interseções, sensivelmente a meio da Avenida, que provocam a entrada e saída de viaturas (veículos que circulam no sentido **1** e **2**, respetivamente), decidiu-se dividir a AHA em dois troços, **A** e **B** (Figura 38). O primeiro começa no início da Avenida, terminando antes da saída dos veículos que seguem no sentido **2**, em que o seu tráfego consiste na soma das contagens efetuadas no sentido **4** e **2**. O troço **B** tem início a partir do semáforo **1.B** e vai até ao fim da Avenida, tendo como volume de tráfego a contabilização efetuada no sentido **5**.



Figura 38 - Divisão da Avenida em dois troços para análise de tráfego.

Na análise feita durante a manhã, tanto o troço **A** (Figura 39) como o troço **B** (Figura 40) apresentam um aumento dos valores de tráfego a partir das 8h até atingir o seu pico entre as 9h e as 9h15. A partir daí os valores começam a diminuir, e prevê-se que este padrão se

estenda até ao período da hora de almoço (das 12h30 às 14h30), fase em que é expectável que o tráfego automóvel sofra um novo aumento.

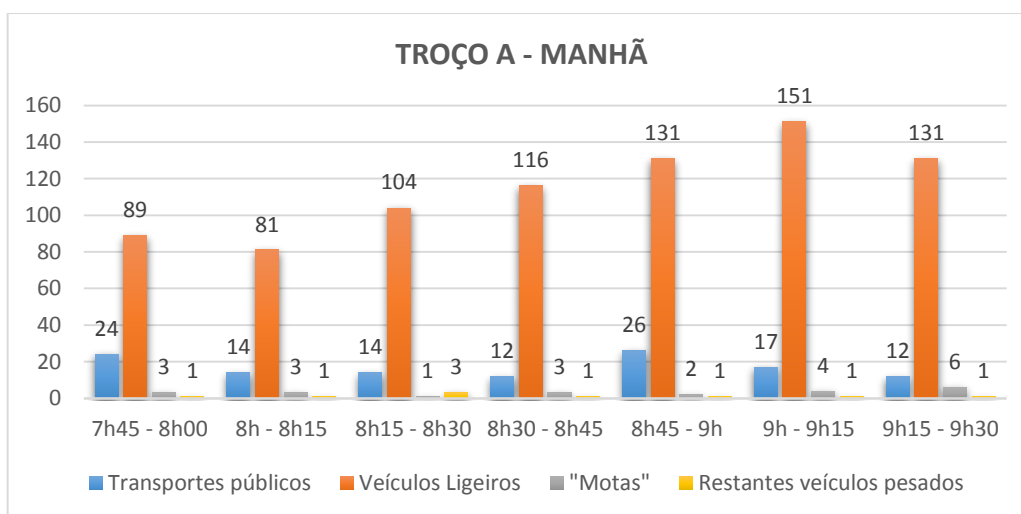


Figura 39 - Volume de tráfego verificado no troço A durante a manhã.

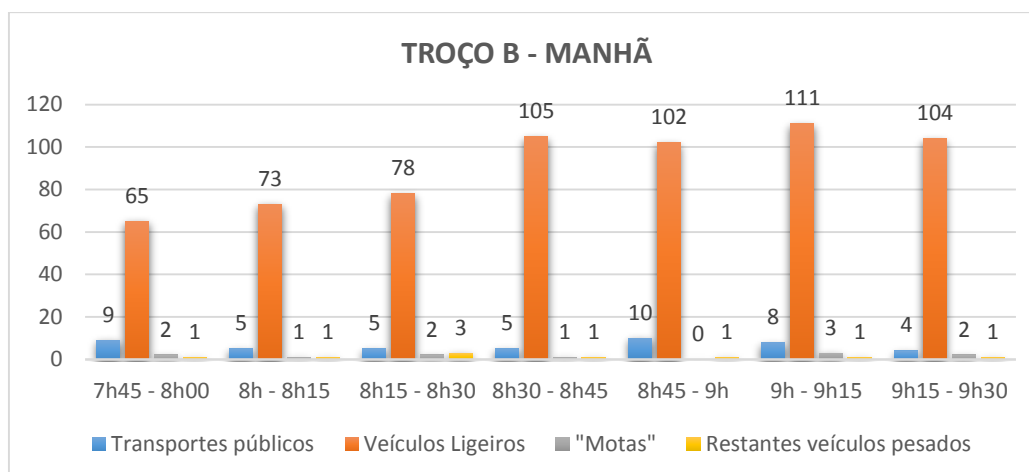


Figura 40 - Volume de tráfego verificado no troço B durante a manhã.

De forma a analisar conjuntamente o troço **A** e **B** durante a manhã, foram somadas as contagens de cada um e determinadas as percentagens referentes a cada tipo de veículo (Figura 41). Os resultados demonstram, conforme expectável, uma percentagem superior de veículos ligeiros em relação aos demais. Os transportes públicos representam 10% do tráfego total. Os restantes veículos ("Motas" e Veículos pesados) apresentam percentagens reduzidas em relação aos demais.

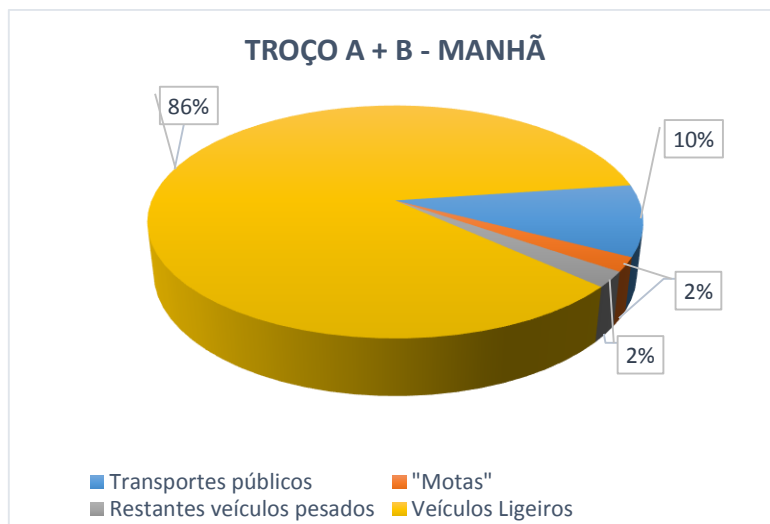


Figura 41 - Soma das contagens do troço A e B (período da manhã).

Relativamente às contagens efetuadas durante a tarde, no período das 17h30 – 19h15 verificou-se um aumento contínuo, tanto no troço **A** como no troço **B**, desde as 17h45 até atingir o pico entre as 18h30 e as 19h (Figura 42 e Figura 43), justificado em grande parte pelo facto de este período coincidir com o horário de saída de muitos trabalhadores e estudantes que utilizam a AHA como acesso ao centro da cidade ou saída dele.

Existe também a *nuance* deste período coincidir com o horário de encerramento de muitos estabelecimentos (18h30), o que faz com que os seus clientes e colaboradores abandonem a AHA. A partir das 19h notou-se uma quebra significativa dos valores do tráfego, devido ao facto de que a maior parte dos estabelecimentos presentes na Avenida já se encontram encerrados.

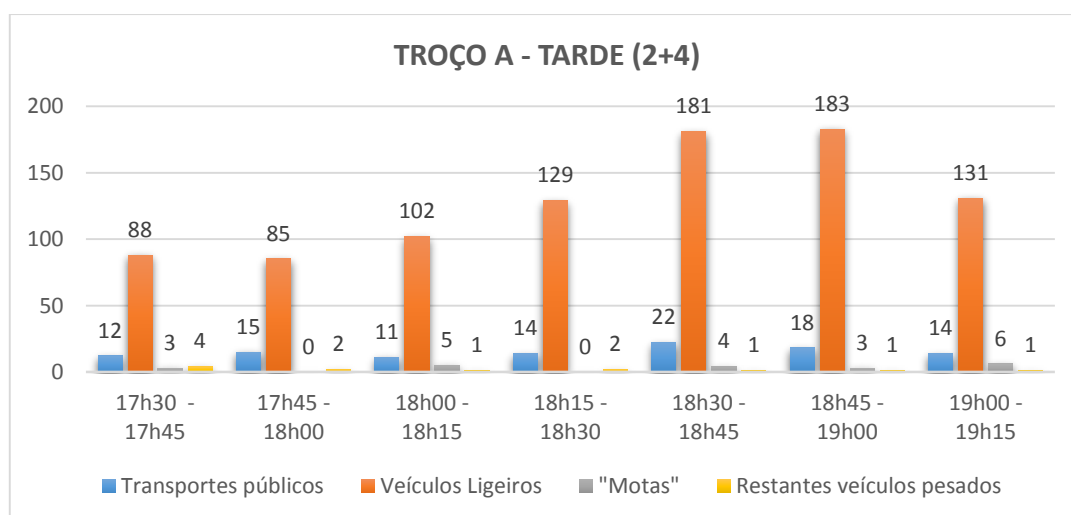


Figura 42 – Valores de tráfego no troço A durante a tarde.

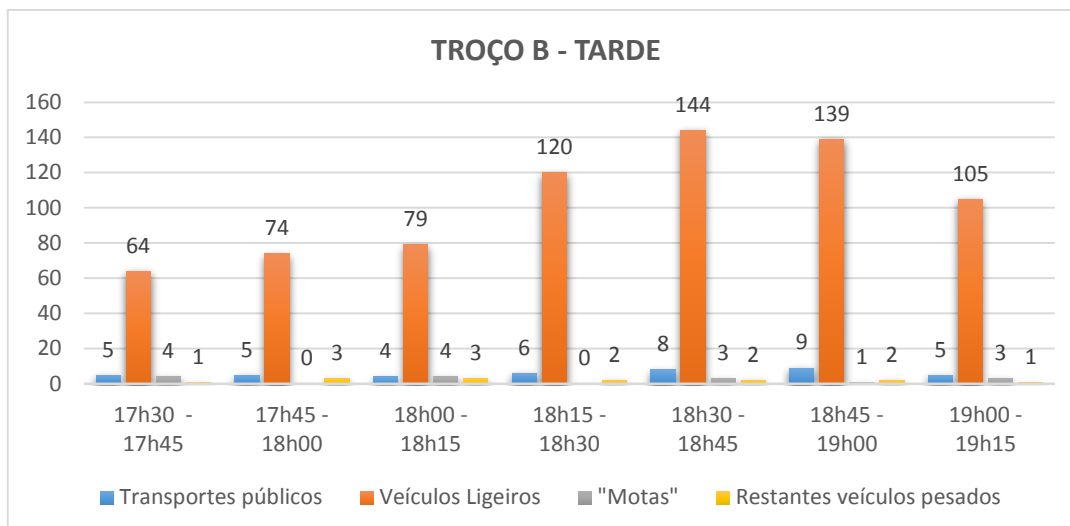


Figura 43 - Valores de tráfego no troço B durante a tarde.

Em semelhança aos resultados das contagens verificadas no período da manhã, durante a tarde verificou-se uma maior percentagem de veículos ligeiros (89%) em relação aos demais, e uma percentagem de 8% de transportes públicos.

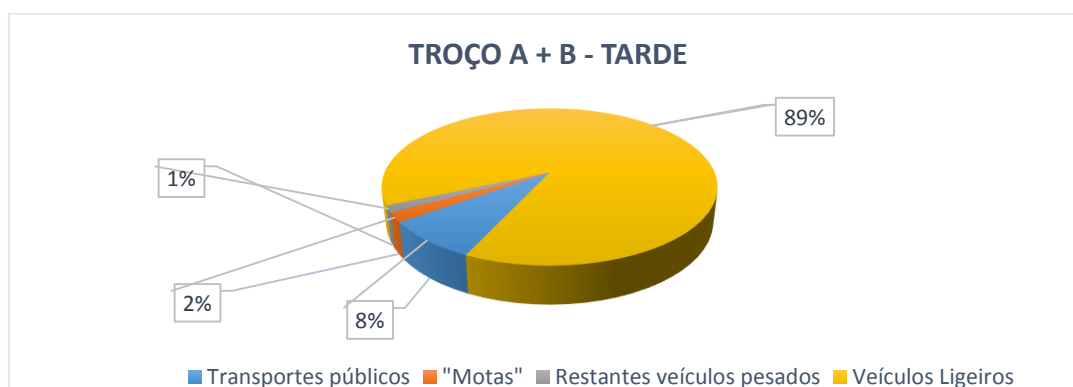


Figura 44 - Soma das contagens do troço A e B (período da tarde).

Fez-se igualmente uma comparação do volume de tráfego para a hora de ponta de cada troço e período (V). Verificou-se que o troço A apresenta um volume de tráfego superior ao troço B, independentemente do período em análise, algo que pode ser justificado com o facto de que a quantidade de veículos que no fim do troço A seguem para o Largo Comendador José Lúcio da Silva (e conseqüentemente, para a Rua Dr. Américo Cortês Pinto) é superior à quantidade de veículos que entram na AHA através da Rua Coronel Teles de Sampaio. Por sua vez, independentemente do troço em análise, o período da tarde exibiu volumes de tráfego superiores aos verificados no período da manhã, justificado com a simultânea saída de trabalhadores dos seus empregos, e estudantes das respetivas instituições de ensino (Tabela 12).

Tabela 12 - Comparação entre volumes de tráfego em cada troço para a hora de ponta.

Período	Manhã		Tarde	
Troço	A	B	A	B
Hora de ponta	8:30 - 9:30	8:30 - 9:30	18:15 - 19:15	18:15 - 19:15
Quantidade de veículos	615	477	710	550

De referir que as referidas contagens de tráfego automóvel respeitantes ao período da manhã e da tarde se encontram no *Anexo XXV* e *Anexo XXVI*, respetivamente.

3.6.1.2. Nível de Serviço Automóvel

A AHA é composta por duas vias no mesmo sentido, o que faz da mesma uma estrada de vias múltiplas. De acordo com o MPAT (Manual de Planeamento de Acessibilidades e Transportes), o processo de determinação do Nível de Serviço de uma estrada Multívias, começa com a determinação da sua velocidade em regime livre (*Free Flow Speed* - FFS) [38]. Neste caso, devido ao considerável débito verificado, é impossível definir a referida velocidade através de medições, pelo que se recorreu ao seguinte modelo de estimação:

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A = 50 - 0 - 8,7 - 0 - 16 = 25,3 \text{ km/h} \quad (2)$$

Em que:

BFFS (Velocidade em regime livre base): Este parâmetro é determinado tendo em conta as características geométricas da estrada, ou então, admitindo a sua velocidade limite legal [9]. Neste caso, foi adotada a ultima opção, 50 km/h;

f_{LW} (Fator de ajustamento devido à largura das vias) – Como a largura de cada via ronda os 3,65m, este parâmetro toma o valor de 0;

f_{LC} (Fator de ajustamento devido à desobstrução lateral) – Como se verifica a existência de filas de estacionamento dos dois lados da AHA, considerou-se que não existe desobstrução lateral, tomando este parâmetro o valor de 8,7 km/h;

f_M (Fator de ajustamento devido ao tipo de separador central) – Como existe uma separação física através dos edifícios presentes, considera-se que a faixa de rodagem da AHA se encontra separada de outras, logo este parâmetro toma o valor de 0 km/h;

f_A (Fator de ajustamento devido à densidade de pontos de acesso por km) – Devido principalmente à existência de 2 interseções semaforizadas, e duas filas laterais de

estacionamentos, determinou-se que existem mais de 24 pontos de acesso por km, e assim sendo, este parâmetro toma o valor de 16 km/h.

Foram então efetuadas duas contagens de veículos motorizados na Avenida, em períodos de 1h45m, das 7h45 às 9h30 e das 17h30 às 19h15 (V). Para calcular o débito para o período de ponta de 15 minutos, v_p (uvl/h), é utilizada a seguinte expressão [38]:

$$v_p = \frac{V}{PHF \times N \times f_{HV} \times f_p} \quad (3)$$

Em que:

V (Volume de tráfego para a hora de ponta) - Este valor corresponde à quantidade de veículos contabilizados na hora de ponta;

PHF - Fator de ponta horária, valor obtido através do quociente entre o volume total de tráfego para a hora de ponta (V) e o volume máximo de veículos em 15 minutos multiplicado por 4 [38];

N – Número de vias, neste caso, 2;

f_{HV} – Fator de ajustamento devido à existência de veículos pesados;

f_p – Fator de ajustamento devido ao tipo de condutor. Como a AHA constitui um ponto de passagem diário de inúmeros condutores, considera-se que os mesmos são habituais utilizadores da mesma, tomando este parâmetro o valor de 1.

O fator de ajustamento devido à existência de veículos pesados (f_{HV}) é calculado através da seguinte expressão:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \quad (4)$$

Em que:

P_T - Quociente entre a quantidade de veículos pesados, e o total de veículos contabilizados;

E_T – Fator de equivalência de camiões em veículos ligeiros de passageiros. Como o terreno plano se apresenta plano, sem grandes declives, este parâmetro toma o valor de 1,5;

P_R - Quociente entre a quantidade de veículos de recreio (reboque, autocaravanas, etc), e os totais contabilizados. Este parâmetro toma o valor de 0, pois não se verificou a circulação de nenhum veículo de recreio;

E_R – Fator de equivalência de veículos de recreio em veículos ligeiros de passageiros. Este parâmetro torna-se irrelevante a partir do momento em que $P_R = 0$.

Como o parâmetro P_T depende do número de veículos contabilizados para cada trecho e período, este toma valores diferentes para cada uma das situações (Tabela 13). Assim sendo, a partir deste ponto, toda a marcha de cálculo do nível de serviço está dependente das contagens efetuadas, e por esta razão, os resultados são então apresentados por trecho e período.

Tabela 13 - Determinação de v_P (uvl/h).

PERÍODO	MANHÃ		TARDE	
TROÇO	A	B	A	B
Nº de veículos totais	953,00	722,00	1038,00	796,00
Nº de veículos pesados	128,00	73,00	118,00	56,00
Nº de veículos de recreio	0,00	0,00	0,00	0,00
P_T	0,13	0,10	0,11	0,07
E_T	1,50			
f_{HV}	0,94	0,95	0,95	0,97
V (veículos)	615,00	477,00	710,00	550,00
V_{15}	173,00	128,00	208,00	157,00
PHF	0,89	0,93	0,85	0,88
f_P	1,00			
N	2,00			
v_P (uvl/h)	369,00	269,00	440,00	325,00

O passo seguinte consistiu em consultar o ábaco presente no MPAT [38], referente às curvas velocidade-débito, e determinar através do mesmo, o nível de serviço correspondente ao FFS e v_P em análise (ver Anexo VII). Os resultados estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 - Quadro resumo dos níveis de serviço obtidos para cada trecho e período analisado.

PERÍODO	MANHÃ		TARDE	
TROÇO	A	B	A	B
v_P (uvl/h)	369	269	440	325
FFS (km/h)	25,3			
NÍVEL DE SERVIÇO	C	B	D	C

De acordo com os resultados obtidos, constata-se que **D** foi o pior nível de serviço verificado na AHA (durante a tarde, no trecho A). Isto significa que a velocidade de circulação dos veículos poderá sofrer algumas reduções, a liberdade de manobra é limitada e poderão começar a surgir algumas filas de veículos.

Os restantes níveis verificados foram de **C** (período da manhã no troço A e período da tarde no troço B) e **B** (período da manhã no troço A). O primeiro (**C**) significa que se começa a notar alguma restrição na liberdade de manobra dos veículos e a velocidade de circulação aproxima-se da verificada no FFS. Por sua vez o nível de serviço **B** consiste num cenário de trânsito livre com uma quase total liberdade de manobra.

Após análise das contagens de veículos efetuadas na AHA, e consequente determinação do seu nível de serviço, verificou-se que a mesma apresenta condições necessárias para um fluxo de trânsito estável e adequado à posição hierárquica em que se enquadra (Via Distribuidora Local). No entanto, devido ao facto de que esta se apresenta com duas vias de circulação, constatou-se uma tendência dos condutores para se deslocarem a velocidades relativamente elevadas (> 50 km/h), o que poderá transmitir alguma insegurança a todos os utilizadores da Avenida [17].

3.6.2. Infraestrutura Pedonal

3.6.2.1. Débitos pedonais

Para avaliar a capacidade de uma infraestrutura pedonal, procedeu-se à determinação do fluxo pedonal verificado na mesma. Desta forma, foram contabilizados os peões que passavam na localização definida, a cada minuto, e distribuídos posteriormente os resultados por períodos de 15 minutos.

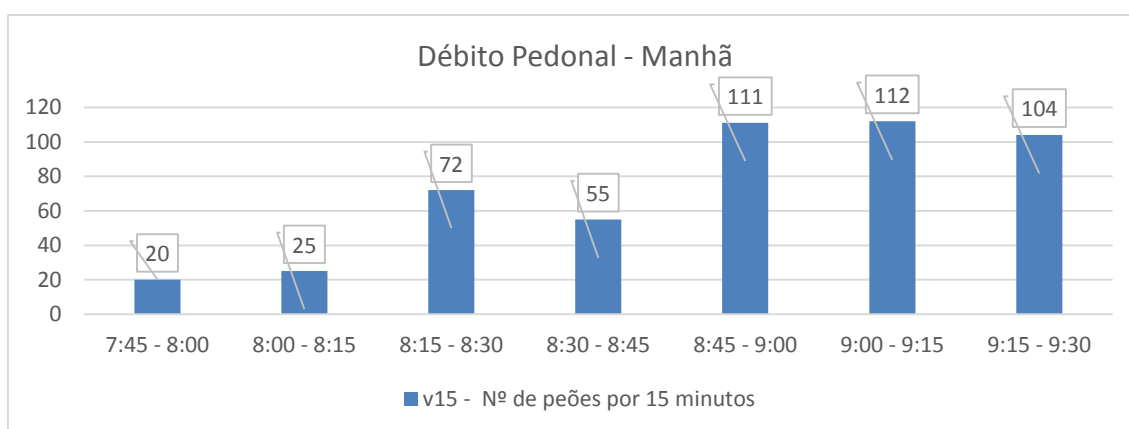


Figura 45 - Débito pedonal - Manhã.

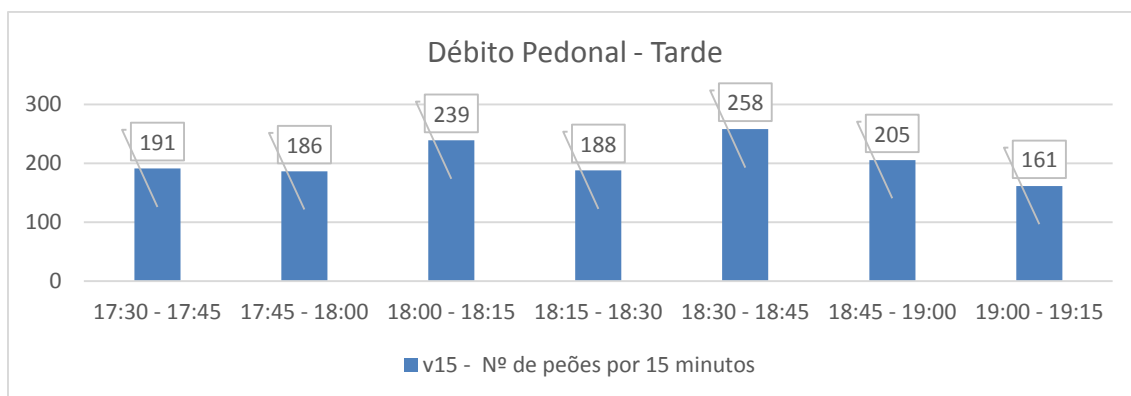


Figura 46 - Débito pedonal - Tarde.

Verifica-se que durante a manhã existe um crescimento acentuado, atingindo o seu pico de fluxo no período das 9:00 às 9:15, muito em semelhança ao tráfego de veículos e justificado com as mesmas razões descritas na análise do tráfego automóvel (Figura 45). Durante a tarde, notam-se 2 períodos críticos, das 18:00 às 18:15 e das 18:30 às 18:45, pois estes coincidem com os horários de saída de imensos trabalhadores e estudantes, bem como com os horários de encerramento da maioria dos estabelecimentos comerciais (Figura 46).

Comparando os débitos pedonais na ponta de 15 minutos dos dois períodos analisados, verificou-se que durante a tarde houve uma maior afluência pedonal, mais concretamente de 258 peões das 18:30 – 18:45, contrastando com um valor mais baixo de 112 peões das 9:00 – 9:15 (Tabela 15).

Tabela 15 - Débitos pedonais de ponta de 15 minutos da manhã e da tarde

	Manhã	Tarde
Débito pedonal de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15	18:30 - 18:45
V_{15}	112	258

De referir que as contagens de peões respeitantes ao período da manhã e da tarde se encontram no Anexo XXI e Anexo XXII, respetivamente.

3.6.2.2. Nível de Serviço para Peões em Movimento

Para avaliar o nível de serviço pedonal é necessário saber a largura útil do passeio em análise (W_E). Esta é calculada subtraindo à largura bruta (W_T), o somatório das larguras perdidas devido à presença de obstáculos e distâncias de reserva (W_O).

O local escolhido para análise contempla a existência de uma montra, uma sinalização vertical e um lancil (Figura 47). A sua largura útil foi calculada através da seguinte expressão [17]:

$$W_E = W_T - W_o = 2,40 - (1,0 + 0,75) = 0,65 \text{ m} \quad (5)$$

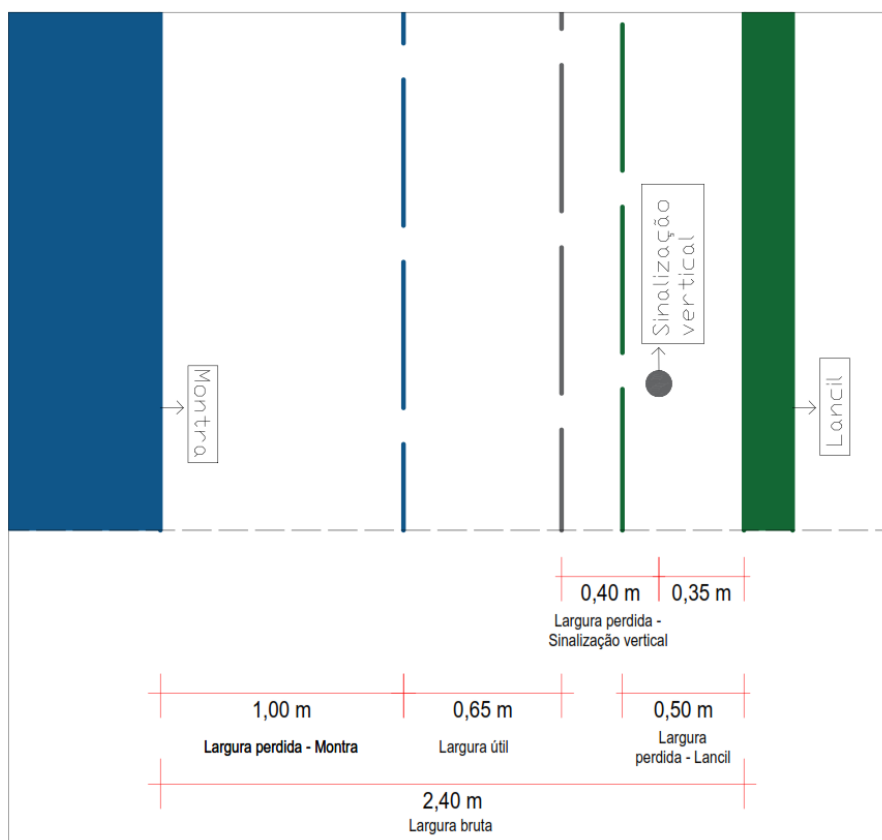


Figura 47 - Determinação da largura útil no local escolhido para a análise do fluxo pedonal.

Posteriormente, é calculado o débito por unidade de largura (V_p), obtido através do quociente entre o valor do débito de peões no período de ponta de 15 minutos (V_{15}) e o produto de 15 pela largura útil do passeio (W_E) [17]:

$$V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_E} \quad (6)$$

Analisando os dados recolhidos, presentes na Tabela 16, verifica-se que no período da manhã o débito por unidade de largura é inferior a 16 (peões/min/m), o que para condições médias é equivalente ao nível de serviço **A**, indicando que os peões circulam livremente e os conflitos são improváveis. Relativamente à possível formação de pelotões, o mesmo período apresenta um nível de serviço **C** ($10 < V_p \leq 20$), correspondente a uma situação com ainda algum espaço suficiente para circular, mas com a possibilidade de alguns conflitos caso existam mudanças de direção [17].

Durante o período da tarde, das 18:30 às 18:45 verificou-se o nível de serviço **C** para condições médias e **D** para formação de pelotões (liberdade de circulação mais restrita, e com grande probabilidade de conflitos caso existam mudanças de direção). Estes resultados demonstram que a largura útil do passeio é relativamente insuficiente para albergar o fluxo pedonal verificado em horas de ponta, e assim proporcionar um perfeito conforto dos peões.

Tabela 16 - Níveis de serviço pedonais para os períodos da manhã e tarde.

	Manhã	Tarde
Período de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15	18:30 - 18:45
V_{15} (p/15 min)	112	258
W_E (m)	0,65	0,65
V_P (p/min/m)	11,5	26,5
Nível de serviço para condições médias	A	C
Nível de serviço para formação de pelotões	C	D

3.6.2.3. Nível de Serviço Pedonal em Travessias Semaforizadas

Foi igualmente analisado o valor médio de atraso nas passadeiras semaforizadas **P2** e **P3**, que regulam o atravessamento dos peões de um lado para o outro da AHA. Este foi determinado através da seguinte expressão [17]:

$$d = \frac{0,5 \times (C - g)^2}{C} \quad (7)$$

Em que:

d – atraso médio do peão (segundos);

C – duração de cada ciclo (segundos);

g – tempo útil de sinal verde para o peão (segundos), em que se inclui também quando o mesmo se encontra intermitente.

De acordo com os dados recolhidos, verificou-se um atraso médio de 12 e de 18 segundos para as passadeiras P2 e P3, respetivamente. Este valor significa que as mesmas se enquadram no nível de serviço **B** (valores entre 10 e 20 segundos), significando uma baixa probabilidade dos peões decidirem atravessar a estrada sem que o sinal esteja verde [17].

Tabela 17 - Nível de serviço pedonal das travessias semaforizadas P2 e P3.

Parâmetro	Passadeira	
	P2	P3
C (seg)	87	75
g (seg)	42	23
d (seg)	12	18
Nível de serviço	B (10 – 20)	B (10 – 20)

3.6.3. Verificação de inconformidades na Infraestrutura Pedonal

3.6.3.1. Barreiras físicas no passeio

Aquando do levantamento de dados efetuado à AHA verificou-se a existência de algumas barreiras físicas ao longo dos passeios. As suas tipologias e respectivas quantidades estão apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18 - Barreiras físicas encontradas nos passeios da AHA.

Código	Descrição	Nº de ocorrências
poste_ilum	Poste de iluminação	17
senalizaç	Poste de sinalização rodoviária	17
barr. veiculos	Limitadores de veículos	1
semáforo	Semáforo	6
cx_eletric	Caixas de eletricidade	7
cx. lixo	Caixote do lixo	4
exp_bilhet	Expedidores de bilhetes	2
m_correio	Marcos de correio	1

De referir que nenhuma destas barreiras físicas contribui para uma largura livre de passeio inferior a 1,5 m. No entanto, em possíveis situações de elevado fluxo pedonal, estas poderão contribuir para a obstrução do movimento de peões, e em especial, de pessoas com mobilidade condicionada, pelo que se considerou importante efetuar um levantamento das mesmas.

De acordo com o mapa *Kernel* presente no *Anexo XVIII*, verifica-se uma maior densidade de pontos na zona intermédia e zona norte da AHA. Esta situação coincide com a localização das passadeiras **P2** e **P3**, pois as mesmas apresentam a existência simultânea de semáforos, postes de sinalização e postes de iluminação.

3.6.3.2. Irregularidade do pavimento no passeio

Verificou-se a existência de dois tipos de irregularidade no passeio: buracos e depressões no pavimento. De acordo com a análise do respetivo mapa temático presente no *Anexo XIX*, constata-se que a zona crítica (com maior nº de ocorrências), se localiza na zona Norte da AHA. Relativamente às inclinações longitudinais e transversais, as mesmas respeitam as disposições normativas máximas de 5% e 2%, respetivamente.

3.6.3.3. Largura livre do passeio

Não foram encontradas ocorrências desta inconformidade, pois todo o passeio apresenta uma largura livre superior a 1,50 m.

3.6.3.4. Passagens de peões de superfície

Relativamente às passagens de peões de superfície (Figura 48), não foram verificadas inconformidades, pois todas respeitam as disposições legais apresentadas na secção 1.6 do DL163/06 [13].



Figura 48 - Passagem de peões P2.

3.6.3.5. Interface de entrada em Edifícios

Verificou-se a existência de 41 entradas de edifícios com ressaltos de soleira superiores a 0,005 m sem qualquer tipo de tratamento (*Anexo XX*), como por exemplo, com 0,06 m (Figura 49) e 0,08 m (Figura 50). Existem no entanto algumas exceções, nomeadamente, o Banco Santander que tem um rampeamento adequado.

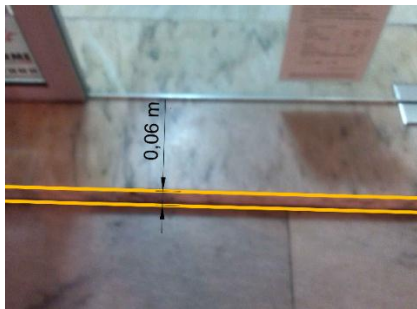


Figura 49 - Interface de entrada com 0,06 m de altura.

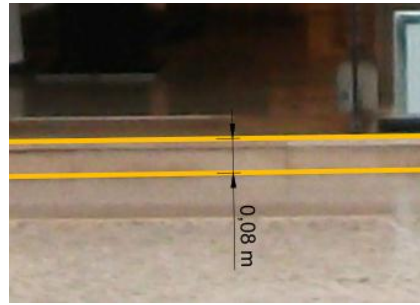


Figura 50 - Interface de entrada com 0,08 m de altura.

3.6.4. Inquéritos

Apesar de se ter procurado obter uma amostragem o mais heterogénea possível, a mesma apresentou alguma discrepância entre faixas etárias. Assim, 49% dos inquiridos apresentam uma idade entre os 18 e os 65 anos, seguida da faixa etária dos 13 aos 18 anos com 41%, e apenas 10% de pessoas com mais de 65 anos. Verificou-se igualmente que 20% das pessoas inquiridas possuem algum tipo de mobilidade condicionada, valor bastante significativo para a presente análise. De referir que todos os dados e resultados referentes ao inquérito efetuado se encontram no *Anexo XXIX*.

3.6.4.1. Motivo de deslocação

A primeira questão do inquérito consistiu em aferir os motivos mais frequentes de deslocação à AHA (Figura 51). Os resultados são bastante elucidativos: a maior parte dos

inquiridos (45%) desloca-se à Avenida para atividades de lazer, como passear, praticar exercício, ir ao café e encontrar-se com amigos.

1. Motivo de deslocação à AHA

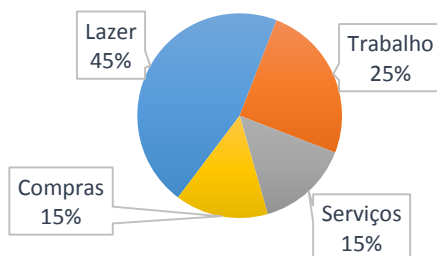


Figura 51 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente ao motivo de deslocação à AHA.

3.6.4.2. Residência de cada inquirido

De seguida, de forma a perceber a origem do trajeto de cada pessoa que passa pela AHA, foi questionado a cada uma se o seu local de residência se situa no centro de Leiria, verificando-se que cerca de 78% dos inquiridos residem fora do mesmo (Figura 52). Estes resultados comprovam que a AHA constitui um importantíssimo ponto de passagem/acesso para pessoas que não residem nesta zona, e que se pretendam deslocar à mesma.

2. Reside no centro de Leiria?

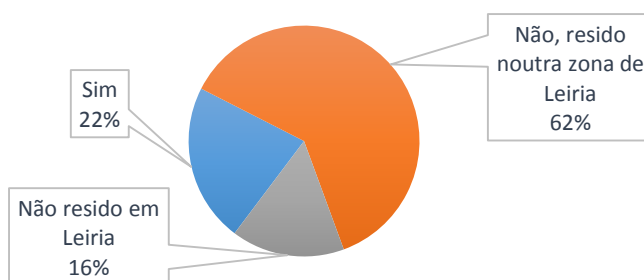


Figura 52 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente ao local de residência dos inquiridos.

3.6.4.3. Existência de inconformidades no passeio

Questionou-se igualmente se os inquiridos verificam a existência de inconformidades no passeio. Os resultados demonstram que 50% das pessoas consideram esta inconformidade como um problema a ser corrigido, e algumas delas chegaram mesmo a relatar algumas quedas que sofreram devido à existência de buracos e depressões ao longo do passeio (Figura 53).

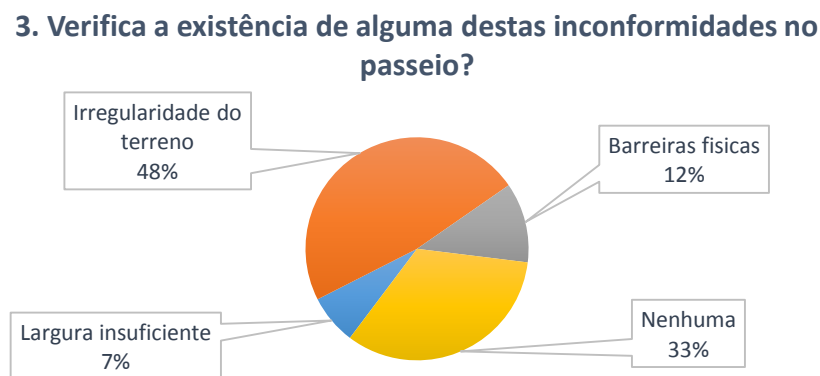


Figura 53 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente à existência de inconformidades no passeio.

3.6.4.4. Possíveis alterações à Avenida

A quarta pergunta teve o objetivo de avaliar a pretensão dos peões na implementação de alterações à Avenida (Figura 54). As medidas mais respondidas foram a do alargamento do passeio e eliminação/diminuição dos estacionamento (cada uma com 18%). Este resultado representa uma tendência de grande parte dos inquiridos para que a Avenida apresente uma maior vertente pedonal, e que seja diminuída a circulação dos automóveis na mesma.

4. Gostaria de ver alguma/s das seguintes alterações na avenida?

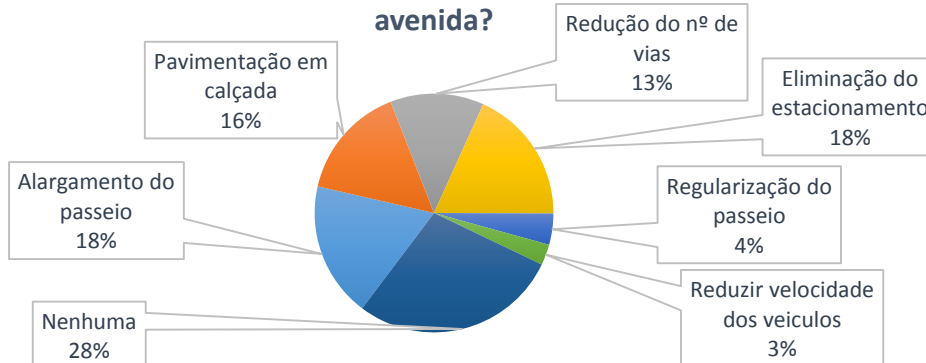


Figura 54 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente à pretensão de determinadas alterações à Avenida.

No entanto, é importante realçar que apenas 28% dos inquiridos não sentem necessidade que seja feita alguma alteração à Avenida, o que indica uma relativa satisfação ou indiferença com as condições atuais da mesma.

3.6.4.5. Razões para aceder ao Centro Histórico de Leiria

Tendo em conta que o CHL se situa nas proximidades da AHA, seria exetável que existisse uma semelhança entre os dois relativamente ao motivo de deslocação. Deste modo, a penúltima questão teve o objetivo de aferir em que situações as pessoas costumam passar pelo CHL. Assim, 41% das pessoas respondeu fazê-lo para Lazer e 31% apenas acedem ao mesmo por se tratar de um ponto de passagem (Figura 55).

5. Em que situações costuma passar pelo Centro Histórico de Leiria?

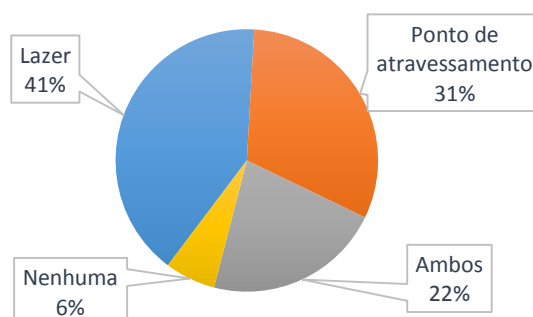


Figura 55 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente às situações em que as pessoas costumam passar pelo Centro Histórico de Leiria.

Estes resultados vão de encontro ao previsto inicialmente, tendo em conta que tal como se verificou na AHA, lazer é o principal motivo de deslocação ao CHL, refletindo uma forte ligação entre ambos os locais.

3.6.4.6. Modo de Transporte preferido para deslocações no centro da cidade

Por fim, os inquiridos foram questionado sobre qual o seu modo de transporte preferido para circular no centro da cidade. A preferência foi bastante evidente: mais de 80% referem o modo pedonal (Figura 56).

6. Qual o Modo de Transporte preferido para deslocações no centro da cidade?

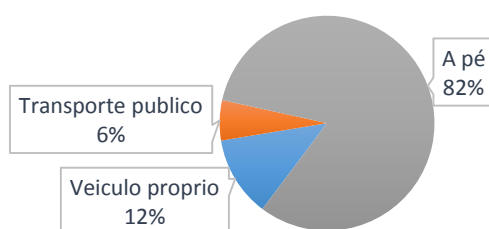


Figura 56 - Resultados da questão presente no inquérito relativamente ao modo de transporte preferido para deslocações no centro da cidade.

4. Propostas de Reordenamento da Avenida

4.1. Enquadramento

Na sequência da recolha de dados referentes à AHA e da análise efetuada de forma a verificar a sua conformidade, constatou-se existirem algumas debilidades ao nível da infraestrutura pedonal e rede viária. Estas podem ser vistas como uma oportunidade de melhoria e inovação da Avenida, respeitando a envolvente urbana e preservando o património histórico existente.

Verifica-se igualmente que devido à grande ênfase que foi dada no passado aos veículos motorizados, o peão não assume uma importância relevante na AHA, ao contrário de algumas das suas ruas adjacentes. Por exemplo, a Rua do Largo 5 de Outubro apresenta-se com passeios largos, toda pavimentada em calçada, e com uma cota de passeio semelhante à das vias de circulação destinadas a veículos motorizados, ao contrário da AHA que apresenta uma transição repentina de calçada para pavimento em mistura betuminosa e uma cota de passeio mais alta que a da faixa de rodagem (Figura 57), verificando-se assim uma segregação entre peões e veículos.

Nota-se igualmente uma evidente disparidade entre o Centro Histórico e a Avenida, devido à ausência de uma harmoniosa ligação entre ambos.

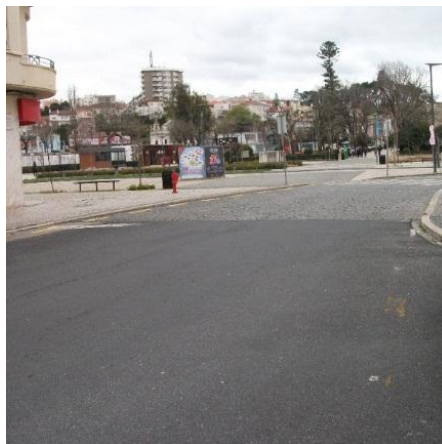


Figura 57 - Zona de transição entre o Largo 5 de Outubro e a Avenida Heróis de Angola.

Fundamentado na fase de caracterização e diagnóstico, legislação em vigor, e disposições normativas disponíveis, são apresentadas duas propostas de reordenamento da AHA, uma com um nível de alteração superior (A) e outra relativamente minimalista (B), tendo em conta um conjunto de objetivos comuns:

Objetivo 1: Melhorar as condições do modo pedonal;

Objetivo 2: Diminuir os volumes de tráfego automóvel;

Objetivo 3: Melhorar a acessibilidade em todo o espaço público;

Objetivo 4: Promoção do uso da bicicleta.

Embora ambas as propostas apresentem algumas diferenças em termos dimensionais (largura dos passeios e ciclovia) e de desenho urbano (número de vias, localização dos estacionamento, entre outros), de forma a atingir os referidos objetivos comuns, foram tidos em consideração os seguintes aspetos:

- Eliminar inconformidades verificadas, como as irregularidades dos passeios e interfaces de entradas de lojas com desnível sem tratamento adequado;
- Promover o conceito de espaço partilhado na Avenida, através da igualdade de cotas do passeio e da faixa de rodagem, e da pavimentação da mesma em calçada, obrigando a uma redução da velocidade dos veículos;
- Relocalizar a saída dos autocarros do terminal rodoviário, para as traseiras do mesmo;
- Incluir todas as pessoas com e sem necessidades especiais, através de medidas para esse efeito, como a integração de pavimentos táteis ao longo da Avenida;
- Incorporar uma ciclovia;
- Melhorar a ligação da Avenida ao Rio Lis, através de rampeamentos que liguem a mesma à Via do Polis;
- Aumentar a interação social da população, promovendo alguns eventos na Avenida;
- Melhorar as condições ambientais, através da promoção de arborizações e implementação de espaços verdes.

De referir que, durante a elaboração das duas propostas, foram respeitadas as atuais disposições normativas nacionais com algumas adaptações coerentes presentes em alguns documentos estrangeiros. De forma a dar uma maior ênfase ao peão, e após garantir a largura mínima referente à ciclovia e via/s de circulação automóvel, procurou-se distribuir as dimensões remanescentes pelos passeios, promovendo assim os modos suaves.

A estruturação do presente capítulo teve por base, apresentar em primeiro lugar, respetivamente, a Proposta A e a Proposta B nos subcapítulos **4.1.1** e **4.1.2**. São descritas, nomeadamente, as suas características principais e os aspetos diferenciadores entre ambas. Após a mencionada apresentação das duas propostas, são aprofundadas todas as alterações comuns presentes nas mesmas, no que se refere à **Infraestrutura pedonal e modos suaves** (subcapítulo **4.2**) e **Infraestrutura viária** (subcapítulo **4.3**). Por fim, é feita uma breve **Análise SWOT** no subcapítulo **4.4**.

4.1.1. Proposta A

Na fase de caracterização e diagnóstico ficou evidente a necessidade de melhorar os espaços pedonais da avenida. Desta forma, a proposta A propõe um conjunto de soluções com o objetivo de libertar espaço na via pública atribuindo-o aos modos sustentáveis e às atividades urbanas, potenciar os passeios como um forte fator de socialização (para além da sua função natural de circulação) e diminuir os volumes de tráfego automóvel. A proposta contempla ainda a criação de uma praça pedonal em frente ao Teatro José Lúcio da Silva permitindo que o espaço público ganhe outro protagonismo.

4.1.1.1. Infraestrutura Viária

Com o objetivo de recentrar a acessibilidade e mobilidade nos peões, propõe-se uma nova configuração do perfil transversal da AHA (*Anexo XIV*), apresentando como principais alterações: ter apenas uma via de circulação automóvel, uma fila paralela de estacionamentos do lado esquerdo, e uma ciclovia entre a faixa de rodagem e o passeio do lado direito (no sentido Sul-Norte).

A redução para uma via de circulação, aliada ao estreitamento da mesma para uma largura de 2,75 m, consiste numa medida de acalmia de tráfego, com o objetivo principal de reduzir a velocidade dos automóveis, permitindo alargar os passeios, conquistar espaço para a implantação de infraestrutura de apoio ao uso da bicicleta e promover uma circulação mais segura e confortável para os modos pedonais. Esta medida é ainda reforçada com a diminuição do limite legal de velocidade para 30 km/h.

Longitudinalmente, para que o traçado não seja excessivamente retilíneo, é proposta a implementação de algumas gincanas ao longo da AHA (Figura 58), persuadindo os condutores a reduzirem a sua velocidade, consistindo a mesma numa medida de acalmia de tráfego [33].



Figura 58 - Inserção de Gincana (Proposta A).

De forma a reduzir o tráfego motorizado na AHA, propõe-se ainda que seja interdita a circulação de todos os veículos pesados, com exceção dos autocarros pertencentes à linha *Mobilis* e Urbana. Visando igualmente os veículos de transportes públicos, de forma a resolver os problemas da atual saída do terminal, é proposto que os veículos pesados de passageiros que atualmente entram no terminal rodoviário, passem a atravessar todo o interior do edifício, saindo pelas suas traseiras e seguindo por sua vez pela Rua Dr. Américo Cortês Pinto.

Propõe-se que o pavimento existente em betuminoso seja substituído por outro em calçada, criando assim uma ligação harmoniosa com algumas das ruas próximas da AHA (como o Largo 5 de Outubro). Este pavimento deve apresentar-se com pedras de tons diferentes das presentes no passeio, para assim melhorar a visibilidade e perceção dos condutores. O *Anexo XIII* ilustra os sentidos de circulação propostos para a AHA, diferenciados por tipo de veículo.

Relativamente ao controlo semafórico presente na AHA, propõe-se que todos os semáforos sejam mantidos, com a exceção dos semáforos **2.a** e **2.b** que seriam fundidos (**2.ab**). Esta fusão permitiria a circulação dos veículos que pretendem seguir em frente e para a esquerda (para a Av. Dom João III e Rua de S. Francisco 1182, respetivamente). Ou seja, quando semáforo **2.ab** apresentar o sinal verde, os semáforos **2.c** e **2.e** devem passar a sinal vermelho e o semáforo **2.d** apresenta-se com o sinal amarelo intermitente¹⁷, conforme representado na Figura 59.

¹⁷ Como o semáforo **2.d** monitoriza em particular os veículos que pretendem seguir para a Av. Dom João III (devendo os mesmos iniciar a sua circulação pela via da direita), este deve-se apresentar com o sinal amarelo intermitente de forma a alertar um possível conflito com os veículos regulados pelo semáforo **2.ab** que pretendam circular pela mesma via.

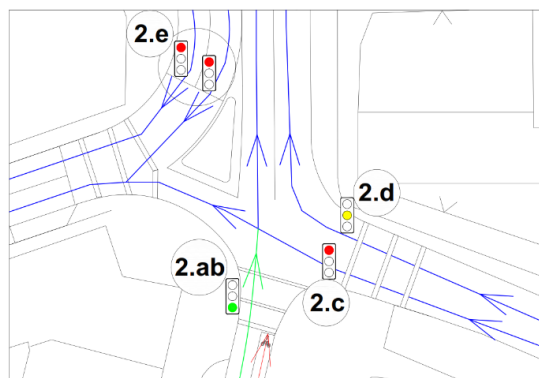


Figura 59 - Controle semafórico proposto quando o novo semáforo **2.ab** se apresentar com sinal verde (Proposta A).

4.1.1.2. Nível de Serviço Automóvel

De forma a prever qual a possível capacidade de escoamento veicular da Proposta A, foi calculado o nível de serviço correspondente às suas respectivas características. Assim, teve-se em conta a redução da velocidade limite legal para 30 km/h, a eliminação de uma das vias, a diminuição da largura de via para 2,75 m e admitiu-se o caso mais desfavorável em que o número de veículos a afluir à AHA seria igual ao verificado na situação atual, com a *nuance* de que aos valores obtidos são retirados todos os veículos pesados, com exceção de 2 autocarros por cada quarto de hora ¹⁸.

Como já seria de esperar, em todos os troços e períodos de análise verificar-se-ia uma redução drástica dos Níveis de Serviço (Tabela 19), passando os mesmos para **F**. Este resultado significa que as respetivas quantidades de veículos em circulação seriam excessivas, originando uma situação de procura superior à capacidade da estrada, com a provável ocorrência de veículos parados e constantes formações de filas. No entanto é possível prever que esta redução da capacidade de escoamento resultaria igualmente numa redistribuição do tráfego, passando alguns condutores a optarem por atravessar a cidade através das vias estruturantes mais próximas, contribuindo para o decréscimo dos veículos a afluírem à AHA.

¹⁸ Considerou-se que a cada quarto de hora se verifica a circulação de um veículo pertencente à linha *Mobilis* e outro à linha Urbana.

Tabela 19 - Níveis de serviço automóvel (Proposta A).

PROPOSTA A				
PERÍODO	MANHÃ		TARDE	
TROÇO	A	B	A	B
Nº de veículos totais	839,00	663,00	934,00	754,00
Nº de veículos pesados	14,00	14,00	14,00	14,00
Nº de veículos de recreio	0,00	0,00	0,00	0,00
P_T	0,02	0,02	0,01	0,02
E_T	1,50			
f_{HV}	0,99	0,99	0,99	0,99
V (veículos)	552,00	436,00	645,00	523,00
V_{15} (veículos)	157,00	116,00	188,00	149,00
PHF	0,88	0,94	0,86	0,88
f_p	1,00			
N	1,00			
v_p (uvi/h)	633,00	469,00	758,00	602,00
BFFS (km/h)	46,00			
f_{LW} (km/h)	16,85			
f_{LC} (km/h)	2,55			
f_M (km/h)	0,00			
f_A (km/h)	16,00			
FFS (km/h)	10,60			
NÍVEL DE SERVIÇO	F	F	F	F

De referir que as contagens adotadas para a previsão do nível de serviço automóvel da Proposta A e os respetivos ábacos utilizados, encontram-se no *Anexo XXVII* e *Anexo VIII*, respetivamente.

4.1.1.3. Estacionamentos

De forma a permitir a inserção da já referida ciclovia, optou-se por se abdicar da fila de estacionamentos existente do lado direito, passando a apresentar alguns lugares do lado esquerdo, paralelamente à via (com um ângulo de 0°). Esta disposição geométrica permite uma saída e entrada mais facilitada dos veículos, devido ao maior ângulo de visibilidade que os condutores dispõem para efetuar a manobra.

Por sua vez, os lugares em frente ao café do Teatro José Lúcio da Silva seriam mantidos (no sentido Sul-Norte). Estes lugares coexistiriam perpendicularmente com a ciclovia proposta. Ou seja, apesar dos condutores terem reduzida visibilidade para verificar se se encontram ciclistas a circular, estes últimos podem-se precaver ao verem as luzes de marcha atrás dos veículos. Propõe-se igualmente um alargamento pontual da ciclovia nesta zona, que ofereceria algum espaço extra para os ciclistas se poderem desviar dos veículos que estejam a efetuar a manobra de saída [71].

No total, esta proposta apresenta 41 lugares de estacionamento, 32 deles do lado esquerdo e 9 do lado direito da AHA (no sentido Sul-Norte).

Tabela 20 - Nº de Estacionamentos (Proposta A).

		Lado		
		Esquerdo	Direito	
Especiais	Tipo de lugar			
	Indiferenciado	22	5	27
	Deficientes	4	0	4
	Cargas/Descargas	6	0	6
	Posto de carregamento de veículos elétricos	0	4	4
		32 (78%)	9 (22%)	41

4.1.1.4. Infraestrutura Pedonal

As alterações à infraestrutura pedonal da proposta A visam promover espaços pedonais mais flexíveis e adaptáveis a diversas atividades e eventos que contribuam para melhorar a qualidade do ambiente urbano, humanização do espaço e promover melhores condições de acessibilidade numa zona com serviços relevantes no contexto da cidade. Nesta lógica, as principais alterações que se propõem à infraestrutura pedonal da AHA são:

- a) Substituição integral de todo o pavimento. De acordo com o reperfilamento proposto, a largura bruta do passeio nunca será inferior a 3,90 m e com uma largura útil igual ou superior a 2,15 m, proporcionando assim um nível de serviço pedonal para formação de pelotões nunca inferior ao B (Tabela 21), equivalente a uma circulação sem constrangimentos¹⁹ (tendo em conta as contagens presentes no Anexo XXIII). O material da camada superior seria a calçada, situação que já se verifica atualmente no espaço pedonal.

¹⁹ Tendo em conta as contagens de peões verificadas na recolha de dados.

Tabela 21 - Previsíveis níveis de serviço pedonais para os períodos da manhã e tarde (Proposta A).

	Manhã	Tarde
Período de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15	18:30 - 18:45
V_{15} (p/15 min)	112	258
W_E (m)	2,15	2,15
V_P (p/min/m)	3,5	8
Nível de serviço para condições médias	A	A
Nível de serviço para formação de pelotões	B	B

- b) De forma a garantir uma maior integração dos peões na AHA, é proposto que na zona onde estão inseridas as gincanas, sejam incorporadas algumas esplanadas, incentivando assim uma maior interação social entre a população. Esta solução é proposta para a zona onde se encontra, nomeadamente, o Café Menitra e a Pastelaria Brisa Norte (Figura 58).
- c) É igualmente proposta a eliminação da via localizada entre o Teatro José Lúcio da Silva e a atual praça de táxis, permitindo assim alargar o passeio nesta zona para aproximadamente 24 m e a criação de uma praça pedonal (Figura 60). Este amplo espaço público poderia ser utilizado para a organização de eventos ao ar livre, constituindo-se como outra medida de promoção dos modos suaves e da interação social na AHA.



Figura 60 - Praça Pedonal e incorporação de esplanadas perto do Teatro (Proposta A).

- d) De forma a promover uma redução dos atravessamentos pedonais transversais fora das passadeiras, são propostas duas passagens pedonais entre as já existentes, conforme a Figura 61. Estas deveriam ser dotadas de sobrelevações suaves que obrigariam os condutores a reduzir a sua velocidade, proporcionando assim uma maior segurança aos peões.

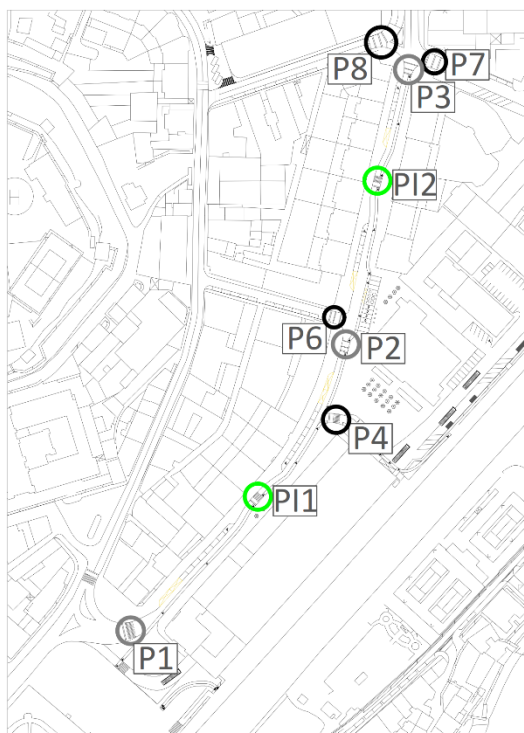


Figura 61 - Localização das passareiras (Proposta A).

O incentivo à inclusão das pessoas com necessidades especiais seria conseguido através das seguintes soluções complementares:

- Implementação de guias táteis em todo o lancil da AHA;
- Substituição integral do pavimento por outro igualmente em calçada, de forma a mitigar as irregularidades verificadas na situação atual;
- Implementação de rampas de acesso à Via do Polis;
- Igualdade de cotas de passeio e da faixa de rodagem, facilitando o seu atravessamento.

4.1.1.5. Ciclovias

É proposta a implementação de uma ciclovias unidirecional em todo o comprimento da AHA, entre a faixa de rodagem e o passeio do lado direito. Esta apresentaria uma largura de 1,5 m, valor mínimo recomendado pelo *Handbook for cycle-friendly design* (2014), para situações de velocidades de tráfego relativamente baixas [72].

São propostas igualmente duas ciclovias rampeadas com acesso à Via do Polis, uma perto da entrada do terminal rodoviário, e outra nas suas traseiras. Por sua vez, a ciclovias a

implementar na AHA teria ligação ao último rampeamento mencionado. Estas medidas, para além de incentivarem a utilização da bicicleta, promovem igualmente uma ligação da população ao Rio Lis.

4.1.1.6. Transportes Públicos

Relativamente aos transportes públicos, conforme referido no subcapítulo 4.1.1.1, as duas principais alterações referem-se ao facto de se interditar a circulação na AHA dos autocarros não pertencentes à linha *Mobilis* e Urbana, e a saída do terminal rodoviário ser realocizada para as suas traseiras.

De referir igualmente, que o alargamento do passeio proposto na zona do Teatro apresenta como consequência a eliminação da **Paragem A**, inconveniente que pode ser facilmente mitigado através da utilização das restantes paragens localizadas nas proximidades (**B, C e D**).

4.1.2. Proposta B

Comparativamente à proposta A, a proposta B apresenta-se como um conjunto minimalista de alterações às infraestruturas da AHA. Esta, apesar de consistir numa alternativa com um número inferior de soluções, procura igualmente que todos os objetivos inicialmente definidos sejam atingidos: fomentar a circulação pedonal através da libertação de espaço para os peões, incentivar o uso da bicicleta com a implementação de uma ciclovia ao longo de toda a avenida, e com a implementação de medidas de acalmia de tráfego, reduzir o volume de tráfego automóvel.

4.1.2.1. Infraestrutura Viária

Transversalmente, a proposta B consiste em manter duas vias de circulação automóvel, eliminar a fila de estacionamento do lado esquerdo e implementar uma ciclovia entre a fila direita de estacionamento e o passeio (*Anexo XVII*).

Apesar da proposta B apresentar uma menor quantidade de alterações que a proposta A, esta contempla algumas soluções em comum:

- Procurou-se um traçado com algumas gincanas, proporcionando a redução da velocidade dos veículos motorizados;
- Substituição do atual pavimento betuminoso por outro em calçada;
- Interdição de circulação de todos os veículos pesados na AHA, com exceção dos autocarros pertencentes à linha *Mobilis* e Urbana;
- Restantes veículos pesados de passageiros que atualmente entram na terminal rodoviária, passam a atravessar todo o interior do edifício, saindo pelas suas traseiras e seguindo por sua vez pela Rua Dr. Américo Cortês Pinto;
- Largura das vias de circulação reduzidas para 2,75 m;
- Diminuição da velocidade limite legal de 50 km/h para 30 km/h.

O *Anexo XVI* ilustra os sentidos de circulação propostos para a AHA, diferenciados por tipo de veículo. Na presente proposta, todo o controlo semafórico existente não sofreria qualquer alteração.

4.1.2.2. Nível de Serviço Automóvel

Conforme realizado na anterior proposta, foi efetuada a avaliação da previsível capacidade de escoamento. Considerou-se igualmente o caso mais desfavorável, o qual admite que o número de veículos a afluir à AHA seria igual ao verificado na situação atual, com a *nuance* de que a esses resultados são retiradas as contagens de todos os veículos pesados, com exceção de 60% dos autocarros correspondentes à linha *Mobilis* e Urbana.

Os níveis de serviço verificados (Tabela 22) foram de **D** (troço B – período da manhã), **E** (troço A – período da manhã e troço B – período da tarde) e **F** (troço A - período da tarde). O nível de serviço predominante é o **E**, correspondente a uma situação de procura muito próxima da capacidade total da estrada, em que qualquer conflito veicular poderá resultar em filas de espera.

No entanto, e tal como foi referido na Proposta A, é expectável que esta eventual redução da capacidade de escoamento resultaria numa redistribuição do tráfego para as vias estruturantes mais próximas, contribuindo para o decréscimo dos veículos a afluírem à AHA.

A redução do nível de serviço desta proposta em relação à situação atual não é tão acentuada como se verificou na proposta A, facto justificado com a preservação das duas vias de circulação.

Tabela 22 - Níveis de serviço automóvel (Proposta B).

PROPOSTA B				
PERÍODO	MANHÃ		TARDE	
TROÇO	A	B	A	B
Nº de veículos totais	839,00	663,00	934,00	754,00
Nº de veículos pesados	14,00	14,00	14,00	14,00
Nº de veículos de recreio	0,00	0,00	0,00	0,00
P_T	0,02	0,02	0,01	0,02
E_T	1,50			
f_{HV}	0,99	0,99	0,99	0,99
V (veículos)	552,00	436,00	645,00	523,00
V_{15}	157,00	116,00	188,00	149,00
PHF	0,88	0,94	0,86	0,88
f_P	1,00			
N	2,00			
v_P (u/v/h)	317,00	234,00	379,00	301,00
BFFS (km/h)	46,00			
f_{LW} (km/h)	16,85			
f_{LC} (km/h)	1,35			
f_M (km/h)	0,00			
f_A (km/h)	16,00			
FFS (km/h)	11,80			
NÍVEL DE SERVIÇO	E	D	F	E

De referir que as contagens adotadas para a previsão do nível de serviço automóvel da Proposta B e os respetivos ábacos utilizados se encontram no *Anexo XXVIII* e *Anexo IX*, respetivamente.

4.1.2.3. Estacionamentos

Similarmente ao apresentado na proposta A, uma das filas de estacionamento é eliminada, com a diferença de que a presente Proposta contempla a eliminação da fila lateral esquerda ao contrário da do lado direito (no sentido Sul-Norte). A fila de estacionamento

remanescente apresentaria 31 lugares com um ângulo de 0° (em semelhança à situação atual) e 9 perpendiculares (em frente à entrada do Teatro).

Tabela 23 - Nº de Estacionamentos (Proposta B).

		Lado		
		Esquerdo	Direito	
Especiais	Tipo de lugar			
	Indiferenciado	0	25	25
	Deficientes	0	5	5
	Cargas/Descargas	0	6	6
	Posto de carregamento de veículos elétricos	0	4	4
		0 (0%)	40 (100%)	40

De referir que, como esta proposta não apresenta o alargamento do passeio na praça de táxis (no Largo Comendador José Lúcio da Silva), os lugares de estacionamento aí localizados são igualmente preservados.

4.1.2.4. Infraestrutura Pedonal

O facto da Proposta B se apresentar com duas vias de circulação, uma ciclovia e uma fila de estacionamentos, tem como consequência não ter um passeio tão largo como o da Proposta A. No entanto, procurou-se que o mesmo proporcionasse uma largura bruta do passeio nunca inferior a 2,4 m, e uma largura útil igual ou superior a 0,65 m, garantindo assim, no pior dos cenários, os níveis de serviço pedonais verificados na situação atual²⁰ (de acordo com contagens presentes no Anexo XXIV).

Tabela 24 - Níveis de serviço pedonais para os períodos da manhã e tarde (Proposta B).

	Manhã	Tarde
Período de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15	18:30 - 18:45
V ₁₅ (p/15 min)	112	258
W _E (m)	0,65	0,65
V _P (p/min/m)	11,5	26,5
Nível de serviço para condições médias	A	C
Nível de serviço para formação de pelotões	C	D

²⁰ Admitindo que o número de peões contados no local analisado seja constante em toda a AHA.

Conforme apresentado na proposta anterior, a proposta B contempla igualmente a implementação de duas novas passagens de peões que permitiriam o atravessamento de peões de um lado para o outro da AHA (Figura 62).

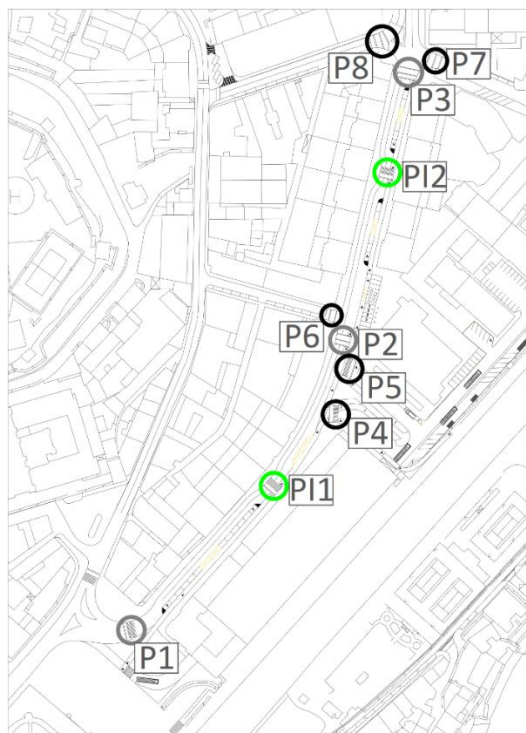


Figura 62 - Localização das passareiras (Proposta B).

Seguem-se algumas das soluções da Proposta B que estão igualmente presentes na Proposta A:

- Renovação integral do piso em calçada;
- Incorporação de esplanadas nos alargamentos pontuais do passeio;
- Inserção de duas passagens pedonais que permitam o atravessamento de um lado para o outro da AHA, entre as passareiras **P1**, **P2** e **P3**;
- Novas passareiras seriam dotadas de inclinações suaves como medida de acalmia de tráfego;
- Implementação de guias táteis em todo o lancil da AHA;
- Implementação de rampas de acesso à Via do Polis;
- Igualdade de cotas de passeio e da faixa de rodagem, facilitando o seu atravessamento.

4.1.2.5. Ciclovía

Tal como na proposta A, a proposta B apresenta-se com a implementação de uma ciclovía unidirecional em todo o comprimento da AHA. Todavia, neste caso, a mesma localizar-se-ia entre a fila paralela de estacionamento e o passeio do lado direito. Devido ao facto da mesma se localizar adjacente a alguns lugares de estacionamento, deve ser contemplada uma largura adicional mínima de 0,80 m, prevendo assim a ocupação do seu espaço pela abertura de portas de automóveis. Sugere-se desta forma que a ciclovía apresente uma largura de 2,50 m.

Esta proposta contempla igualmente duas ciclovias rampeadas perto da entrada do terminal rodoviário e nas suas traseiras, bem como a ligação da ciclovía da AHA ao último rampeamento mencionado.

4.1.2.6. Transportes Públicos

Conforme apresentado na proposta anterior, a proposta B sugere igualmente que se interdite a circulação dos autocarros não pertencentes à linha *Mobilis* e Urbana, e que a saída do terminal rodoviário seja realocizada para as suas traseiras.

De referir que, como esta proposta não se apresenta com a solução de alargamento do passeio na praça de táxis (no Largo Comendador José Lúcio da Silva), a paragem **A** é assim preservada, continuando a AHA com 4 paragens nas proximidades.

4.1.3. Comparação entre propostas

As duas propostas apresentadas são compostas por diferentes soluções que poderão trazer diferentes níveis de concretização de pretendidos benefícios à Avenida. A Tabela 25 apresenta um resumo comparativo entre as intervenções presentes em cada uma das propostas e situação atual.

Tabela 25 - Comparação entre Situação atual, Proposta A e Proposta B.

Alteração	Situação atual	Proposta A	Proposta B
Largura mínima do passeio	1,52 m	3,90 m	2,40 m
Criação de Praça junto ao Teatro José Lúcio da Silva	X	✓	X
Nº de passadeiras transversais à AHA	3	5	5
Largura da ciclovia	X	1,5 m	2,5 m
Nº de Ligações da ciclovia à Via do Polis	X	2	2
Nº de Vias	2	1	2
Nº total de estacionamento	98	41	40
Nº de Paragens de superfície	4	3	4
Saída facilitada dos autocarros oriundos do terminal rodoviário	X	✓	✓

4.2. Aspectos Comuns da Infraestrutura Pedonal e Modos Suaves entre a Proposta A e B

4.2.1. Mitigação de irregularidades no pavimento do passeio

Aquando do levantamento de inconformidades, verificou-se a existência de algumas irregularidades no pavimento do passeio (buracos e desníveis). Estas seriam mitigadas em ambas as propostas através da substituição integral do pavimento existente por outro igualmente em calçada. De forma a embelezar a AHA, propõe-se que sejam (pontualmente) inseridas pedras de tons diferentes, formando figuras alusivas à cidade de Leiria (como desenhos a representar o Castelo de Leiria).

4.2.2. Implementação de guias táteis para invisuais

Para melhorar a integração dos peões com necessidades especiais, propõe-se em ambas as propostas, a incorporação de uma guia tátil de alto-relevo e textura distinta do restante revestimento, do tipo *Trelleborg*, em todo o lancil do passeio e na interface de acesso ao atravessamento pedonal, de forma a proporcionar uma melhor orientação para peões parcial ou totalmente invisuais.

Este material apresenta como principais propriedades ser: contrastante sonoramente ao toque em relação ao pavimento em redor, contrastante visualmente, antiderrapante, acessível através de cadeiras de rodas, de elevada durabilidade, e de fácil implementação [73]. De referir que é proposto que a guia seja amarela, com uma largura mínima de 0,4 m na zona do lancil, e 0,8 m na zona de interface com as passadeiras.

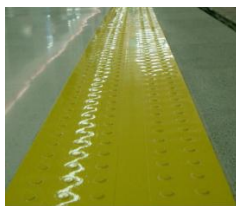


Figura 63 - Exemplo de guia tátil "Trelleborg".

4.2.3. Interface de entrada nos edifícios

Devido ao facto de se ter verificado uma quantidade considerável de edifícios que apresentam uma interface de entrada com uma mudança de nível abrupta superior a 0,005 m sem qualquer tipo de tratamento, propõe-se que sejam levados a cabo alguns programas de incentivo à regularização destas *nuances*, aplicando o tratamento adequado: boleamento para alturas compreendidas entre 0,005 e 0,02 m e rampeamentos (Figura 64) ou instalação de plataformas elevatórias para alturas superiores a 0,02 m.

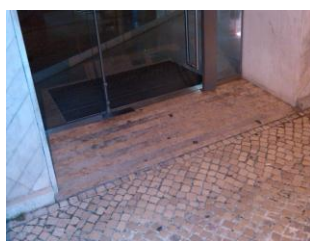


Figura 64 - Exemplo de entrada rampeada em estabelecimento presente na Avenida Heróis de Angola.

A possível regularização destas inconformidades permite que peões com mobilidade condicionada (ex.: pessoas de cadeiras de rodas) possam aceder a estes edifícios de forma autónoma.

4.2.4. Passadeiras

Devido às consideráveis distâncias verificadas entre as passadeiras **P1** e **P2** (188,5 m), e **P2** e **P3** (143,85 m), e se terem visualizado inúmeros casos de peões a atravessarem a AHA fora das mesmas, é proposta a inserção de dois atravessamentos pedonais entre os referidos - **PI1** e **PI2**²¹. A implementação destas passadeiras diminuiria a distância máxima a percorrer até chegar a um atravessamento perpendicular à Avenida, proporcionando assim uma maior

²¹ **PI** – Passadeira Intermédia.

segurança rodoviária através da redução do número de casos de peões que decidem atravessar fora dos locais indicados para esse efeito, oferecendo um maior conforto de circulação a todas as pessoas.

Respeitando as disposições presentes no documento normativo relativo às marcas rodoviárias [74], propõe-se que as passareiras apresentem as geometrias apresentadas na Figura 65 e Figura 66 ²².

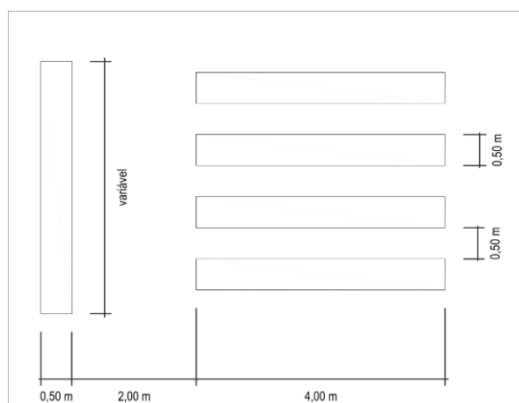


Figura 65 - Geometria de passareira com sinalização luminosa.

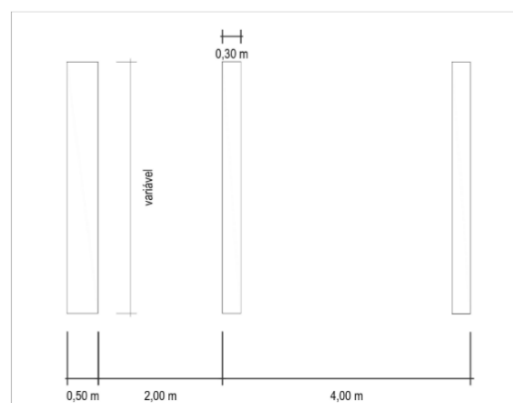


Figura 66 - Geometria de passareira sem sinalização luminosa.

De forma a garantir a segurança dos peões, propõe-se que as novas passareiras **PI1** e **PI2**²³ sejam dotadas de lombas trapezoidais como medida de acalmia de tráfego. A solução proposta consiste em lombas com uma altura máxima de 0,075 m e com comprimentos respeitando os presentes nas geometrias preconizadas anteriormente para as passareiras sem sinalização luminosa, conforme Figura 67 [33]²⁴.

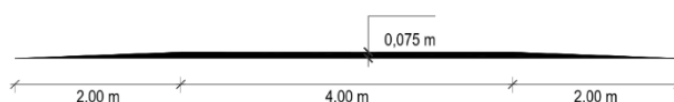


Figura 67 - Perfil longitudinal tipo de lomba trapezoidal proposta.

De referir que se verificou igualmente que, apesar de todas as passareiras existentes apresentarem rampeamento na interface entre as mesmas e o passeio, este pode ser

²² A largura de passagem deve-se apresentar entre os 2,5 m e os 4,0 m, proporcionalmente à quantidade de tráfego automóvel e velocidade de circulação na estrada em análise (quanto maiores forem os dois parâmetros referidos, maior deverá ser a largura de passagem) [74] IMTT, *Marcas rodoviárias - Características Dimensionais : Critérios de utilização e colocação* Coleção de Brochuras Técnica /Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2009..

²³ As restantes passareiras de atravessamento perpendicular à AHA não apresentam a necessidade de lombas trapezoidais, pois, nomeadamente, **P1** está localizada logo a seguir a uma curva que obriga os veículos a reduzirem a velocidade, e **P2** e **P3** apresentam-se semaforizadas.

²⁴ De acordo com as disposições normativas relativas às lombas trapezoidais, quando as mesmas se enquadram numa via com velocidade de circulação de 30 km/h, a inclinação da rampa deve ser de 1:20, com um comprimento da base da rampa com 0,75 m. No entanto, como se pretende que a lomba seja o mais suave possível, sem criar um desconforto considerável aos condutores, os comprimentos tanto da rampa como da base serão maiores, respeitando a geometria preconizada anteriormente.

melhorado ao ser implementado um revestimento de cor e relevo distinto para auxiliar os peões invisuais (medida também proposta no subcapítulo 4.2.2).

4.2.5. Ciclovía

De forma a promover os modos suaves na cidade, é proposta a implementação de uma pista ciclável unidirecional²⁵, em todo o comprimento da Avenida. De acordo com o IMTT, este tipo de ciclovía deve apresentar uma largura mínima de 1,30 m [75]. Porém, alguns documentos estrangeiros, como o *Handbook for cycle-friendly design* (2014), referem que se deve considerar uma dimensão mínima de 1,50 m, pois medidas inferiores à mencionada dão uma margem de manobra insuficiente aos ciclistas [72]. De salientar que, caso se verifique um estacionamento adjacente à ciclovía, deve-se considerar uma adição de 0,80 m de forma a prever a abertura de portas de automóveis [75].

O material do pavimento deve ser resistente e regular, com uma rugosidade adequada para garantir a aderência necessária dos pneus ao mesmo, apresentar uma drenagem conveniente, através de uma inclinação transversal entre os 1,5 e os 3% e exibir uma diferenciação de cor e textura relativamente ao piso envolvente. Desta forma, propõe-se que seja implementado um pavimento em betão betuminoso frio colorido, solução que apresenta baixa necessidade de manutenção, baixo custo (9 a 20 €/m²), elevada porosidade (o que pode dispensar a implantação de sumidouros) e uma grande variedade de pigmentações para a camada de desgaste (a cor proposta é o vermelho óxido) [76]. A Figura 68 apresenta o perfil transversal tipo do pavimento proposto para a ciclovía:

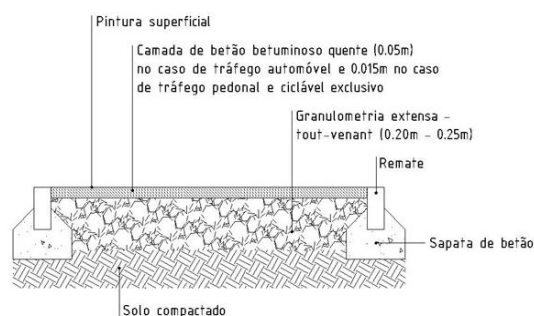


Figura 68 - Pormenor tipo de pavimento da ciclovía em betão betuminoso [76].

²⁵ Optou-se por uma ciclovía unidirecional, com o mesmo sentido que o de circulação automóvel, de forma a não criar ambiguidade tanto para ciclistas como condutores.

De referir que nas duas propostas, a localização da ciclovia coincidirá com a zona de paragem do camião de recolha de resíduos. No entanto, após contacto efetuado à CML, foi fornecida a informação de que apenas é feita uma recolha de lixo por dia na AHA, o que torna esta situação pontual e praticamente irrelevante.

De forma a promover a ligação entre a AHA e o Rio Lis, são igualmente propostas duas ciclovias rampeadas com acesso à Via do Polis: uma perto da entrada do Terminal Rodoviário (Figura 69) e outra nas suas traseiras (Figura 70). Tanto uma como a outra terão de vencer um desnível de 2,20 m, e de forma a não excederem os 7% de inclinação as mesmas terão de apresentar uma projeção horizontal mínima de 33 m. De referir que a primeira apresenta-se com dois sentidos, ao passo que o rampeamento nas traseiras da terminal é unidirecional

26

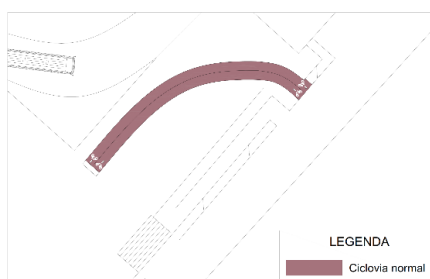


Figura 69 - Ciclovia rampeada perto da entrada do terminal rodoviário.



Figura 70 - Ciclovia rampeada nas traseiras do terminal rodoviário²⁷.

Deve ser colocado um sinal rodoviário vertical no início e término de cada ciclovia proposta conforme Figura 96 e Figura 97, respetivamente, e alguns sinais horizontais ao longo das mesmas conforme a Figura 71.



Figura 71 - Sinal horizontal de ciclovia unidirecional.

²⁶ Novamente, optou-se pela solução unidirecional de forma a compatibilizar o sentido de circulação automóvel verificado no Largo Comendador José Lúcio da Silva com a da ciclovia rampeada.







²⁷ De referir que a zona verde presente na ciclovia (perto da proposta de saída dos autocarros) tem a finalidade de alertar tanto os ciclistas como os condutores de que os mesmos se estão a aproximar de uma zona de possível conflito modal.

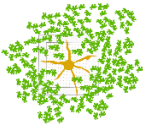




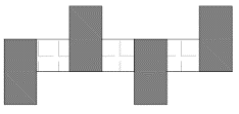
4.2.6. Mobiliário Urbano


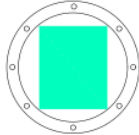

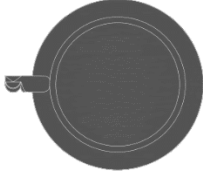


De forma a promover um espaço público bonito, útil e organizado, é importante que o mobiliário urbano presente no mesmo possua características convidativas à circulação dos peões e que apresente uma relação funcional com a infraestrutura existente. Estes elementos devem igualmente estar localizados junto às extremidades do passeio (neste caso, optou-se por os colocar, no máximo, a 0,5 m do lancil), e nunca numa zona central do mesmo, garantido assim uma movimentação confortável para peões. Tendo em conta que o presente caso de estudo se refere a uma Avenida presente na cidade de Leiria, procurou-se respeitar o Regulamento de Ocupação do Espaço Público do Município de Leiria.

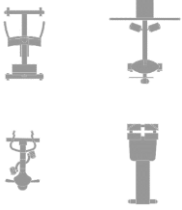


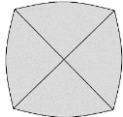



Na Tabela 26 é apresentado todo o mobiliário urbano inserido nas plantas das propostas A e B presentes no *Anexo XII* e *Anexo XV*, respetivamente:

Tabela 26 - Mobiliário Urbano - Proposta A e B.

Mobiliário	Descrição	Figura/s
Semáforo	Semáforos controladores de tráfego veicular e pedonal. Propõe-se que os mesmos apresentem luzes LED, tecnologia com um tempo de vida útil muito maior que a de luzes incandescentes, e com um inferior consumo de energia. Proposta: Semáforo triplo Ø200 BRSC3200 da BRICANTEL [77].	  <p><i>Figura 72 - Semáforo triplo Ø200 BRSC3200[77].</i></p> <p><i>Figura 73 - Representação em planta de semáforo.</i></p>
Banco	Propõe-se que sejam colocados bancos em alguns locais da AHA, principalmente com o propósito de servir de descanso para pessoas com mobilidade condicionada. Proposta: Banco <i>OUTLINE</i> da SIT [78].	 <p><i>Figura 74 - Banco OUTLINE [78].</i></p>  <p><i>Figura 75 - Representação em planta do Banco proposto.</i></p>
Caixote do Lixo	Com o intuito de promover uma Avenida mais limpa, propõe-se a colocação de caixotes do lixo espaçados de 15 a 20 m. Proposta: Caixote do lixo <i>softshapes</i> da SIT [79].	  <p><i>Figura 76 - Caixote do lixo tipo softshapes[79].</i></p> <p><i>Figura 77 - Representação em planta do caixote do lixo.</i></p>

Mobiliário	Descrição	Figura/s
Árvore	<p>É proposta a plantação de algumas árvores ao longo da Avenida, com os principais objetivos de melhorar a sua estética e reduzir a poluição atmosférica inerente.</p>	 <p>Figura 78 - Representação em planta de uma árvore.</p>
Floreira	<p>É proposta igualmente a colocação de floreiras em alguns locais da AHA, com os mesmos objetivos apresentados para a plantação de árvores.</p> <p>Proposta: Floreira <i>Masterlayer</i> da SIT [80].</p>	 <p>Figura 79 - Floreira <i>Masterlayer</i> [80].</p>  <p>Figura 80 - Representação em planta de floreira.</p>
Bebedouro	<p>De forma a promover a qualidade de vida das pessoas que circulem na AHA, é proposto que sejam implantados alguns bebedouros ao longo da mesma. Estes devem ser alcançáveis por pessoas de cadeiras de rodas.</p> <p>Proposta: Bebedouro tipo <i>FORM</i> da SIT [81].</p>	 <p>Figura 81 - Bebedouro <i>FORM</i> [81].</p>  <p>Figura 82 - Representação em planta de bebedouro (foi utilizado o azul como cor de preenchimento para uma melhor visualização).</p>
Suporte de bicicletas	<p>Devem ser instalados suportes de bicicletas em alguns locais da AHA, para que os ciclistas as possam estacionar em segurança, possibilitando assim que os mesmos possam entrar nos estabelecimentos presentes na Avenida.</p> <p>Proposta: Suporte de bicicletas tipo <i>WADE</i> da SIT [82].</p>	 <p>Figura 83 - Suporte de bicicletas tipo <i>WADE</i> [82].</p>  <p>Figura 84 - Representação em planta de suporte de bicicletas.</p>

Mobiliário	Descrição	Figura/s
<p>Marcador de pavimento com luz LED</p>	<p>De forma a aumentar a segurança dos peões durante a noite, é proposta a implantação de alguns marcadores de pavimento em LED, que apresentem luz intermitentemente, alertando os condutores da existência de atravessamentos pedonais.</p> <p>Proposta: Marcador de pavimento BR609, da BRICANTEL [83].</p>	 <p><i>Figura 85 - Marcador de pavimento BR609 [83].</i></p>  <p><i>Figura 86 - Representação em planta de marcador de pavimento.</i></p>
<p>Luminária</p>	<p>Com o intuito de promover a segurança de todos durante a noite, é essencial a implantação de luminárias que garantam uma iluminação eficaz da Avenida. Propõe-se que as mesmas sejam colocadas de 25 em 25 m.</p> <p>Proposta: Luminária LED Flexo Regulável BF34ALED da BRICANTEL [84].</p>	 <p><i>Figura 87 - Luminária Flexo Regulável BF34ALED [84].</i></p>  <p><i>Figura 88 - Representação em planta de luminária.</i></p>
<p>Parquímetro</p>	<p>Com o intuito de reduzir a prática de estacionamento ilegal por parte de condutores que não respeitam a tarifação imposta, recomenda-se a instalação de parquímetros nas imediações dos lugares de estacionamento, espaçados de 25 em 25 m. Os mesmos devem apresentar um painel solar que os permita autossustentar energeticamente.</p> <p>Proposta: PARKARE Tempo [85].</p>	 <p><i>Figura 89 - Parquímetro PARKARE Tempo [85].</i></p>  <p><i>Figura 90 - Representação em planta de parquímetro.</i></p>

Mobiliário	Descrição	Figura/s
Equipamentos de <i>fitness</i>	De forma a promover uma melhor qualidade de vida, e possibilitando que as pessoas possam praticar exercício físico, propõe-se a instalação de alguns equipamentos de <i>fitness</i> na AHA.	 <p data-bbox="948 546 1385 602"><i>Figura 91 - Representação em planta de equipamentos de fitness.</i></p>
Posto de carregamento de veículos elétricos	<p data-bbox="453 842 890 987">Devem ser colocados postos de carregamentos de veículos elétricos nos lugares de estacionamento destinados a esse efeito.</p> <p data-bbox="520 1003 823 1032">Proposta: <i>DuraStation</i> [86].</p>	 <p data-bbox="1027 869 1262 947"><i>Figura 92 - Posto de carregamento elétrico DuraStation [86].</i></p>  <p data-bbox="999 1149 1289 1227"><i>Figura 93 - Representação em planta de posto de carregamento elétrico.</i></p>
Ensombramento	Propõe-se que sejam instalados chapéus de ensombramento nas esplanadas, servindo estes de abrigo tanto da chuva, como do calor.	 <p data-bbox="948 1451 1385 1507"><i>Figura 94 - Representação em planta de chapéu de ensombramento.</i></p>
Sinais verticais de trânsito	Devem ser colocados alguns sinais verticais de trânsito, como por exemplo, antes de passareiras, no início da ciclovia e no seu término.	 <p data-bbox="991 1666 1337 1695"><i>Figura 95 - Início de passareira.</i></p>  <p data-bbox="1011 1821 1321 1850"><i>Figura 96 - Início de ciclovia.</i></p>  <p data-bbox="995 1977 1337 2007"><i>Figura 97 - Término de ciclovia.</i></p>

4.3. Aspectos Comuns da Infraestrutura Viária entre a Proposta A e B

4.3.1. Condições de circulação

De forma a promover mais segurança e conforto de circulação aos modos suaves e pedonais, e tendo em conta que se pretende incentivar uma maior circulação pedonal na AHA, propõe-se que a mesma passe a ser considerada uma Zona 30, reduzindo assim a sua velocidade limite legal atual de 50 km/h para 30 km/h. Esta medida é suportada pela revisão bibliográfica abordada no ponto 2.2.2, que menciona que a probabilidade de um peão sofrer um impacto mortal a uma velocidade de 30 km/h (10%) é consideravelmente mais baixa do que à velocidade limite atual praticada na AHA de 50 km/h (85%) [31].

De forma a reforçar a redução da velocidade de circulação dos automóveis, propõe-se que a largura atual da via seja reduzida de 3,65 m para 2,75 m, valor mínimo adequado para estradas municipais [87]. Na prática, esta solução funcionaria como um estrangulamento em todo o comprimento da AHA, medida de acalmia de tráfego pertencente ao grupo de controlo de velocidade em alinhamento horizontal [33].

Estas duas soluções, ao promoverem uma redução da velocidade de circulação automóvel na AHA, contribuiriam igualmente para uma maior segurança de circulação dos utilizadores mais vulneráveis, nomeadamente, peões e ciclistas, e conseqüentemente uma maior sensação de espaço partilhado.

Tal como referido, devido ao decréscimo da capacidade de escoamento decorrente das alterações propostas, é expectável que os condutores optem por utilizar outras vias próximas da AHA, contribuindo para uma redistribuição do tráfego automóvel. A Rua Comissão de Iniciativa é uma das vias alternativas de circulação, localizando-se paralelamente à AHA (Figura 98).



Figura 98 - Caminho percorrido através da AHA (a verde) e através da Rua Comissão da Iniciativa (a azul).

4.3.2. Repavimentação em calçada

De forma a criar uma ligação mais harmoniosa com o Centro Histórico e suavizar a transição do Largo 5 de Outubro para a AHA, é proposta a repavimentação da AHA em calçada.

A calçada pode ser definida como um pavimento empedrado, que pode ser utilizada em espaços interiores ou exteriores, zonas pedonais, vias de circulação automóvel, estacionamentos, passeios, jardins, centros comerciais, habitações, entre outros. Quanto à estrutura, o pavimento em calçada tanto pode ser rígido ou flexível, dependendo da camada de fundação do seu assentamento.

A camada de desgaste é constituída por blocos em pedra natural como calcário, granito ou basalto, e a camada subjacente é composta por materiais granulares não tratados ou materiais granulares tratados com ligantes hidráulicos ou solo-cimento, de acordo com a disponibilidade local e exigências impostas, tais como circulação rodoviária ou durabilidade.

Os pavimentos em calçada possuem várias vantagens, designadamente a económica, a da permeabilidade e a de fácil restauro ou mesmo de remoção. O facto de ser um pavimento descontínuo, e provocar algum desconforto sonoro ao condutor, faz com que este seja induzido a praticar velocidades mais reduzidas, contribuindo para um espaço partilhado entre peões e veículos [88].

4.3.3. Estacionamentos

É proposto que o reordenamento da Avenida contemple a regularização e implementação de lugares de estacionamentos com medidas que respeitem as dimensões mínimas/recomendadas. Os espaços de estacionamentos seriam delimitados por pedras de tons mais claros, de forma a melhorar a sua visibilidade e promover um ordenamento mais eficiente.

Os lugares para os veículos em geral passariam a apresentar a largura recomendável de 2,5 m, e um comprimento de 5 m (Figura 99). Todos estes espaços de estacionamento manter-se-iam tarifados e de duração limitada para garantir alguma rotatividade de ocupação. De referir que os portadores de dístico de residente devem estar isentos dos custos de estacionamento.

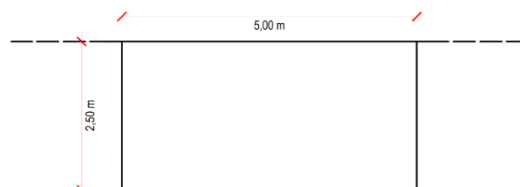


Figura 99 - Geometria proposta para lugar de estacionamento indiferenciado.

Relativamente aos espaços para veículos de cargas e descargas, estes devem apresentar a largura e comprimento de 2,5 e 8,0 m (Figura 100), respetivamente [35]. Tomando como exemplo alguns dos regulamentos zonais de algumas cidades dos Estados Unidos, (como a de *Cold Spring*), que recomenda a existência de um espaço para cargas/descargas no máximo a 92 m de distância de cada estabelecimento [89], e sabendo que a AHA apresenta uma extensão total aproximada de 350 m, são então necessários 4 espaços para cargas/descargas. No entanto, tendo em conta que existem lojas dos dois lados, propõe-se que sejam adicionados 2 lugares aos 4 já previstos, perfazendo na totalidade 6 espaços para cargas/descargas ²⁸.

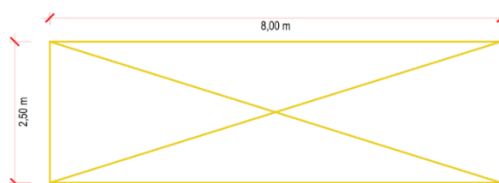


Figura 100 - Geometria proposta para lugar de cargas/descargas.

²⁸ Valor obtido tendo em conta que o facto das 37 lojas do lado esquerdo da AHA necessitarem de 4 espaços, logo as restantes 16 do lado direito necessitarão de 2 lugares adicionais.

Quanto aos lugares de estacionamento reservados a peões com mobilidade condicionada, estes devem apresentar uma largura mínima útil de 2,5 m, com a adição de uma faixa de acesso lateral de 1 m, e um comprimento mínimo de 5 m (Figura 101) [13].

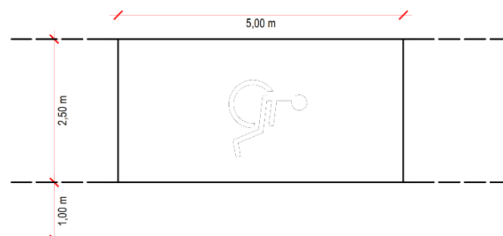


Figura 101 - Geometria proposta para lugar de estacionamento para deficientes.

De forma a promover uma melhor qualidade de vida através de índices reduzidos de poluição ambiental e sonora, é proposto que sejam mantidos os quatro postos de carregamento destinados a veículos elétricos, visando assim um incentivo à utilização dos mesmos. Este modo de transporte apresenta como principais vantagens o facto de não emitir nem gases poluentes nem ruído. De referir que estes postos devem apresentar a respetiva sinalização vertical (e/ou horizontal), como representado na Figura 102 [90].



Figura 102 - Sinalização rodoviária indicativa de posto de carregamento de veículo elétrico [90].

Em qualquer dos conjuntos de soluções é proposta a eliminação de uma fila de estacionamentos. Esta redução de lugares seria colmatada com o incentivo à utilização dos lugares presentes na Rua Dr. Américo Cortês Pinto (que raramente se apresentam ocupados na totalidade) e dos parques mais próximos (Parque Subterrâneo da Fonte Luminosa, Parque Subterrâneo do Edifício “Paço”, assim como o Parque de Superfície e Subterrâneo do Maringá).

4.3.4. Transportes públicos

De forma a mitigar as situações de conflito entre os autocarros e outros veículos, e consequentes reduções drásticas das suas velocidades quando estes saem do terminal rodoviário pela saída atual, é proposto que sejam colocadas em prática obras de requalificação da central, para que a saída dos autocarros passe a ser feita pelas traseiras do terminal rodoviário, em direção à Rua Dr. Américo Cortês Pinto, estrada que, de acordo com as contagens efetuadas, apresenta um tráfego de veículos relativamente reduzido, e que

poderia albergar na perfeição a circulação dos autocarros. O estabelecimento comercial que existe atualmente na parte traseira da Avenida (Figura 103) teria, no entanto, de ser realocado.



Figura 103 - Traseiras do terminal rodoviário.

Resumindo, todos os veículos pesados, com exceção dos pertencentes à linha *Mobilis* e Urbana e do camião da recolha de resíduos, estariam interditos de circular na AHA, passando os autocarros das restantes linhas a entrarem no terminal rodoviário, saindo pelas traseiras do mesmo e seguindo por sua vez pela Rua Dr. Américo Cortês Pinto.

4.4. Análise *SWOT*

De forma a verificar a viabilidade de qualquer das propostas, foi elaborada uma matriz *SWOT* (Tabela 27), que consiste na definição dos pontos fortes (*Strengths*), pontos fracos (*Weaknesses*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*), de uma possível intervenção à AHA.

Tabela 27 - Matriz para análise SWOT das propostas de intervenção à AHA (adaptada de [91])

	Vantajoso	Adverso
Ambiente interno	<p><u>Pontos fortes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maior segurança para peões e condutores; • Promoção dos modos suaves, como andar a pé e de bicicleta; • Diminuição da velocidade dos veículos; • Redução dos volumes de tráfego automóvel; • Melhorar a acessibilidade em todo o espaço público; • Inconformidades eliminadas. 	<p><u>Pontos fracos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante a intervenção, a Avenida estará parcial ou totalmente inacessível; • Custo relativamente alto.
Ambiente externo	<p><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Revitalização da Avenida; • Melhor qualidade de vida e de saúde; • Diminuição de emissões de gases poluentes; • Melhor ligação da AHA ao Rio Lis e ao Centro Histórico; • Maior utilização da Avenida por parte de peões e ciclistas. 	<p><u>Ameaças</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Possível contestação dos comerciantes; • Possível carência de verbas para investir; • Tarifas elevadas dos parques de estacionamento mais próximos.

Analisando a Matriz SWOT, esta revela que em ambas as propostas a quantidade de vantagens (tanto para o ambiente interno como externo) é consideravelmente maior que o número de possíveis adversidades. Este facto pode ser decisivo para uma eventual aceitação, por parte da comunidade, da concretização de um projeto de reordenamento da AHA.

5. Conclusões e Perspetivas Futuras

Como nota preliminar, é importante referir que inicialmente o tema da presente dissertação passava pela análise da acessibilidade pedonal no Centro Histórico de Leiria. No entanto, devido ao facto de se sentir que seria demasiado redutor abordar apenas esta temática, optou-se por analisar igualmente a mobilidade dos vários tipos de transportes e a relação entre ambos os conceitos. Definiu-se como caso de estudo desta matéria, a Avenida Heróis de Angola, uma das principais artérias de ligação da cidade de Leiria, e atualmente inserida na Área de Reabilitação Urbana. Toda esta conjuntura levou a um interesse e uma motivação adicional na elaboração desta dissertação.

Após a recolha e análise de dados respeitantes à Avenida, verificou-se que a mesma apresenta como sua grande prioridade o escoamento minimamente eficaz de veículos e a necessidade de melhorar os seus espaços pedonais. Apesar da infraestrutura pedonal demonstrar ter capacidade para escoar o fluxo pedonal afluyente em hora de ponta (nível de serviço pedonal **C**, para peões em movimento, em condições médias), esta apresenta algumas debilidades ao nível do pavimento (irregularidades) e das interfaces de entrada em edifícios (ressaltos de soleira sem o devido tratamento). O fluxo pedonal verificado também poderá indicar que a Avenida não se apresenta suficientemente atrativa para uma maior afluência de peões.

Tendo em conta os resultados obtidos no inquérito efetuado aos peões, constatou-se que o principal motivo de deslocação à AHA consiste em atividades de lazer, como passear, frequentar cafés e esplanadas, ver montras de lojas, entre outras. Este facto contribui para que a referida motivação seja potenciada através da melhoria das condições da avenida, tendo a mesma um papel fundamental na revitalização do espaço com impacto positivo a nível económico, pois um aumento de peões contribui para um incremento nas compras, resultando em maiores índices de comércio, um dos elementos essenciais para a regeneração urbana.

Deste modo foram elaborados dois conjuntos de possíveis alterações ao nível do reordenamento da Avenida designadas por Propostas A e Proposta B. Acredita-se que as suas medidas poderiam: tornar a Avenida Heróis de Angola mais atrativa; potenciar o comércio existente através do aumento da circulação pedonal; melhorar as condições de segurança tanto dos peões como dos condutores; aumentar a qualidade de vida através do incentivo à utilização de modos de transporte suaves e/ou veículos elétricos; melhorar a integração de pessoas com necessidades especiais; criar uma ligação harmoniosa com o

Centro Histórico e ruas adjacentes; potenciar a ligação da população ao Rio Lis; melhorar as condições de circulação dos transportes públicos.

Tendo em conta que um dos principais propósitos da presente dissertação passa por promover os modos suaves e a pedonalização da Avenida, a proposta A é a que se apresenta mais vantajosa para o alcance desses objetivos. Para além da mesma propor a redução do número de vias permitindo uma dimensão maior para o passeio, esta também apresenta a eliminação de um dos lados da praça de táxis, possibilitando a criação de um espaço público adaptável a diversas atividades e eventos. A possível incorporação de algumas esplanadas ao longo da AHA constitui uma solução que poderá estimular um maior número de peões a aceder/circular na mesma, potenciando deste modo a atividade comercial e a vivência urbana. A proposta A contempla ainda a integração de uma ciclovia ao longo de toda a AHA.

Por sua vez, a proposta B é relativamente minimalista comparativamente à anterior, conseguindo um misto de benefícios que satisfazem igualmente os objetivos definidos inicialmente, tanto para o tráfego automóvel como pedonal. Esta contempla a manutenção das duas atuais vias de circulação (reduzindo apenas as suas larguras), a eliminação de uma das filas de estacionamento e a integração de uma ciclovia. No entanto não permite potenciar, na sua plenitude, os passeios como um forte fator de socialização, assim como a criação de espaços atrativos para os peões. É também mais diminuta a sua contribuição para a melhoria da qualidade do ambiente urbano.

Ambas as propostas contemplam a criação de duas ciclovias rampeadas (uma perto da entrada do terminal rodoviário, e outra nas suas traseiras), com ligação à via do Polis, potenciando assim uma maior ligação da população ao Rio Lis. É igualmente proposta a inserção de algum mobiliário urbano (como árvores, floreiras, bancos, etc.) com o objetivo de tornar a AHA mais bonita e atrativa para todos. Propõe-se também que a saída dos autocarros seja relocada para as traseiras do terminal rodoviário (seguindo os mesmos para a Rua Dr. Américo Cortês Pinto), mitigando assim a atual dificuldade de manobra que estes apresentam ao saírem. De forma a promover uma redução da velocidade de circulação automóvel, ambas as propostas contemplam: substituição integral do pavimento betuminoso por calçada; implementação de algumas gincanas ao longo da AHA; incorporação de lombas reductoras de velocidade nas duas passadeiras intermédias propostas; redução das vias de circulação.

No futuro, com o possível sucesso de implementação das medidas propostas, estas poder-se-iam estender a outras zonas da cidade, como por exemplo: alargamento da rede de ciclovias na cidade; substituição de pavimentos betuminosos por calçada portuguesa em outras ruas adjacentes ao centro; alargamento de passeios em outras estradas no centro da

cidade; promoção da utilização de veículos elétricos através da implementação de mais postos de carregamentos espalhados por toda a cidade; possível melhoria de interfaces modais.

As propostas apresentadas têm igualmente o objetivo de se poderem integrar como soluções alternativas às presentes no atual Plano Estratégico de Mobilidade e Transportes de Leiria (PEMTL) de 2016. Após uma breve análise ao mesmo, verificou-se que as suas propostas incluem uma alteração significativa dos sentidos de circulação, e em alguns casos, onde se inclui a AHA, a proibição da circulação automóvel e conseqüente eliminação dos estacionamento. O facto das propostas presentes nesta dissertação não contemplarem nenhuma das três alterações mencionadas, potenciando ainda assim os modos pedonais e suaves, a qualidade de vida, a segurança e conforto de circulação e a integração de uma ciclovia, poderá as tornar mais atrativas e consensuais entre a comunidade do que as presentes no PEMTL.

Bibliografia

- [1] A. C. Fontes, P. Ribeiro, M. M. Oliveira, and J. F. G. Mendes, "Acessibilidade pedonal em espaço público exterior -requalificação do centro urbano de Guimarães," *C-TAC - Comunicações a Conferências Internacionais*, vol. 1, pp. 38-59, 2012.
- [2] U. Nations. (2007, Acedido a 09-12-2015). *Accessibility: A guiding principle of the Convention [Online]*. Available: <http://www.un.org/esa/socdev/enable/disacc.htm>
- [3] R. F. Rodrigues and N. I. Ladwig, "Os espaços públicos na contemporaneidade da cidade: estudo de caso no Bairro Santa Luzia - Criciúma (sc) " *Revista Tecnologia e Ambiente*, vol. 20, pp. 148-171, 2014.
- [4] M. M. M. Coelho, "Os peões e a mobilidade urbana," Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2011.
- [5] A. N. S. Rodoviária. (2003, Acedido a 07-04-2015). *Plano Nacional de Prevenção Rodoviária - Ansr [Online]*. Available: <http://www.ansr.pt/>
- [6] INE. (2011, 08-11-2015). *População residente com pelo menos uma dificuldade com 5 ou mais anos segundo o tipo e grau de dificuldade sentido, por número de dificuldades por pessoa, escalão etário e sexo (2011) [Online]*. Available: <http://www.pordata.pt/>
- [7] R. Mitra, H. Siva, and M. Kehler, "Walk-friendly suburbs for older adults? Exploring the enablers and barriers to walking in a large suburban municipality in Canada," *Journal of Aging Studies*, vol. 35, pp. 10-19, 2015, apud Lawton, M. P., & Nahemow, L. (1973). Ecology and the aging process. In C. Eisdorfer, & P. G. Windley (Eds.), *The psychology of adult development and aging* (pp. 619–674). Washington DC: American Psychological Association.
- [8] I. M. Bernhoft and G. Carstensen, "Preferences and behaviour of pedestrians and cyclists by age and gender," *Transportation Research Part F*, vol. 11, pp. 83–95, 2007.
- [9] T. Carthy, D. Packham, D. Salter, and D. Silcock, *Risk and safety on the roads: The older pedestrian AA Foundation for Road Safety Research*. Basingstoke, Hampshire: AA Foundation for Road Safety Research, 1995.
- [10] Á. Seco, J. Macedo, and A. Costa, "08 - Peões," *Manual do Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, 2008.
- [11] J. D. Harrison. (2007). *Code on Accessibility in the Built Environment*.
- [12] *Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de Maio do Ministério da Administração Interna (Código da Estrada)*, 102, 1994.

- [13] *Decreto-Lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social*, 152, 2006.
- [14] B. R. Kadali and P. Vedagiri, "Evaluation of pedestrian crosswalk level of service (LOS) in perspective of type of land-use," *Transportation Research Part A* vol. 73, pp. 113–124, 2015.
- [15] R. J. Schneider, L. S. Arnold, and D. R. Ragland, "Pilot Model for Estimating Pedestrian Intersection Crossing Volumes," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2140, pp. 13-26, 2009.
- [16] T. V. Mathew, "Chapter 47 - Pedestrian Studies," *Transportation Systems Engineering*, vol. 1, 2014.
- [17] T. R. Board, *Highway Capacity Manual*, 4 ed. Washington, D.C: Transportation Research Board National Research, 2000.
- [18] E. Monacelli, D. F., D. C., and P. Wagstaff, "A review of the current situation and some future developments to aid disabled and senior drivers in France," *IRBM*, vol. 30, pp. 234-239, 2009.
- [19] J. Silva, L. Gonçalves, N. Pinto, and A. Pereira, *2º Relatório: Situação a nível concelhio* vol. II: Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Instituto Politécnico de Leiria, 2005.
- [20] S. H. K. Soltani, M. Sham, M. Awang, and R. Yaman, "Accessibility for Disabled in Public Transportation Terminal," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 35, pp. 89 – 96, 2012.
- [21] LisboaInAcessível. (2013, Acedido a 23-08-2014). *Insuficiente largura do passeio numa rua em Lisboa [Online]*. Available: <http://lisboainacessivel.files.wordpress.com/>
- [22] LisboaInAcessível. (2013, Acedido a 23-08-2014). *Lancil com desnível acentuado numa rua em Lisboa [Online]*. Available: <http://lisboainacessivel.files.wordpress.com/>
- [23] O. Corvo. (2014, Acedido a 23-08-2014). *Mobiliário urbano num passeio de uma rua em Lisboa [Online]*. Available: <http://ocorvo.pt/>
- [24] P. Livre. (2014, Acedido a 24-08-2014). *Estacionamento abusivo num passeio de uma rua no Seixal [Online]*. Available: <http://www.passeiolivre.org/>
- [25] LisboaInAcessível. (2013, Acedido a 23-08-2014). *Rampa de acesso na via pública, em Lisboa [Online]*. Available: <http://lisboainacessivel.files.wordpress.com/>
- [26] B. Steffen and A. Seyfried, "Methods for measuring pedestrian density, flow, speed and direction with minimal scatter," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 389, pp. 1902–1910, 2010.

- [27] M. Hamersma, T. Tillema, J. Sussman, and J. Arts, "Residential satisfaction close to highways: The impact of accessibility, nuisances and highway adjustment projects," *Transportation Research Part A*, vol. 59, pp. 106-121, 2014.
- [28] Á. Seco, A. Antunes, and A. Costa, "04 - Princípios Básicos de Organização de Redes Viárias," *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, 2008.
- [29] H. R. G. Kröyer, "Is 30 km/h a 'safe' speed? Injury severity of pedestrians struck by a vehicle and the relation to travel speed and age," *IATSS Research* 39 vol. 39, pp. 42-50, 2014.
- [30] W. H. Organization. (2009, Acedido a 20-01-2016). *Pedestrians, cyclists among main road traffic crash victims [Online]*. Available: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2009/road_safety_report_20090615/en/
- [31] C. Tingvall and N. Haworth, "Vision Zero - An ethical approach to safety and mobility," presented at the 6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000, Melbourne, Victoria, Australia, 1999.
- [32] G. R. S. Partnership, *Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-makers and Practitioners*: Global Road Safety Partnership, c/o International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2008.
- [33] A. B. Silva and S. Santos, *Medidas individuais aplicadas em atravessamentos de localidades, (IMTT)*: Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2009.
- [34] F. Rahman, A. Kojima, and H. Kubota, "Investigation on north american traffic calming device selection practices," *IATSS Research* vol. 33, pp. 105-119, 2009.
- [35] Á. Seco, J. Gonçalves, and A. Costa, "09 - Estacionamento," *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, 2008.
- [36] IMTT, *Paragem e estacionamento*: Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2009.
- [37] A. R. Alho and J. d. A. Silva, "Analyzing the relation between land-use/urban freight operations and the need for dedicated infrastructure/enforcement — Application to the city of Lisbon," *Research in Transportation Business & Management*, vol. 11, pp. 85–97, 2014.
- [38] Á. Seco, J. Macedo, and A. Costa, "03 - Níveis de serviço em Estradas e Auto-estradas," *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, 2008.
- [39] C. Alpopia and C. Manolea, "Integrated Urban Regeneration - Solution for Cities Revitalize," *Procedia Economics and Finance*, vol. 6, pp. 178-185, 2013.
- [40] P. Roberts, H. Sykes, and R. Granger, *Urban Regeneration: A handbook*, 1st ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2000.

- [41] V. K. Dravitzki, B. S. Cleland, D. Walton, and J. N. Laing, "Measuring Pedestrians Concerns for Personal Safety and the Influence of Lighting on these Concerns," presented at the Australasian Transport Research Forum (ATRF), 26TH, Wellington, New Zealand, 2003.
- [42] I. Kaparias, M. G. H. Bell, T. Biagioli, L. Bellezza, and B. Mount, "Behavioural analysis of interactions between pedestrians and vehicles in street designs with elements of shared space," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 30, pp. 115–127, 2015.
- [43] "Manual for streets," U. K. D. f. Transport, Ed., ed. London, United Kingdom: Thomas Telford Services Ltd, 2007.
- [44] G. Killa, "Shared Space," presented at the Department for transport.
- [45] D. Banister, "The sustainable mobility paradigm," *Transport Policy* vol. 15, pp. 73–80, 2008.
- [46] G. H. Brundtland, *Report of the World Commission on Environment and Development - "Our Common Future"*. New York: United Nations, 1987.
- [47] M. Ferreira, "Desenvolvimento Urbano Sustentável: o Papel dos Cidadãos " presented at the X Colóquio Ibérico de Geografia, Universidade de Évora, Évora, 2006, apud , V. W. Maclaren, "Urban Sustainability Reporting" *The Sustainable Urban Development Reader*, vol. 6, London: Routledge, pp. 203-210, 2004.
- [48] E.-S. Säynäjoki, V. Inkeri, J. Heinonen, and S. Junnila, "How central business district developments facilitate environmental sustainability – A multiple case study in Finland," *Cities*, vol. 41, pp. 101-113, 2014.
- [49] M. Torres, L. T. Silva, L. Santos, and J. F. G. Mendes, "Saúde e bem-estar em meio urbano: das políticas à prática," *Revista portuguesa de saúde pública*, vol. 31, pp. 95-107, 2013.
- [50] D. Banister, "The trilogy of distance, speed and time," *Journal of Transport Geography*, vol. 19, pp. 950–959, 2011.
- [51] C. J. L. Balsas, "City center revitalization in Portugal: Lessons from two medium size cities," *Cities*, vol. 17, pp. 19–31, 2000.
- [52] L. N. V. Santos, L. T. Silva, R. R. Ramos, and M. Torres, "Health and Well-Being in Urban Areas: The WHO Healthy Cities Project," *Recent Researches in Environment, Energy Systems and Sustainability*, vol. 1, pp. 278-283, 2012.
- [53] L. Mamede and A. F. Tavares, "O programa POLIS no processo de governação urbana, Estudo de caso: Portugal," *PLURIS 2010*, vol. 57, 2010.

- [54] A. Martinho, "MUNICÍPIO DE LEIRIA - Uma Cidade, uma Estratégia," presented at the 4.º Congresso Internacional da Rede CIUMED - Rede para a Promoção das Cidades Médias da União Europeia, Mérida, México, 2011.
- [55] M. d. J. Patrício, "Avaliação do Programa Polis em Leiria através da Satisfação dos Agentes Locais," Dissertação de mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2009.
- [56] A. T. Papagiannakis, Maria, "Enhance Accessibility in Traditional Districts: A case study of the "Upper Town" of Thessaloniki," *Transport Research Arena - Europe 2012*, vol. 48, pp. 3317-3327, 2012.
- [57] J. Warren, E. Morris, M. Enoch, I. P. Magdaleno, Z. P. Arias, and J. Guanche, "Developing an equitable and sustainable mobility strategy for Havana," *Cities*, vol. 45, pp. 133-141, 2015.
- [58] Google. (2015, 05-04-2016). *Google Maps - Imagem aérea da cidade de Leiria [Online]*. Available: <https://maps.google.pt/>
- [59] C.M.Leiria. (2013, Acedido a 18-09-2015). *Programa estratégico de reabilitação urbana do centro da cidade de Leiria - Aditamento [Online]*. Available: <http://www.cm-leiria.pt/>
- [60] C.M.Leiria. (2014, Acedido a 20-10-2015). *Regeneração Urbana - "Um novo impulso" [Online]*. Available: <http://www.cm-leiria.pt/>
- [61] C. Dinis, *Caraterização da Área de Reabilitação Urbana - Edificado e População (Fonte: Censos 2011)*. Leiria, Câmara Municipal de Leiria: Departamento de Planeamento Divisão da Habitação e Reabilitação Urbana, 2013.
- [62] U. S. A. Board. (2002, Acedido a 15-03-2015). *ADA Accessibility Guidelines (ADAAG) [Online]*. Available: <http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/buildings-and-sites/about-the-ada-standards/background/adaag>
- [63] J. Silva, L. Gonçalves, N. Pinto, and A. Pereira, *1º Relatório: Situação a nível urbano* vol. II: Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Instituto Politécnico de Leiria, 2004.
- [64] D. o. Transport. (2012, Acedido a 26-04-2015). *Planning and designing for pedestrians: guidelines, Main Roads Western Australia. [Online]*.
- [65] S. A. Rodoviário do Tejo. (2016, Acedido a 12-02-2016). *Horários - Rápidas [Online]*.
- [66] Google. (2015, Acedido a 12-02-2016). *Google Maps - Paragem superficial na Avenida Heróis de Angola [Online]*.
- [67] C. Dinis, *Estudo Sócio-Demográfico do Centro Histórico da Cidade de Leiria* Leiria, Câmara Municipal de Leiria: Departamento de Planeamento Divisão da Habitação e Reabilitação Urbana, 2006
- [68] IMTT, *Contagens e Inquéritos de Tráfego: Coleção de Brochuras Técnicas / Temáticas*. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2011.
- [69] J. Levin, *Estatística Aplicada a Ciências Humanas*, 2 ed.: Harbra, 1987.

- [70] IGeoE. (2016, Acedido a 05-09-2015). *Transformação de Coordenadas [Online]*. Available: <http://www.igeoe.pt/coordenadas/>
- [71] G. Veith and P. Eady, *Cycling Aspects of Austroads Guides*, 1st ed.: Austroads, 2011.
- [72] Sustrans, *Handbook for cycle-friendly design*, 1st ed. Bristol, United Kingdom: Sustrans, 2014.
- [73] Trelleborg. (2013, Acedido a 30-05-2016). *Tactile Flooring - Warning signs for wayfinding [Online]*. Available: <http://www.trelleborg.com/>
- [74] IMTT, *Marcas rodoviárias - Características Dimensionais : Critérios de utilização e colocação* Coleção de Brochuras Técnica /Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2009.
- [75] IMTT, *Rede Ciclável - Princípios de Planeamento e Desenho*: Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2011.
- [76] C. d. e. d. a. paisagista. (2005, Acedido a 16-03-2016). *Pavimentos dos percursos cicláveis [Online]*. Available: http://www.isa.utl.pt/ceap/ciclovias/new_page_153.htm#_Toc93736160
- [77] Bricantel. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - Semáforo Triplo Ø200 BRSC3200 [Online]*. Available: <http://www.bricantel.pt/>
- [78] SIT. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - OUTline | Banco [Online]*. Available: <http://www.siturban.com>
- [79] SIT. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - Softshapes | Papeleira [Online]*. Available: <http://www.siturban.com>
- [80] SIT. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - Masterlayer | Floreira [Online]*. Available: <http://www.siturban.com>
- [81] SIT. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - FORM | Bebedouro [Online]*. Available: <http://www.siturban.com>
- [82] SIT. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - Wade | Suporte de Bicicletas [Online]*. Available: <http://www.siturban.com>
- [83] Bricantel. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - Marcador de Pavimento Bidireccional BR609 [Online]*. Available: <http://www.bricantel.pt/>
- [84] Bricantel. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Ficha técnica - Luminária LED Flexo Regulável BF34ALED [Online]*. Available: <http://www.bricantel.pt/>
- [85] CAME. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Tempo: Pay & Display System (Data Sheet) [Online]*. Available: <http://www.cameparkare.com/>
- [86] G. I. Solutions. (2016, Acedido a 14-05-2016). *Fact Sheet - DuraStation [Online]*. Available: <https://www.geindustrial.com/>

- [87] L. Santos and F. Branco, *Vias de Comunicação*: Departamento de Engenharia Civil - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Dezembro de 1996.
- [88] IMTT, *Directivas para a Concepção de Pavimentos: Critérios de dimensionamento de pavimentos*: Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.. Portugal. , 2009.
- [89] *Official Zoning Ordinance - City of Cold Spring, Kentucky*, C. S. P. Commission and N. K. A. P. Commission Ordinance Number 96-696
- [90] IMTT. (2010, Acedido a 26-10-2015). *Modelo 11L - Veículos elétricos [Online]*. Available: <http://www.imtt.pt/>
- [91] L. Zeltser. (2008, Acedido a 10-10-2015). *SWOT matrix for describing security posture [Online]*. Available: <https://isc.sans.edu/diary/SWOT+matrix+for+describing+security+posture/4939>

Anexos

Anexo I - Inquérito

Faixa etária:

- A B C D

Condição:

- 1 2 3 4

1. Qual o seu motivo de deslocação?

- Lazer Trabalho Serviços (CTT por exemplo) Compras

2. Reside no centro de Leiria?

- Sim Não, reside noutra área de Leiria Não reside em Leiria

3. Verifica a existência de alguma destas inconformidades no passeio?

- Largura insuficiente Irregularidade do terreno Barreiras físicas
 Nenhuma

4. Gostaria de ver alguma/s das seguintes alterações na avenida? (por prioridade)

- Alargamento do passeio Pavimentação em calçada Redução do nº de vias
 Nenhuma

5. Em que situações costuma passar pelo Centro Histórico?

- Lazer Ponto de atravessamento Ambos Nenhuma

6. Qual o método de deslocamento que prefere para circular no centro?

- Veículo próprio Transporte público A pé

Anexo II – Síntese de medidas de acalmia de tráfego

Grupo	Âmbito	Objetivo	Medida	Descrição/Exemplo
Controlo de velocidade	Alinhamento Horizontal	Redução de velocidade através do desvio de trajetória horizontal dos condutores	Gincanas	Incorporação de curvas e contra curvas pontuais
			Estrangulamentos	Redução da largura da faixa de rodagem
			Estreitamentos nas interseções	Aumento da largura do passeio e redução da largura da faixa de rodagem no interior de cruzamentos
			Rotundas	Implementação de ilha central de interseção, geralmente circular
	Alinhamento Vertical	Redução de velocidade através da implementação de deflexões verticais	Pré-avisos	Implementação de repetidas linhas transversais que procuram alertar para necessidade de redução de velocidade
			Lombas reductoras de velocidade	Faixa transversal sobreelevada que obriga o condutor a reduzir a sua velocidade
			Passagens pedonais elevadas e plataformas	Passagens de peões incorporadas em lombas trapezoidais sobreelevadas que obriga à redução da velocidade, promovendo uma maior segurança ao atravessamento dos peões
			Intersecções elevadas	Criação de plataforma rampeada e elevada até à mesma cota do passeio, no interior de uma interseção
	Global	Aumento da funcionalidade e qualidade do espaço	Via ao mesmo nível do passeio	Cota da faixa de rodagem igual à do passeio, promovendo uma partilha harmoniosa de espaço
			Semáforos de controlo de velocidade	Semáforos com deteção de velocidade que alteram de sinal verde para vermelho quando um veículo se apresenta a circular a uma velocidade superior à limite nesse local
			Zonas de 30 km/h	Redução da velocidade limite legal para 30 km/h, valor que promove uma maior segurança aos peões e ciclistas
			Portões de entrada	Alterações à infraestrutura de forma a alertar o condutor para uma mudança no ambiente rodoviário
Controlo de tráfego	Desvio de tráfego automóvel	Fecho de ruas ao trânsito	Proibição de circulação automóvel através de sinalização ou barreiras físicas	
		Barreiras em intersecções	Implementação de barreiras físicas que impeçam movimentos direcionais, como o de aceder a uma determinada rua	
Medidas físicas complementares	Soluções que visam complementar os projetos de acalmia de tráfego, através de medidas relativas a:	Peões	Medidas que visam promover a segurança dos modos pedonais, como a criação de novas passagens pedonais	
		Ciclistas	Medidas que visam a integração dos ciclistas, como a implementação de ciclovias	
		Estacionamento	Alteração da quantidade/localização dos lugares de estacionamento, consoante a procura local e classe hierárquica da via	
		Pavimento	Implementação de material de pavimento consoante o objetivo pretendido. Exemplo: pavimento empedrado cria algum desconforto sonoro, promovendo a redução da velocidade de circulação	
		Sinalização e iluminação	Implementação de sinalizações verticais, marcas horizontais, e iluminação rodoviária adequada	
		Vegetação	Introdução de vegetação para a requalificação paisagística, embelezamento e criação de um contraste visual do passeio com a faixa de rodagem	

Anexo III – Barreiras Físicas no Passeio

COD	X	Y	barreira
1	-57625.66833	8783.508333	poste_ilum
2	-57605.57	8805.78	poste_ilum
3	-57603.23	8808.31	sinalizaç
4	-57580.76	8833.57	sinalizaç
5	-57562.78	8852.76	poste_ilum
6	-57540.83375	8880.539168	poste_ilum
7	-57538.19542	8883.987086	sinalizaç
8	-57534.65208	8886.153749	sinalizaç
9	-57521.73	8921.07	sinalizaç
10	-57525.18	8929.76	poste_ilum
11	-57517.7	8943.92	barr. veiculos
12	-57513.45	8961.54	sinalizaç
13	-57511.72	8986.84	poste_ilum
14	-57505.45406	9020.448125	poste_ilum
15	-57502.11	9033.63	sinalizaç
16	-57500.87	9038.95	sinalizaç
17	-57497.05	9056.69	poste_ilum
18	-57492.73	9072.64	semáforo
19	-57491.18	9073.63	sinalizaç
20	-57487.40532	9076.48812	sinalizaç
21	-57482.67282	9075.84937	semáforo
22	-57509.99001	9087.498428	poste_ilum
23	-57507.18501	9085.391247	semáforo
24	-57506.18907	9082.651872	sinalizaç
25	-57507.44219	9072.710312	sinalizaç
26	-57511.02	9057.01	cx_eletric
27	-57512.44	9050.69	poste_ilum
28	-57518.62	9026.53	cx_eletric
29	-57519.16	9022.87	cx. lixo
30	-57519.96	9019.88	poste_ilum
31	-57520.58	9017.33	cx_eletric
32	-57521.2	9014.67	exp_bilhet
33	-57529.79	8977.87	cx_eletric
34	-57530.36638	8974.399375	poste_ilum
35	-57534.19604	8960.782138	cx. lixo
36	-57535	8956.59	sinalizaç
37	-57536.05448	8953.992446	sinalizaç
38	-57538.88813	8948.563754	semáforo
39	-57541.04501	8940.317188	sinalizaç
40	-57539.27	8936.75	semáforo
41	-57540.16	8931.87	semáforo
42	-57540.86	8929.43	sinalizaç
43	-57543.59	8920.01	sinalizaç
44	-57546.21	8913.7	poste_ilum
45	-57547.31563	8908.829063	cx. lixo
46	-57558.385	8885.999583	cx_eletric

COD	X	Y	barreira
47	-57559.99	8881.94	poste_ilum
48	-57571.21104	8865.594581	m_correio
49	-57580.63944	8853.54714	cx_eletric
50	-57583.21	8850.773956	cx. lixo
51	-57594.15617	8839.328499	exp_bilhet
52	-57600.37617	8832.357332	poste_ilum
53	-57625.85033	8805.290832	poste_ilum
54	-57636.44	8792.24	cx_eletric
55	-57641.22	8783.39	poste_ilum

Anexo IV – Estabelecimentos com ressalto de soleira inconforme

COD	X	Y	Nome
1	-57616.63589	8791.336846	café menitra
2	-57613.45977	8794.848668	bianca
3	-57609.90012	8798.784549	bebeca sapataria
4	-57587.91064	8822.809583	acustica médica
5	-57584.98605	8826.391736	clinica médica dentária
6	-57580.04064	8832.079583	lizitalia
7	-57571.83064	88419583	madalena cabeleireira
8	-57569.07064	8843.989583	guiai
9	-57554.54064	8860.649583	remax
10	-57547.03064	8868.699583	são opticas
11	-57505.46064	8947.889583	iguarias no teatro
12	-57507.08796	9005.676069	sapataria
13	-57506.94922	9010.811259	ferragens muambo
14	-57498.62064	9047.659583	ergovazão
15	-57507.99715	9076.910388	benedita calçado
16	-57510.75064	9065.289583	vodafone
17	-57511.90064	9060.189583	papelaria americana
18	-57513.58315	9052.68432	joalheiro carlos
19	-57514.65064	9047.669583	giovanni galli
20	-57518.76636	9030.205137	vodafone
21	-57520.63235	9022.11248	esquina
22	-57522.68772	9013.198492	clinica depilação definitiva
23	-57525.38064	9000.779583	silva jeans
24	-57527.50064	8991.689583	guimarães
25	-57529.36064	8984.379583	feira dos tecidos
26	-57532.27938	8971.599703	modas tenda
27	-57541.08	8934.867	offtlm
28	-57542.35231	8929.485571	avenida 7
29	-57542.90064	8926.629583	gianna
30	-57546.07064	8916.099583	abilini
31	-57550.02162	8905.073121	pull&bear
32	-57555.74189	8894.820017	smf
33	-57559.76064	8885.339583	sacel auto leiriense
34	-57564.54064	8876.929583	ponto negro
35	-57568.86064	8872.079583	mango
36	-57573.71064	8864.449583	rulys
37	-57580.81064	8856.179583	balvera
38	-57585.30064	8851.109583	benetton
39	-57594.36064	8842.739583	ourivesaria
40	-57601.80064	8833.689583	pé de meia
41	-57607.25064	8827.509583	shop one

Anexo V – Irregularidades no pavimento do passeio

COD	X	Y	tipo
1	-57586.40548	8827.974178	buraco
2	-57564.20548	8851.464178	buraco
3	-57511.15548	8998.184178	depressão
4	-57501.33548	9039.534178	depressão
5	-57496.20548	9060.704178	buraco
6	-57493.85548	9064.904178	buraco
7	-57508.35839	9070.969594	buraco
8	-57512.3748	9053.492667	depressão
9	-57513.73324	9048.041886	depressão
10	-57515.74475	9039.764959	depressão
11	-57518.21485	9029.80574	buraco
12	-57524.33548	9002.677302	depressão
13	-57526.84266	8991.773448	buraco
14	-57528.27714	8985.531886	buraco
15	-57529.30407	8981.749594	buraco
16	-57543.37871	8922.17574	depressão
17	-57560.18829	8882.449176	buraco
18	-57565.22766	8873.679489	depressão

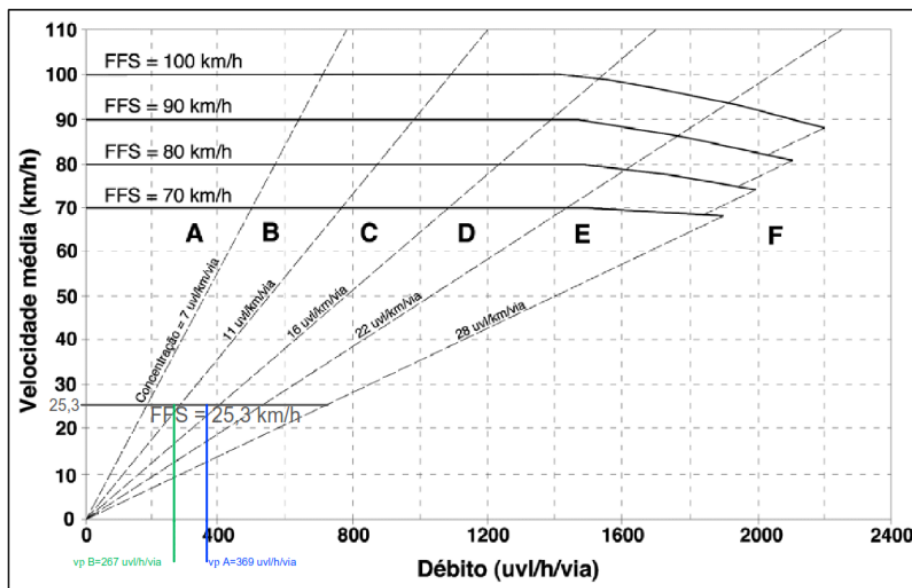
Anexo VI – Larguras úteis inferiores a 1,5 m no passeio

COD	X	Y	Largura
1	-57591.6625	8820.077186	1,1
2	-57591.6425	8845.837186	1
3	-57608.4125	8826.757186	0,97

**Anexo VII – Ábacos utilizados para
determinação do Nível de Serviço Automóvel
(Situação atual)**

SITUAÇÃO ATUAL

Período: Manhã

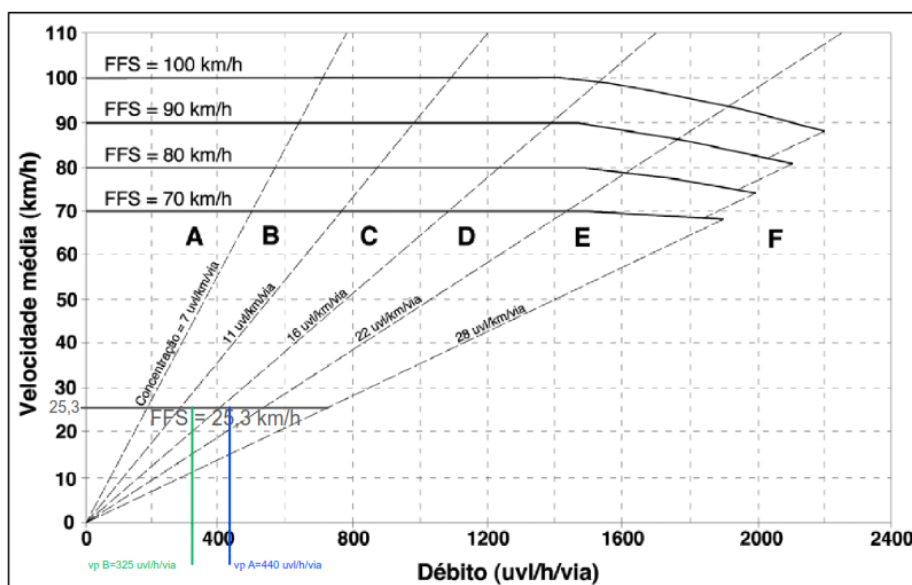


LEGENDA:

Troço A

Troço B

Período: Tarde



LEGENDA:

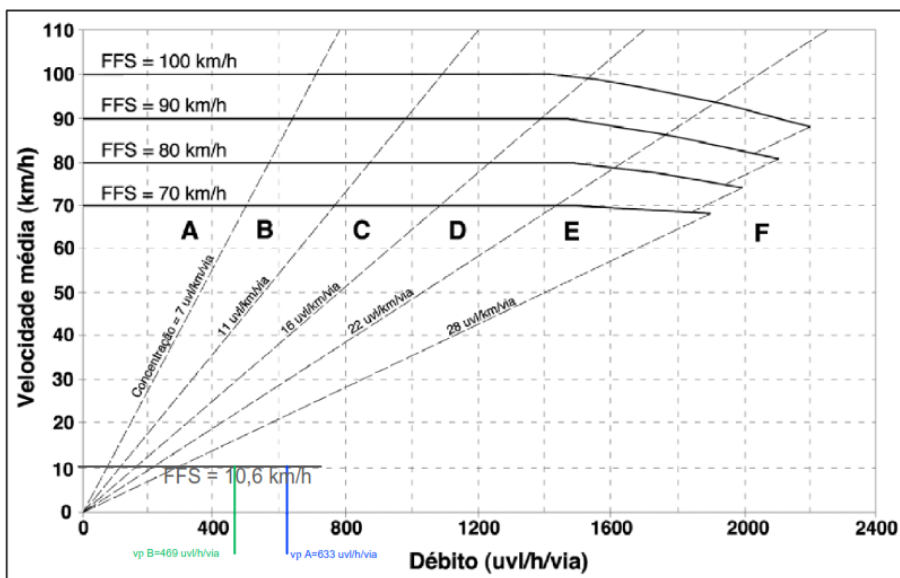
Troço A

Troço B

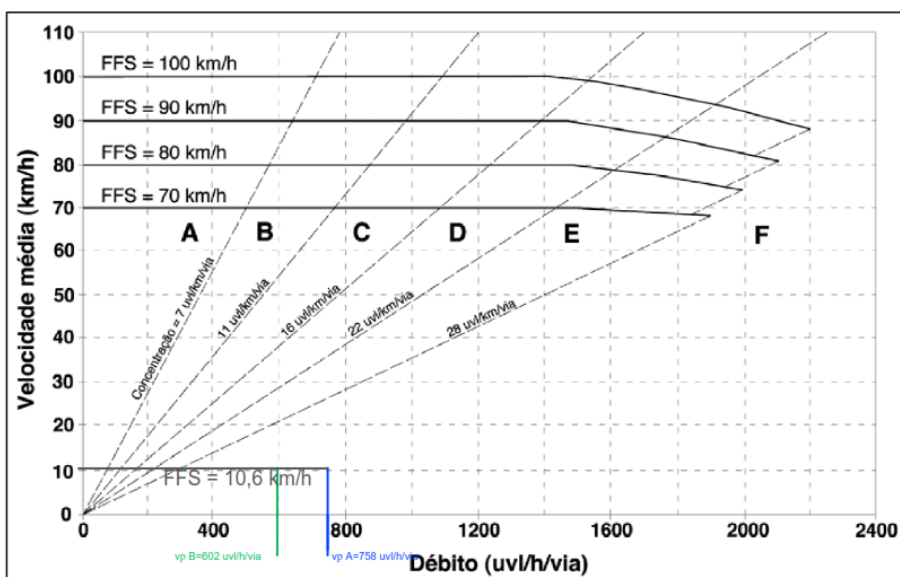
Anexo VIII – Ábacos utilizados para determinação do Nível de Serviço Automóvel (Proposta A)

PROPOSTA A

Período: Manhã



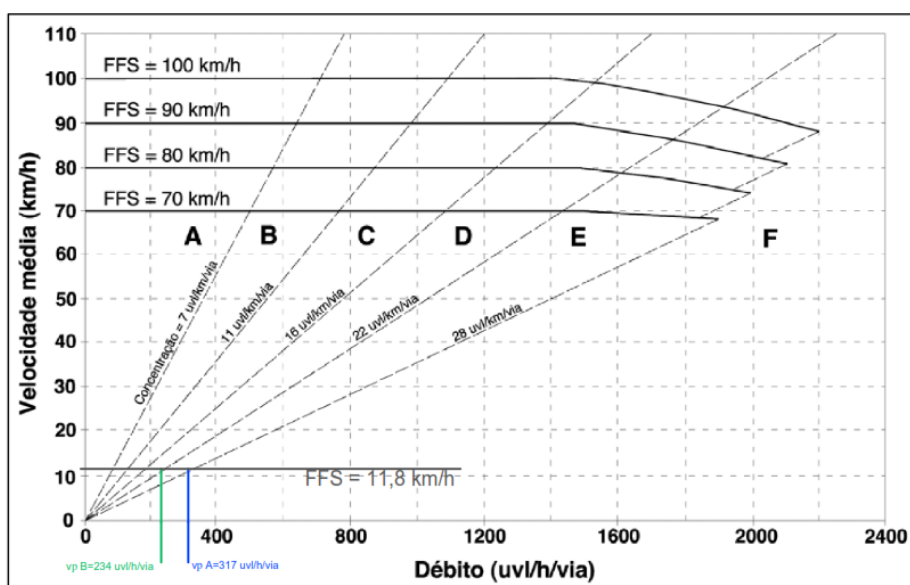
Período: Tarde



**Anexo IX – Ábacos utilizados para
determinação do Nível de Serviço Automóvel
(Proposta B)**

PROPOSTA B

Período: Manhã

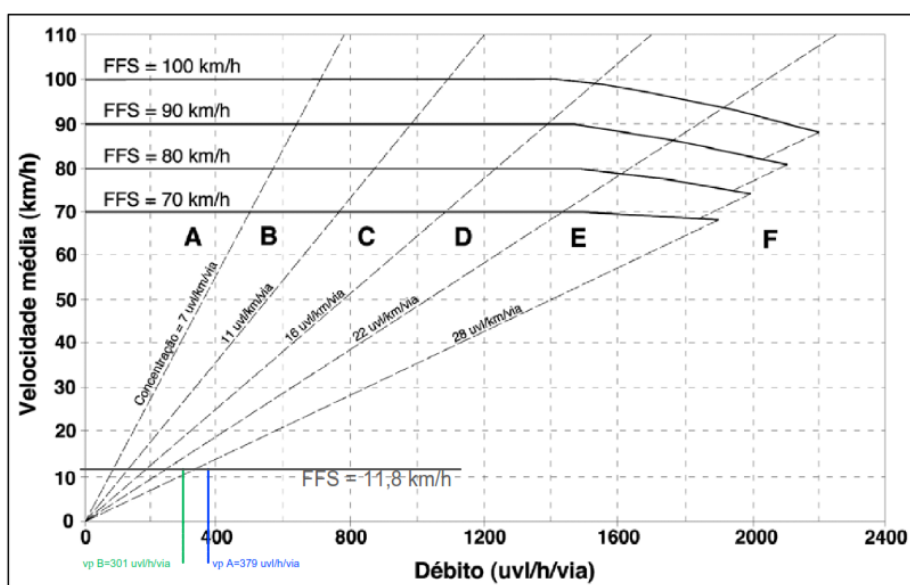


LEGENDA:

Troço A

Troço B

Período: Tarde

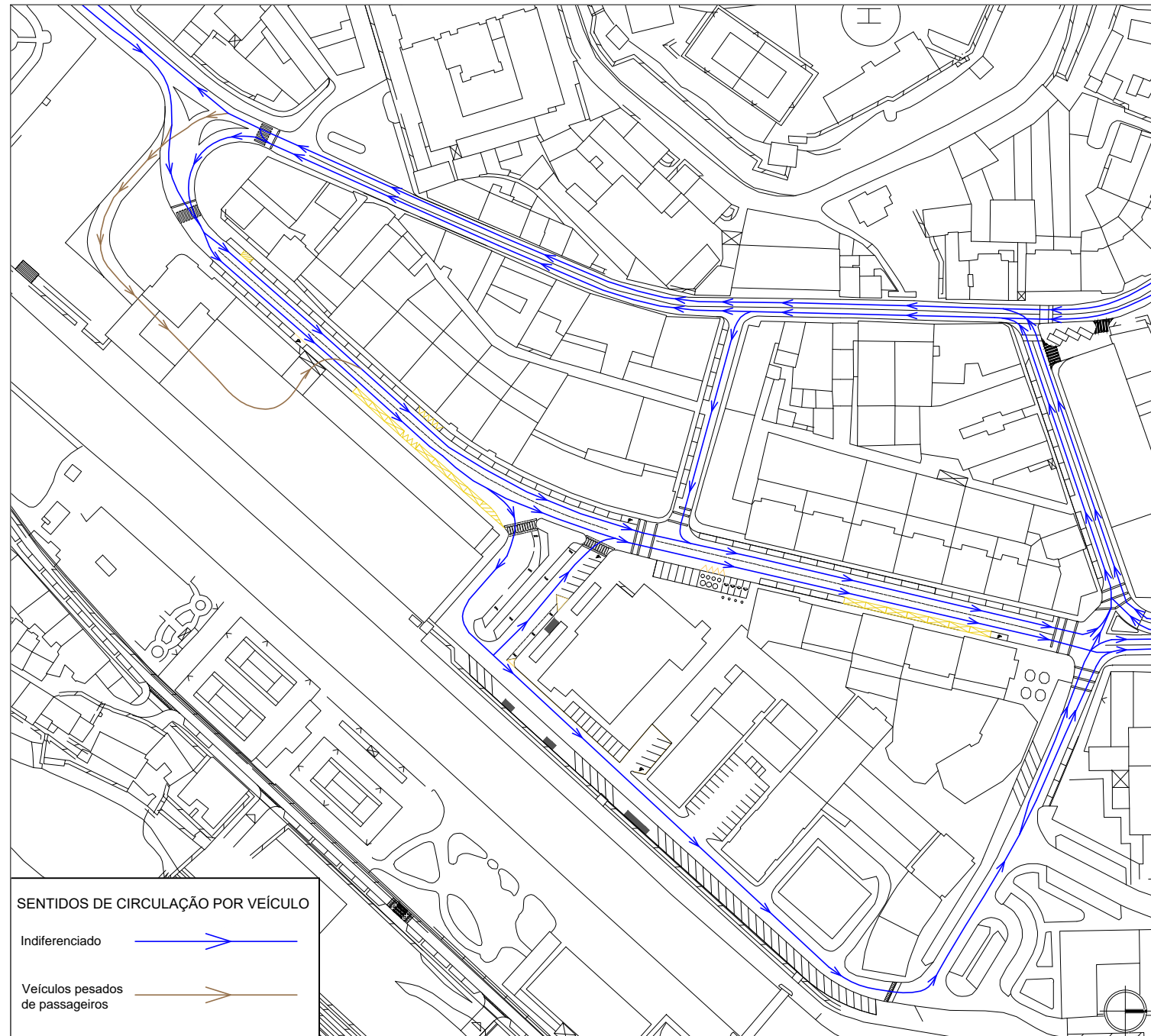


LEGENDA:

Troço A

Troço B

***Anexo X – Sentidos de circulação da Situação
atual***



Nome do projecto:

Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria

Responsável:

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Local:

Av. Heróis de Angola - Leiria

Designação:

Sentidos de circulação da Situação atual

Data:

11-08-2016

Escala:

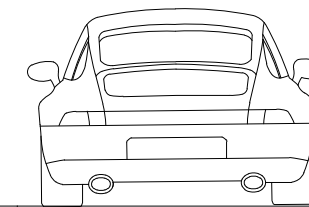
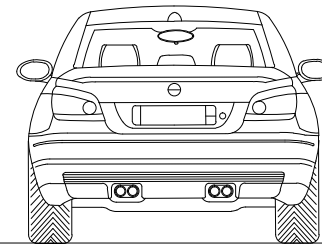
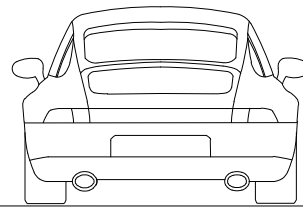
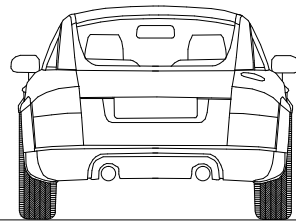
1:2000

Nº de Anexo:

Anexo X

Anexo XI – Perfil transversal da Situação atual

Situação atual



(varia entre 1,52m e 3,2m)

2,20 m

Passeio

2,15 m

Estacion.

3,65 m

Via Esq.

3,65 m

Via Dir.

2,15 m

Estacion.

(varia entre 1,55m e 2,78m)

2,20 m

Passeio

16,00 m

(varia entre 15,65 e 23,47 m)

Nome do projecto:

Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria

Responsável:

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Local:

Av. Heróis de Angola - Leiria

Designação:

Perfil Transversal da Av. Heróis de Angola - Situação Atual

Data:

11-08-2016

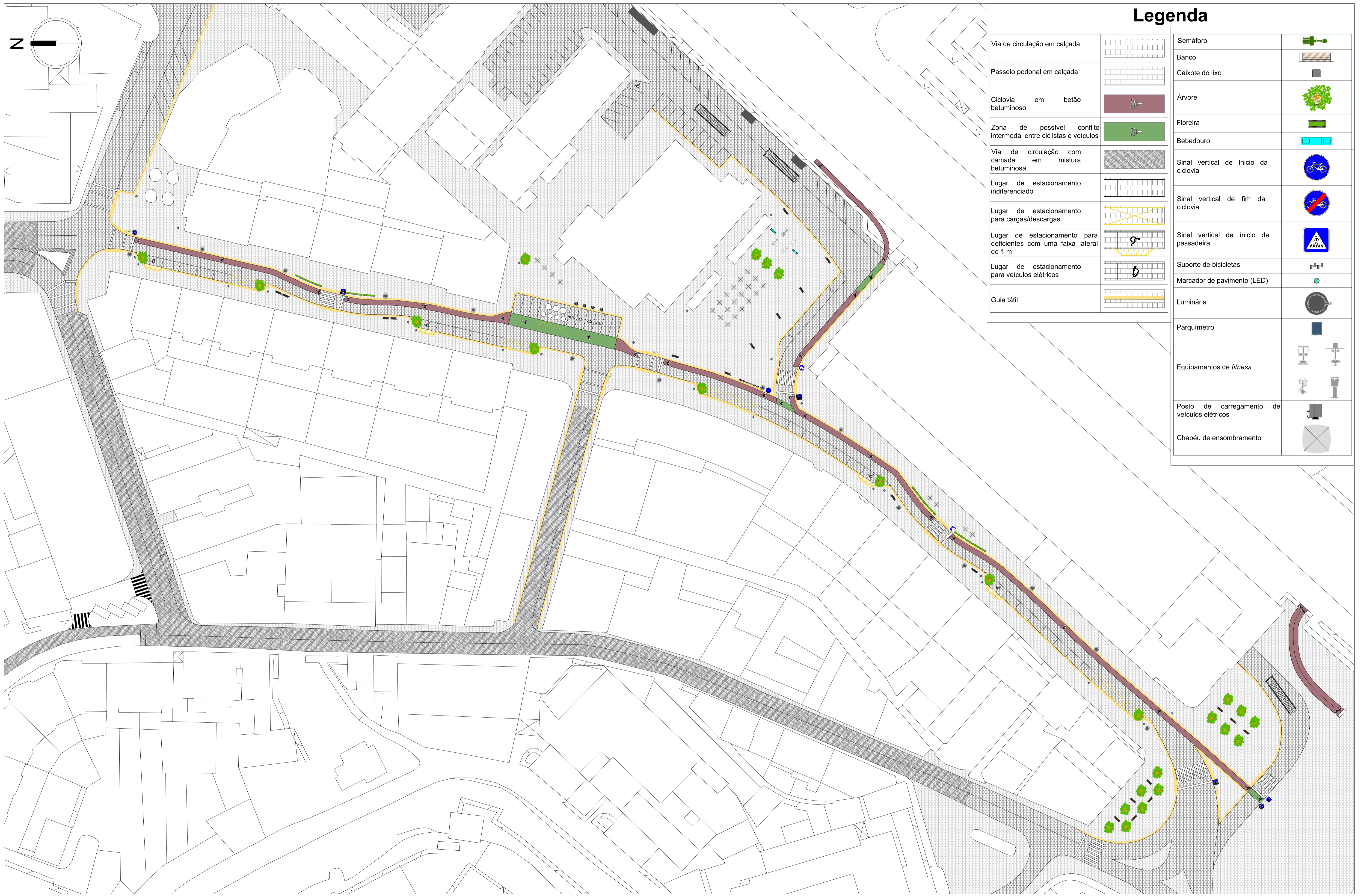
Escala:

1:50

Nº de Anexo:

Anexo XI

Anexo XII – Planta da Proposta A

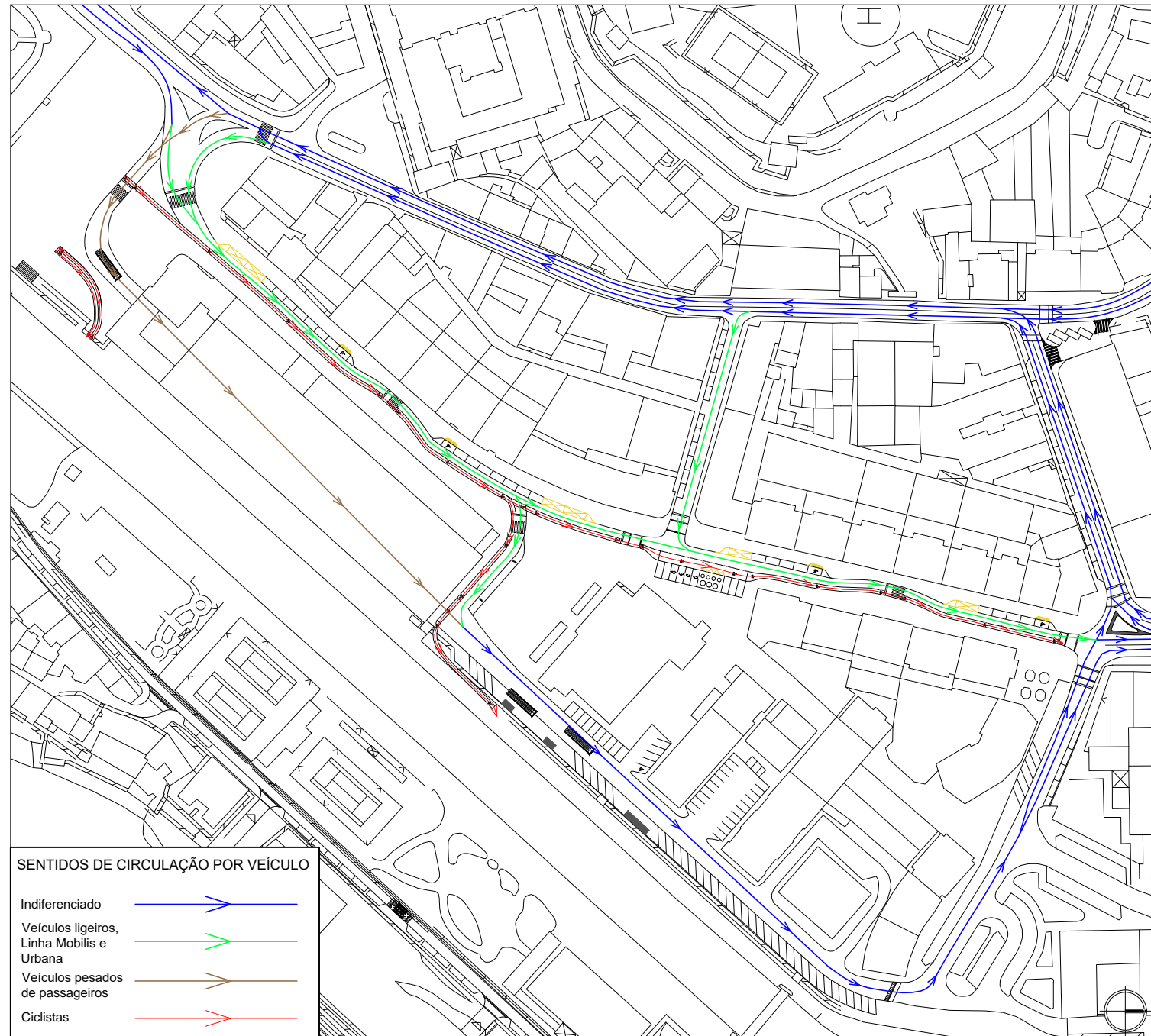


Legenda

Via de circulação em calçada		Semáforo	
Passeio pedonal em calçada		Banco	
Ciclovía em betão betuminoso		Caixote do lixo	
Zona de possível conflito intermodal entre ciclistas e veículos		Árvore	
Via de circulação com camada em mistura betuminosa		Floreira	
Lugar de estacionamento indiferenciado		Bebedouro	
Lugar de estacionamento para cargas/descargas		Sinal vertical de início da ciclovía	
Lugar de estacionamento para deficientes com uma faixa lateral de 1 m		Sinal vertical de fim da ciclovía	
Lugar de estacionamento para veículos elétricos		Sinal vertical de início de passadeira	
Guia tátil		Suporte de bicicletas	
		Marcador de pavimento (LED)	
		Luminária	
		Parquímetro	
		Equipamentos de fitness	
		Posto de carregamento de veículos elétricos	
		Chapéu de ensombramento	

Nome do projecto: Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria
 Local: Av. Heróis de Angola - Leiria
 Responsável: Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva
 Designação: Planta da Proposta A (com mobiliário urbano inserido)
 Data: 11-06-2016
 Escala: 1:500
 Nº de Anexo: Anexo XII

***Anexo XIII – Sentidos de circulação da
Proposta A***



Nome do projecto:

Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria

Responsável:

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Local:

Av. Heróis de Angola - Leiria

Designação:

Sentidos de circulação da Proposta A

Data:

11-08-2016

Escala:

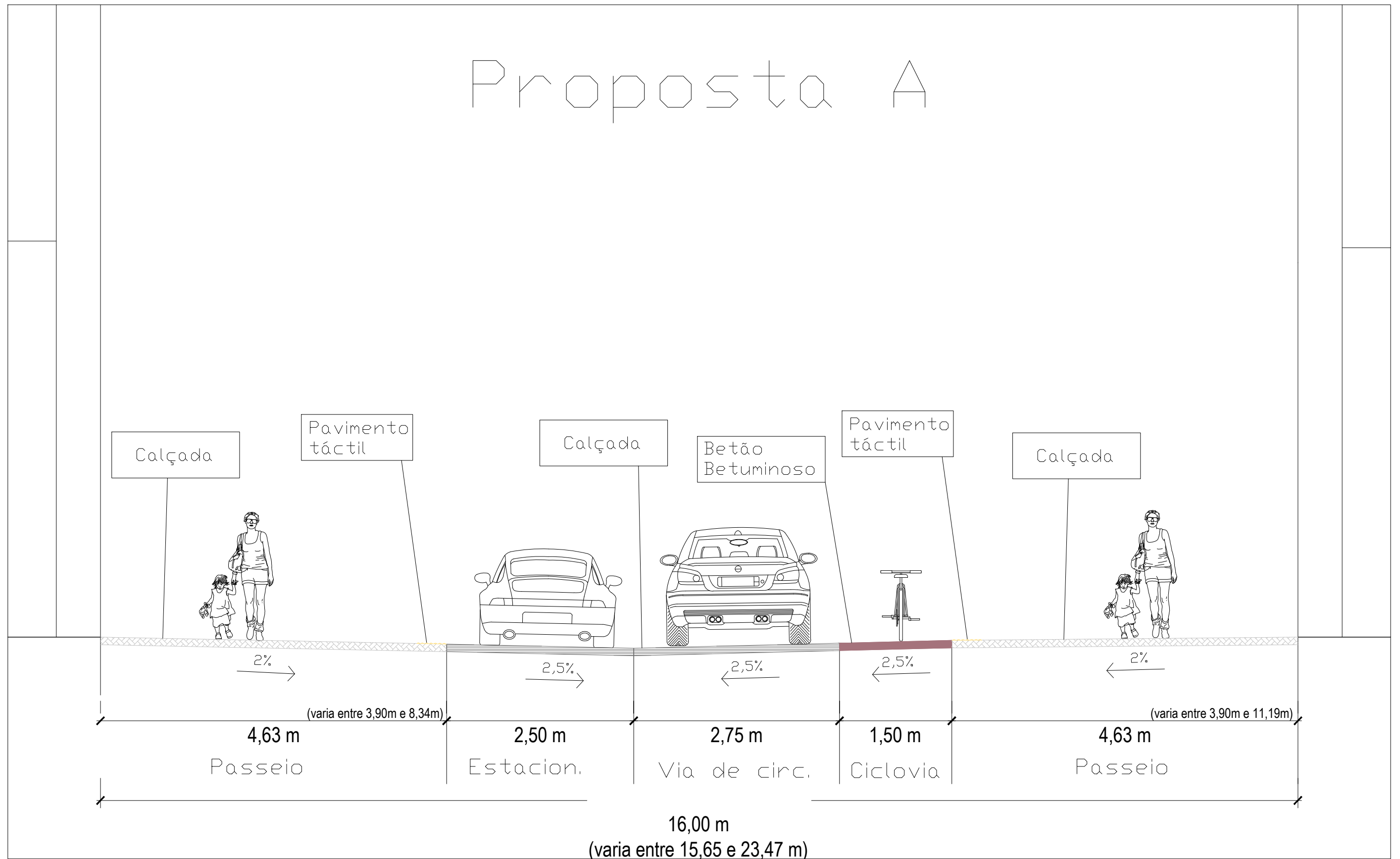
1:2000

Nº de Anexo:

Anexo XIII

Anexo XIV – Perfil transversal da Proposta A

Proposta A



Nome do projecto:

Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria

Responsável:

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Local:

Av. Heróis de Angola - Leiria

Designação:

Perfil Transversal da Av. Heróis de Angola - Proposta A

Data:

11-08-2016

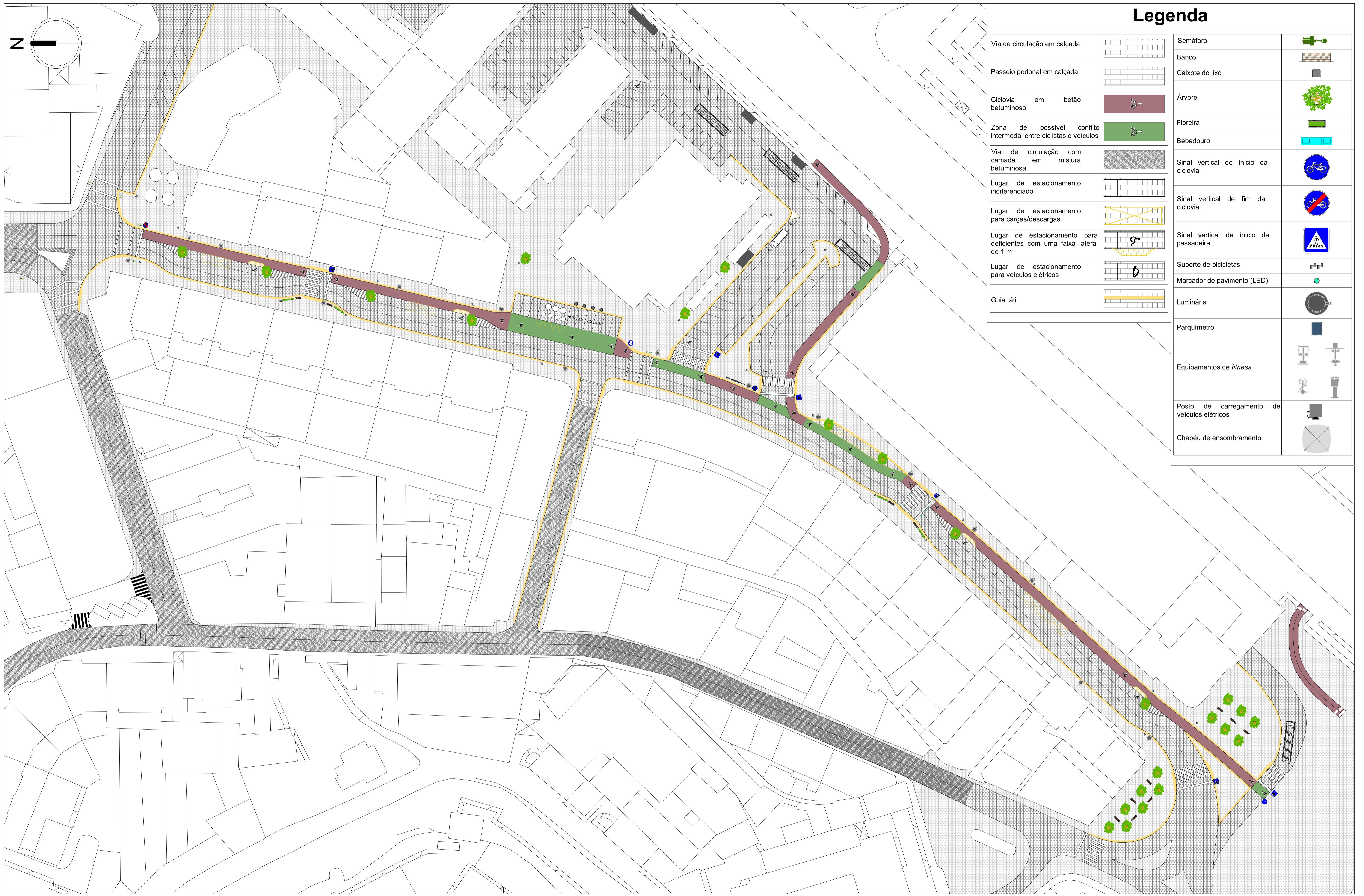
Escala:

1:50

Nº de Anexo:

Anexo XIV

Anexo XV – Planta da Proposta B

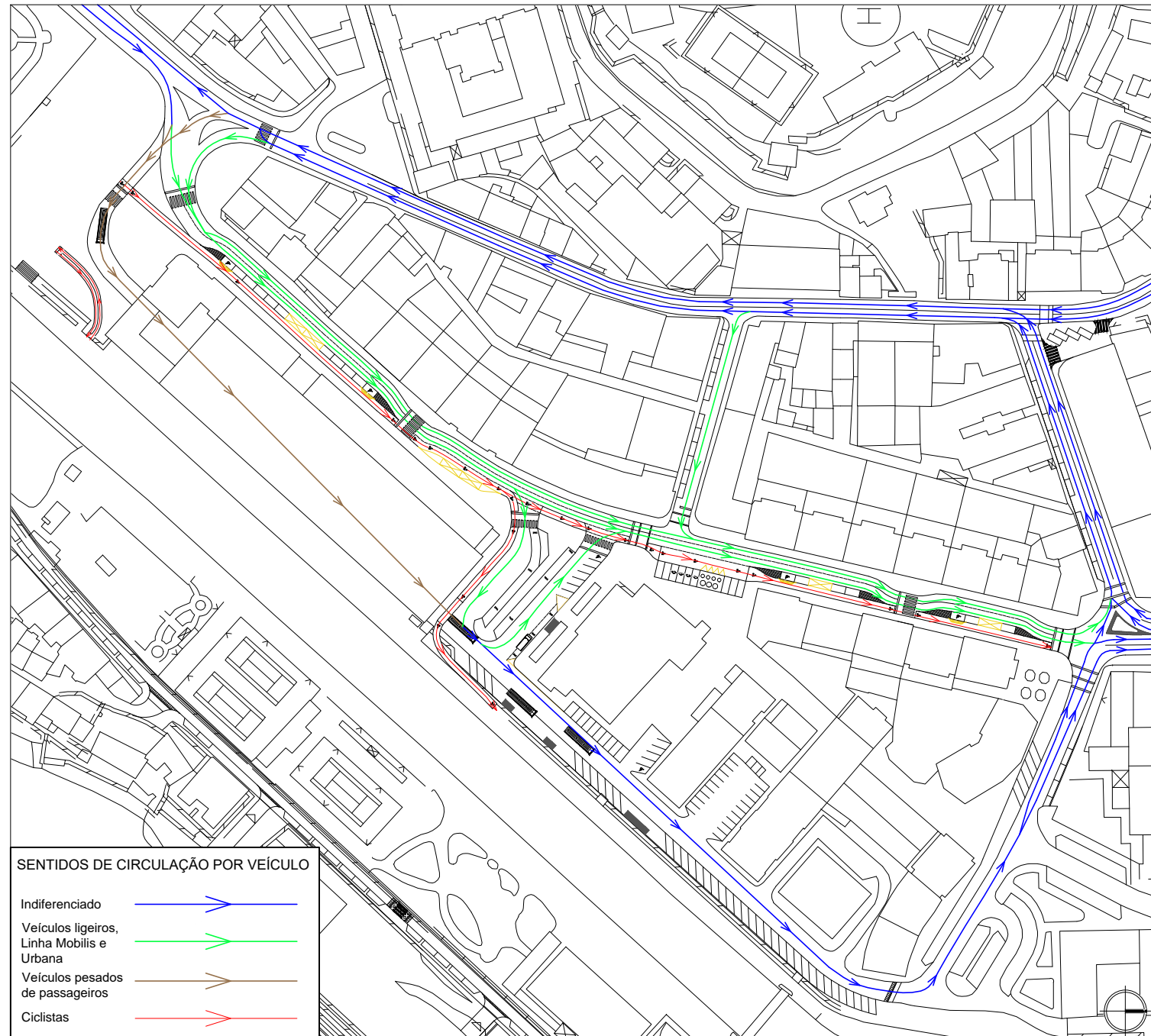


Legenda

Via de circulação em calçada		Semáforo	
Passeio pedonal em calçada		Banco	
Ciclovía em betão betuminoso		Caixote do lixo	
Zona de possível conflito intermodal entre ciclistas e veículos		Árvore	
Via de circulação com camada em mistura betuminosa		Floreira	
Lugar de estacionamento indiferenciado		Bebedouro	
Lugar de estacionamento para cargas/descargas		Sinal vertical de início da ciclovía	
Lugar de estacionamento para deficientes com uma faixa lateral de 1 m		Sinal vertical de fim da ciclovía	
Lugar de estacionamento para veículos elétricos		Sinal vertical de início de passadeira	
Guia tátil		Suporte de bicicletas	
		Marcador de pavimento (LED)	
		Luminária	
		Parquímetro	
		Equipamentos de fitness	
		Posto de carregamento de veículos elétricos	
		Chapéu de ensombramento	

Nome do projecto: Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria
 Responsável: Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva
 Local: Av. Heróis de Angola - Leiria
 Designação: Planta da Proposta B (com mobiliário urbano inserido)
 Data: 11-06-2016
 Escala: 1:500
 Nº de Anexo: Anexo XV

***Anexo XVI – Sentidos de circulação da
Proposta B***



Nome do projecto:

Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria

Responsável:

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Local:

Av. Heróis de Angola - Leiria

Designação:

Sentidos de circulação da Proposta B

Data:

11-08-2016

Escala:

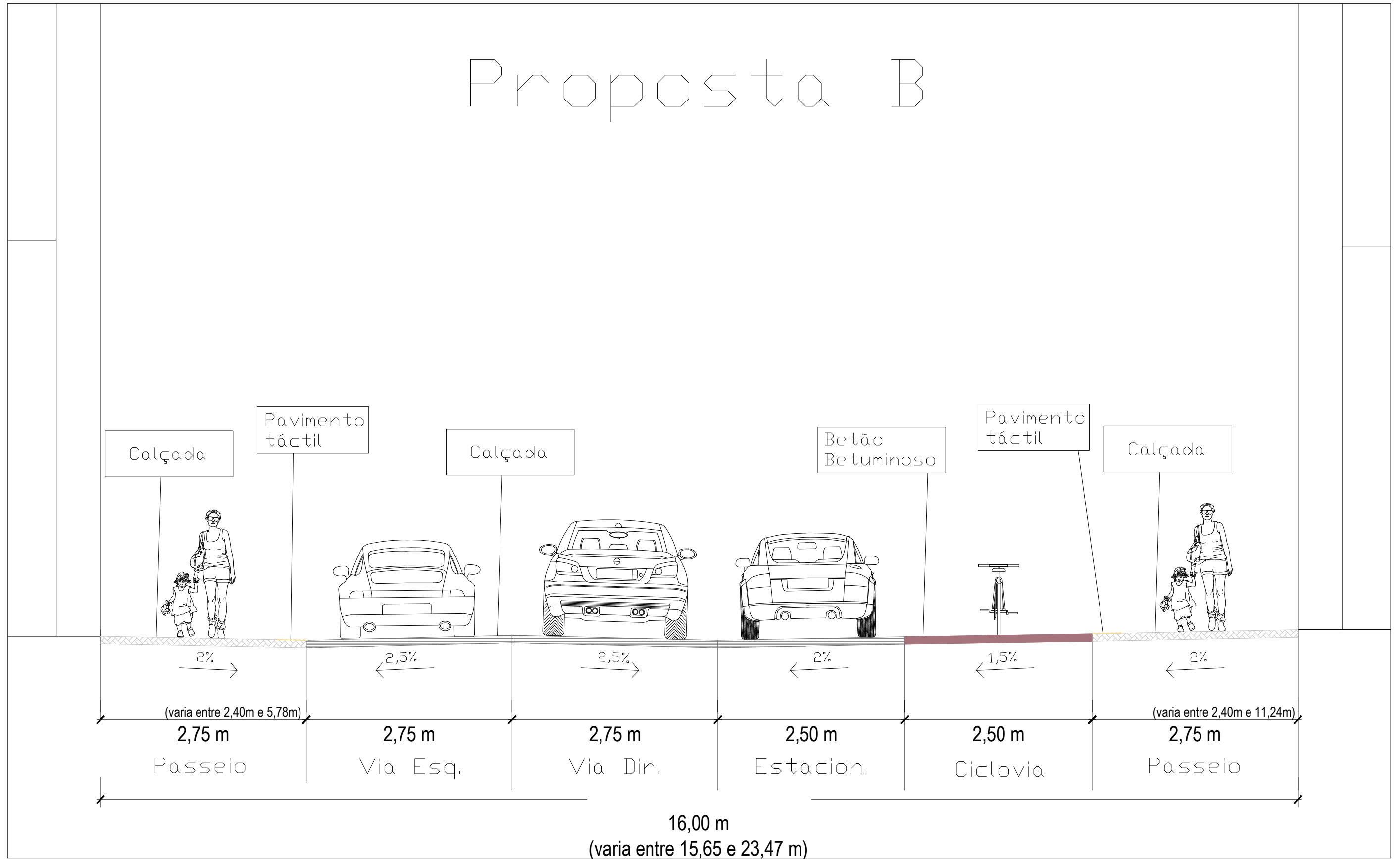
1:2000

Nº de Anexo:

Anexo XVI

Anexo XVII – Perfil transversal da Proposta B

Proposta B



Nome do projecto:

Acessibilidade e mobilidade: O estudo de caso da Avenida Heróis de Angola em Leiria

Responsável:

Bruno Miguel Teles Crespo Franco da Silva

Local:

Av. Heróis de Angola - Leiria

Designação:

Perfil Transversal da Av. Heróis de Angola - Proposta B

Data:

11-08-2016

Escala:

1:50









Nº de Anexo:

Anexo XVII

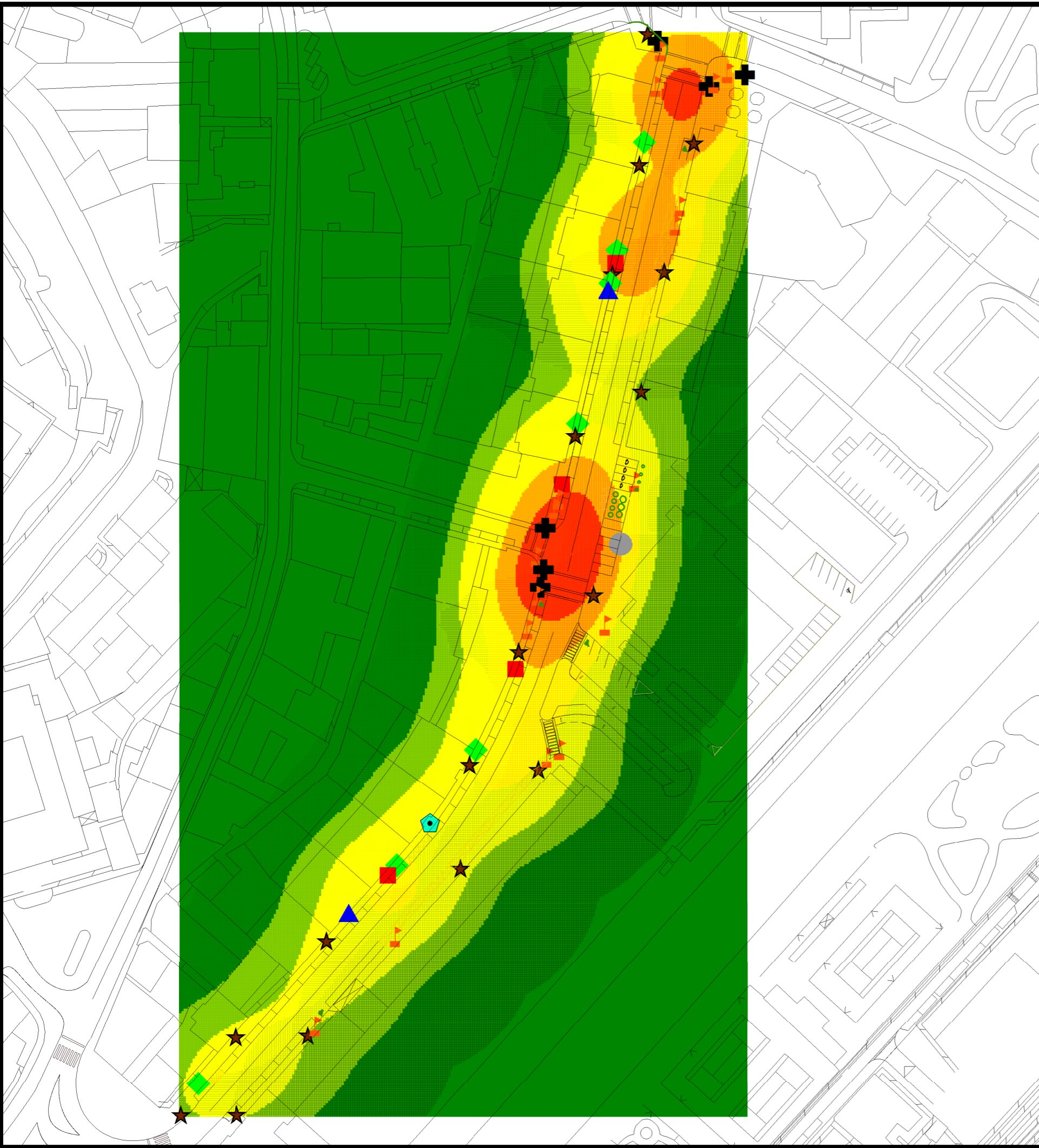
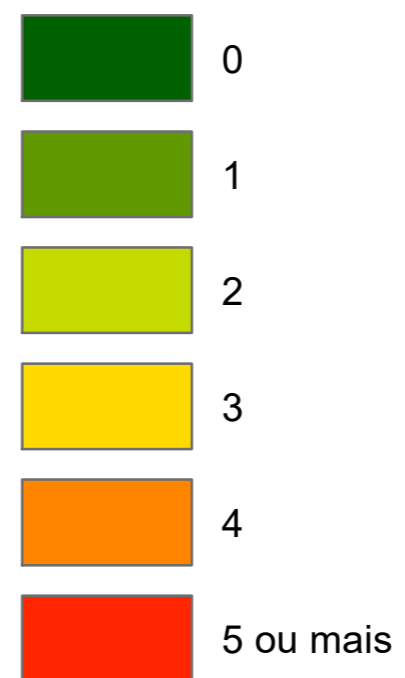
Anexo XVIII – Mapa temático de barreiras físicas presentes nos passeios da AHA



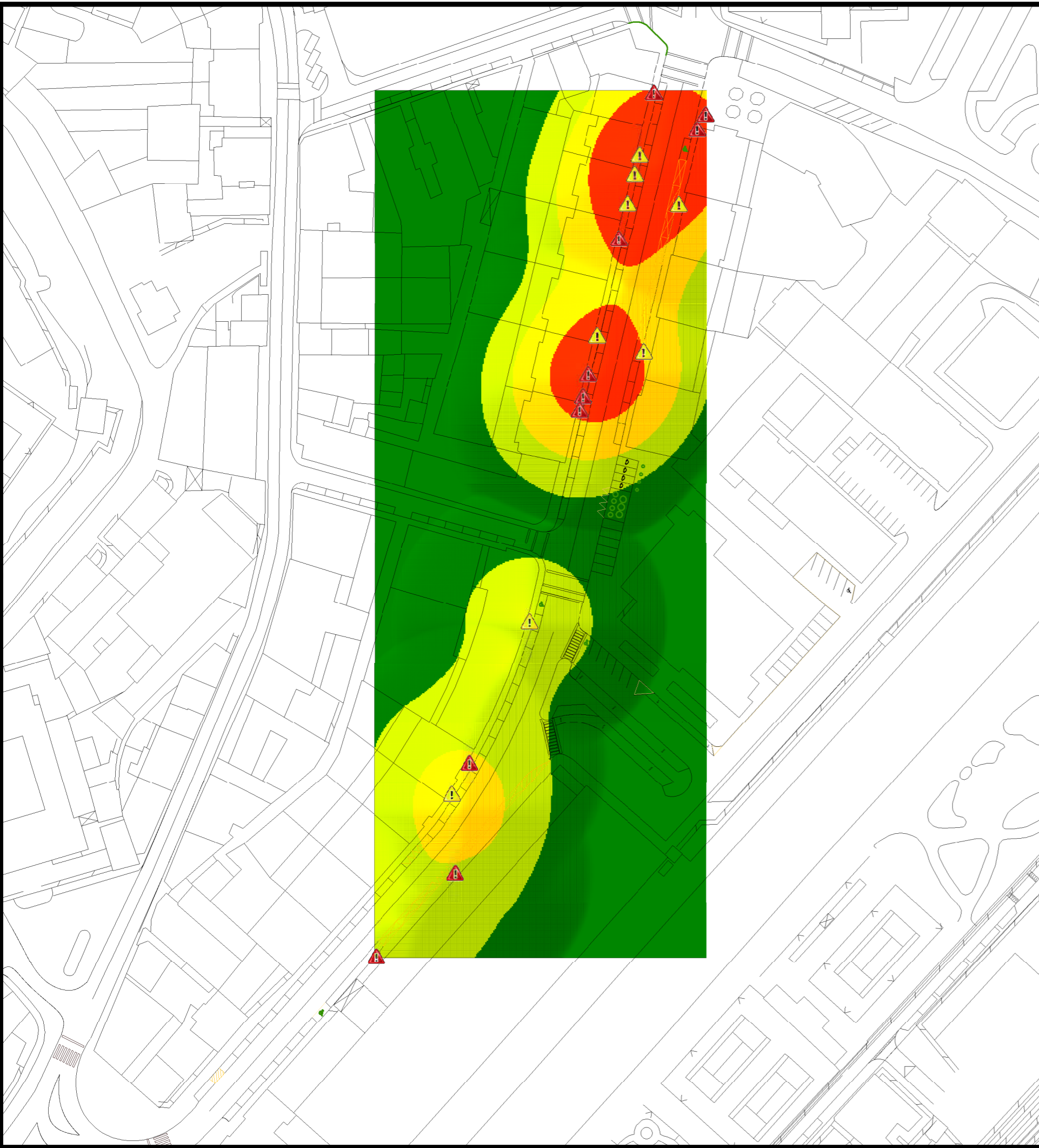
Barreiras Físicas no passeio

-  Limitadores de veículos (1)
-  Caixote do lixo (4)
-  Caixa de eletricidade (7)
-  Expedidor de bilhetes (2)
-  Marco de correio (1)
-  Poste de iluminação (17)
-  Semáforo (6)
-  Sinalização (17)



Ocorrências num raio de 10 metros



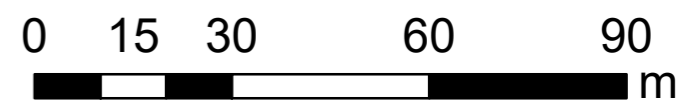
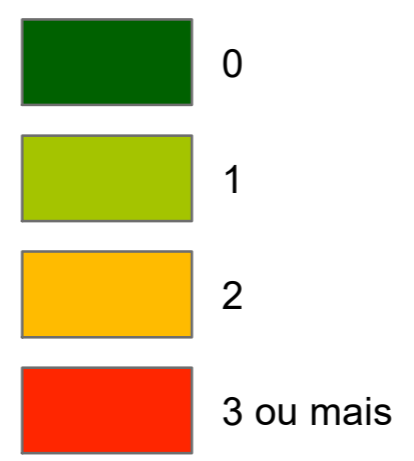
***Anexo XIX – Mapa temático de irregularidades
no pavimento dos passeios da AHA***



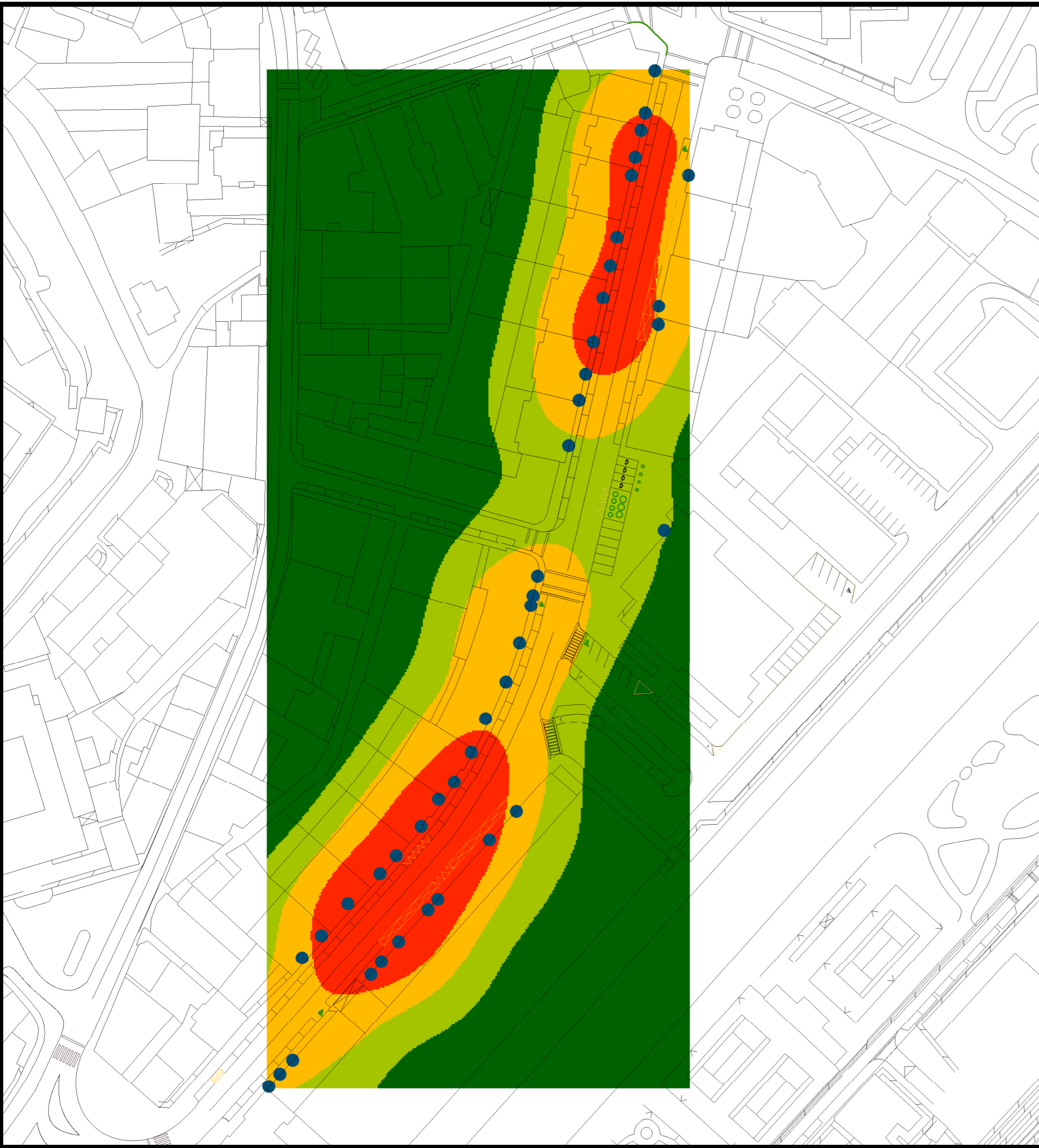
Irregularidades no revestimento do passeio

-  Buraco (10)
-  Depressão (8)

Ocorrências num raio de 10 metros



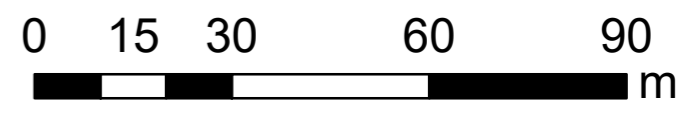
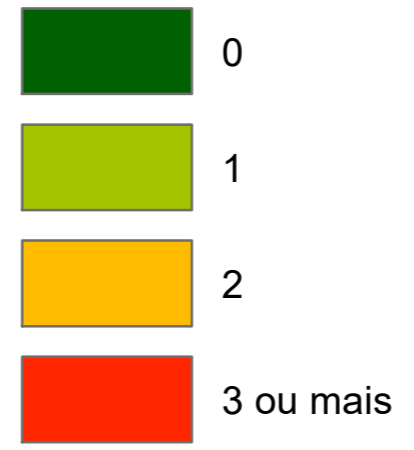
***Anexo XX – Mapa temático de
estabelecimentos com ressaltos de soleira sem o
devido tratamento***



Ressalto de soleira s/ devido tratamento

● Ressalto de soleira s/ devido tratamento (41)

Ocorrências num raio de 10 metros



Anexo XXI – Contagens de fluxo pedonal durante a manhã (Situação atual)

Wt - Largura bruta	2,40 m
Largura perdida - Montra	1,00 m
Largura perdida - Sinalização vertical + Lancil	0,75 m
We - Largura útil	0,65 m

Horário	7:45 - 8:00	8:00 - 8:15	8:15 - 8:30	8:30 - 8:45	8:45 - 9:00	9:00 - 9:15	9:15 - 9:30
v15 - Nº de peões por 15 minutos	20	25	72	55	111	112	104
vp - débito pedonal (P/MIN/M)	2,05128205	2,56410256	7,38461538	5,64102564	11,3846154	11,4871795	10,6666667
Nível de serviço para condições médias	A	A	A	A	A	A	A
Nível de serviço para formação de pelotões	B	B	B	B	C	C	C

Período de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15
v15 - Nº de peões por 15 minutos	112
Vp - débito pedonal por m	11,5
Nível de serviço para condições médias	A
Nível de serviço para formação de pelotões	C

Anexo XXII – Contagens de fluxo pedonal durante a tarde (Situação atual)

Wt - Largura bruta	2,40 m
Largura perdida - Montra	1,00 m
Largura perdida - Sinalização vertical + Lancil	0,75 m
We - Largura útil	0,65 m

Horário	17:30 - 17:45	17:45 - 18:00	18:00 - 18:15	18:15 - 18:30	18:30 - 18:45	18:45 - 19:00	19:00 - 19:15
v ₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	191	186	239	188	258	205	161
V _p - débito pedonal por m	19,58974359	19,07692308	24,51282051	19,28205128	26,46153846	21,02564103	16,51282051
Nível de serviço para condições médias	B	B	C	B	C	B	B
Nível de serviço para formação de pelotões	C	C	D	C	D	D	C

Período de ponta de 15 minutos	18:30 - 18:45
v ₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	258
V _p - débito pedonal por m	26,5
Nível de serviço para condições médias	C
Nível de serviço para formação de pelotões	D

Anexo XXIII – Contagens de fluxo pedonal para o período da manhã e tarde (Proposta A)

Wt - Largura bruta	3.90 m
Largura perdida - Montra	1.00 m
Largura perdida - Sinalização vertical + Lancil	0.75 m
We - Largura útil	2.15 m

Horário	7:45 - 8:00	8:00 - 8:15	8:15 - 8:30	8:30 - 8:45	8:45 - 9:00	9:00 - 9:15	9:15 - 9:30
v15 - Nº de peões por 15 minutos	20	25	72	55	111	112	104
vp - débito pedonal (P/MIN/M)	0.620155039	0.775193798	2.23255814	1.705426357	3.441860465	3.472868217	3.224806202
Nível de serviço para condições médias	A	A	A	A	A	A	A
Nível de serviço para formação de pelotões	A	A	B	B	B	B	B

Período de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15
v₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	112
V_p - débito pedonal por m	3.5
Nível de serviço para condições médias	A
Nível de serviço para formação de pelotões	B

Wt - Largura bruta	3.90 m
Largura perdida - Montra	1.00 m
Largura perdida - Sinalização vertical + Lancil	0.75 m
We - Largura útil	2.15 m

Horário	17:30 - 17:45	17:45 - 18:00	18:00 - 18:15	18:15 - 18:30	18:30 - 18:45	18:45 - 19:00	19:00 - 19:15
v₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	191	186	239	188	258	205	161
V_p - débito pedonal por m	5.92248062	5.76744186	7.410852713	5.829457364	8	6.3565891	4.9922481
Nível de serviço para condições médias	A	A	A	A	A	A	A
Nível de serviço para formação de pelotões	B	B	B	B	B	B	B

Período de ponta de 15 minutos	18:30 - 18:45
v₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	258
V_p - débito pedonal por m	8
Nível de serviço para condições médias	A
Nível de serviço para formação de pelotões	B

Anexo XXIV – Contagens de fluxo pedonal para o período da manhã e tarde (Proposta B)

Wt - Largura bruta	2.40 m
Largura perdida - Montra	1.00 m
Largura perdida - Sinalização vertical + Lancil	0.75 m
We - Largura útil	0.65 m

Horário	7:45 - 8:00	8:00 - 8:15	8:15 - 8:30	8:30 - 8:45	8:45 - 9:00	9:00 - 9:15	9:15 - 9:30
v15 - Nº de peões por 15 minutos	20	25	72	55	111	112	104
vp - débito pedonal (P/MIN/M)	2.051282051	2.564102564	7.384615385	5.641025641	11.38461538	11.48717949	10.66666667
Nível de serviço para condições médias	A	A	A	A	A	A	A
Nível de serviço para formação de pelotões	B	B	B	B	C	C	C

Período de ponta de 15 minutos	9:00 - 9:15
v ₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	112
V _p - débito pedonal por m	11.5
Nível de serviço para condições médias	A
Nível de serviço para formação de pelotões	C

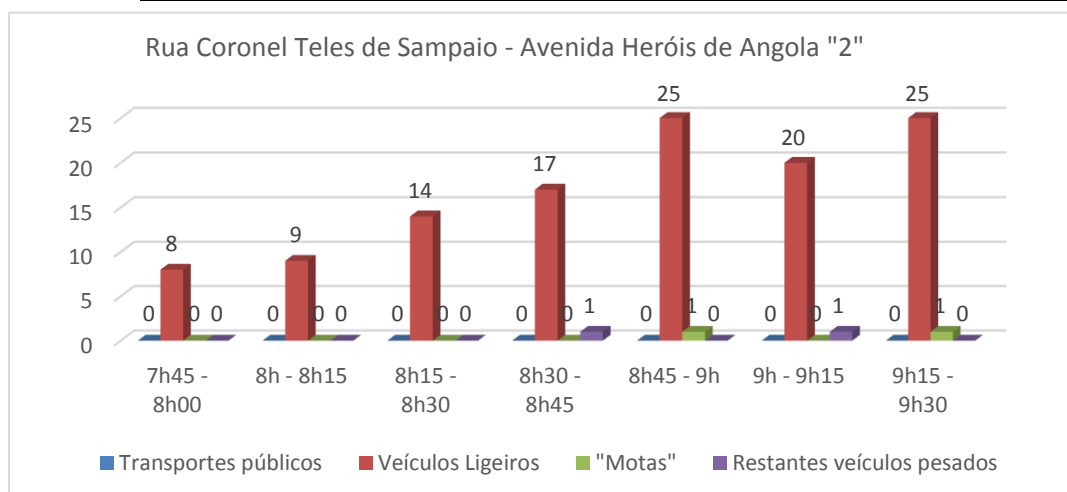
Wt - Largura bruta	2.40 m
Largura perdida - Montra	1.00 m
Largura perdida - Sinalização vertical + Lancil	0.75 m
We - Largura útil	0.65 m

Horário	17:30 - 17:45	17:45 - 18:00	18:00 - 18:15	18:15 - 18:30	18:30 - 18:45	18:45 - 19:00	19:00 - 19:15
v₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	191	186	239	188	258	205	161
V_p - débito pedonal por m	19.58974 359	19.07692 308	24.51282 051	19.28205 128	26.46153 846	21.02564 1	16.51282 1
Nível de serviço para condições médias	B	B	C	B	C	B	B
Nível de serviço para formação de pelotões	C	C	D	C	D	D	C

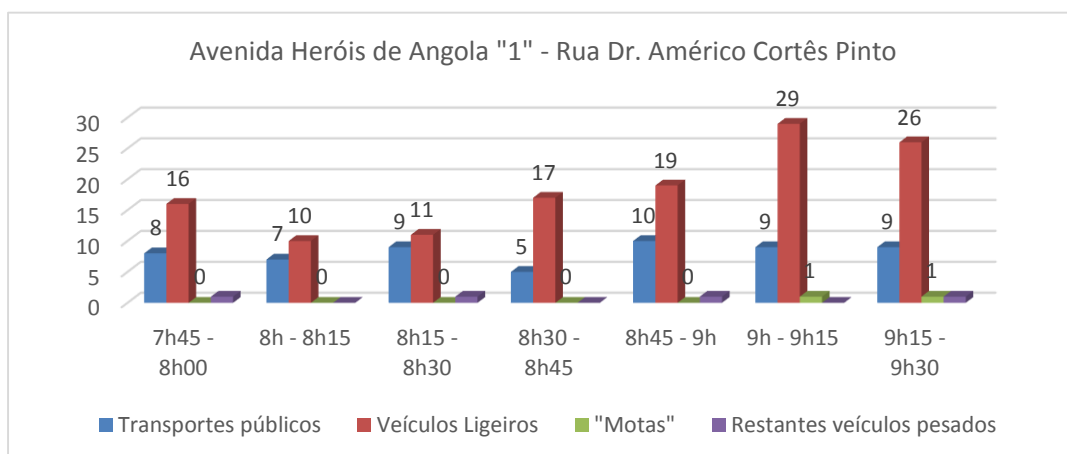
Período de ponta de 15 minutos	18:30 - 18:45
v₁₅ - Nº de peões por 15 minutos	258
V_p - débito pedonal por m	26.5
Nível de serviço para condições médias	C
Nível de serviço para formação de pelotões	D

Anexo XXV – Contagens de tráfego automóvel durante a manhã (Situação atual)

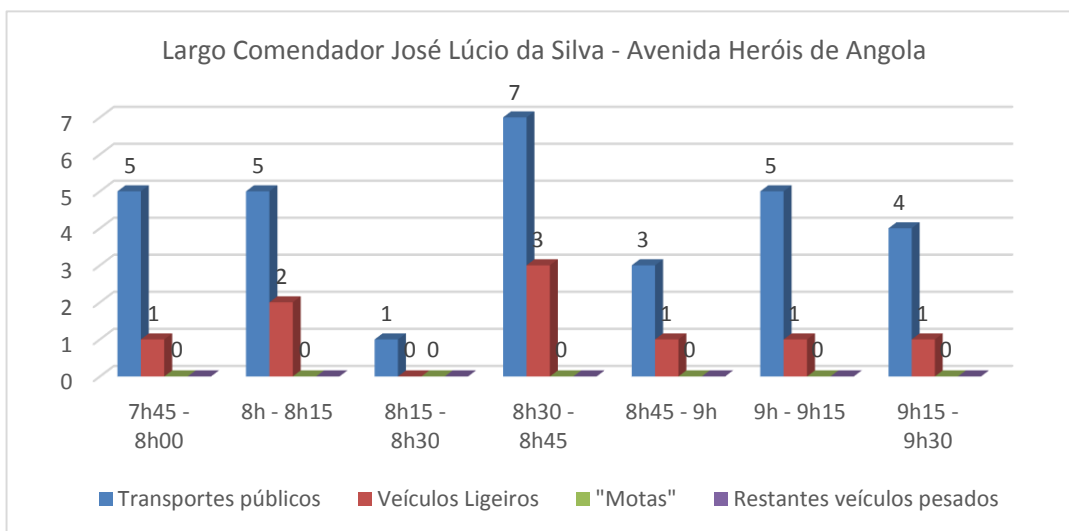
1 : Rua Coronel Teles de Sampaio - Avenida Heróis de Angola "2"					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	0	0	0	8	8
8h - 8h15	0	0	0	9	9
8h15 - 8h30	0	0	0	14	14
8h30 - 8h45	0	0	1	17	18
8h45 - 9h	0	1	0	25	26
9h - 9h15	0	0	1	20	21
9h15 - 9h30	0	1	0	25	26
	0	2	2	118	122



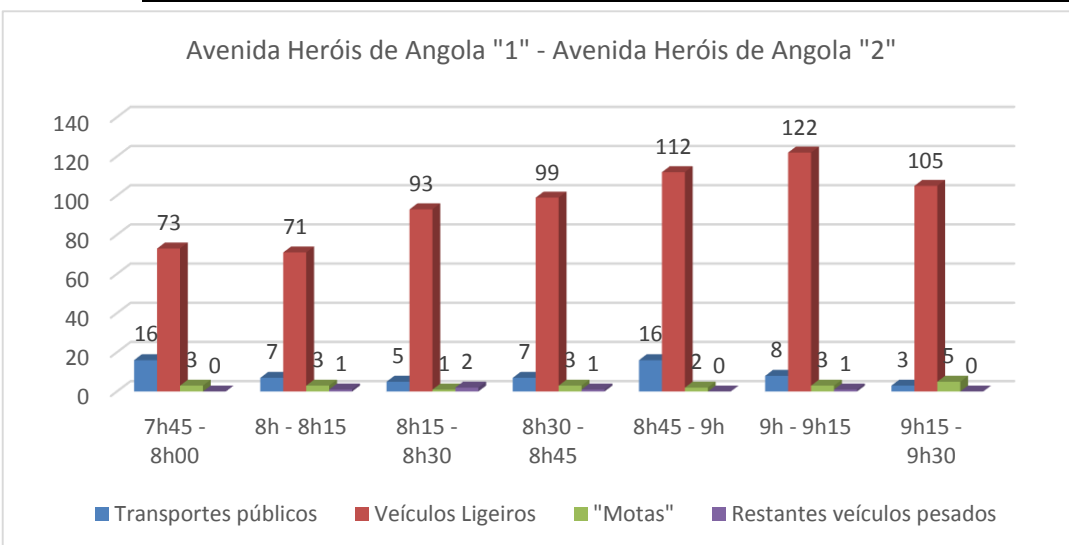
2 : Avenida Heróis de Angola "1" - Rua Dr. Américo Cortês Pinto					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	8	0	1	16	25
8h - 8h15	7	0	0	10	17
8h15 - 8h30	9	0	1	11	21
8h30 - 8h45	5	0	0	17	22
8h45 - 9h	10	0	1	19	30
9h - 9h15	9	1	0	29	39
9h15 - 9h30	9	1	1	26	37
	57	2	4	128	191



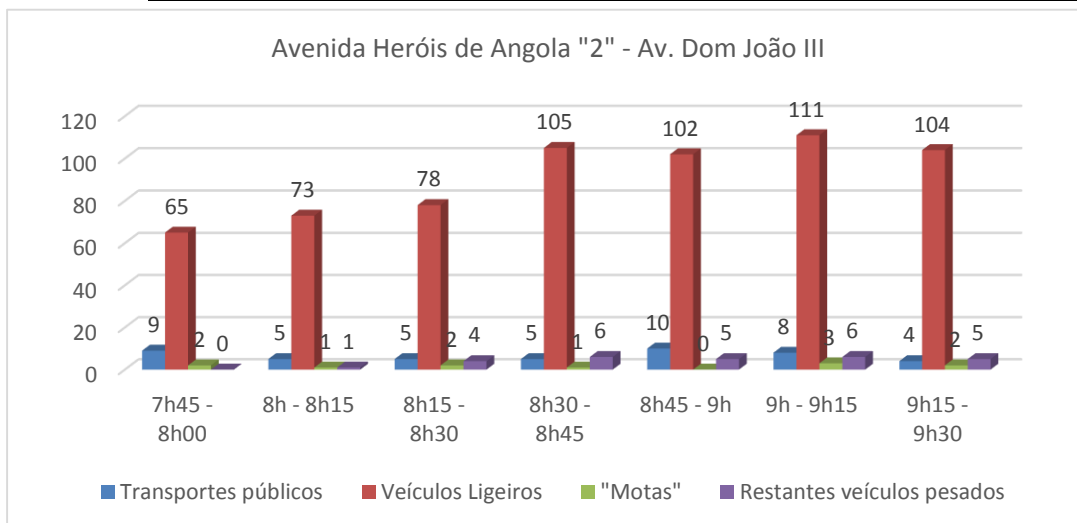
3 : Largo Comendador José Lúcio da Silva -> Avenida Heróis de Angola "2"					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	5	0	0	1	6
8h - 8h15	5	0	0	2	7
8h15 - 8h30	1	0	0	0	1
8h30 - 8h45	7	0	0	3	10
8h45 - 9h	3	0	0	1	4
9h - 9h15	5	0	0	1	6
9h15 - 9h30	4	0	0	1	5
	30	0	0	9	39



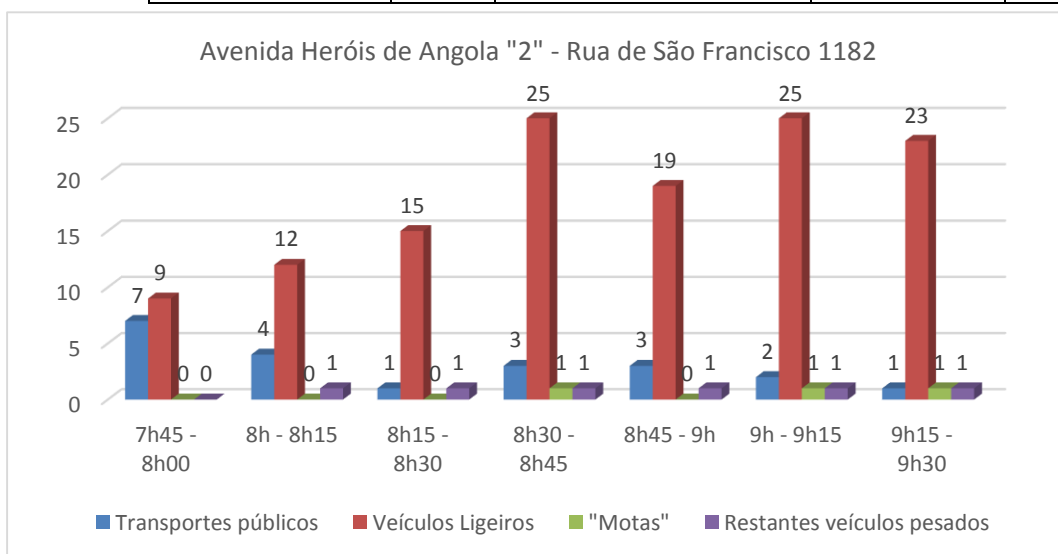
4 : Avenida Heróis de Angola "1" -> Avenida Heróis de Angola "2"					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	16	3	0	73	92
8h - 8h15	7	3	1	71	82
8h15 - 8h30	5	1	2	93	101
8h30 - 8h45	7	3	1	99	110
8h45 - 9h	16	2	0	112	130
9h - 9h15	8	3	1	122	134
9h15 - 9h30	3	5	0	105	113
	62	20	5	675	762



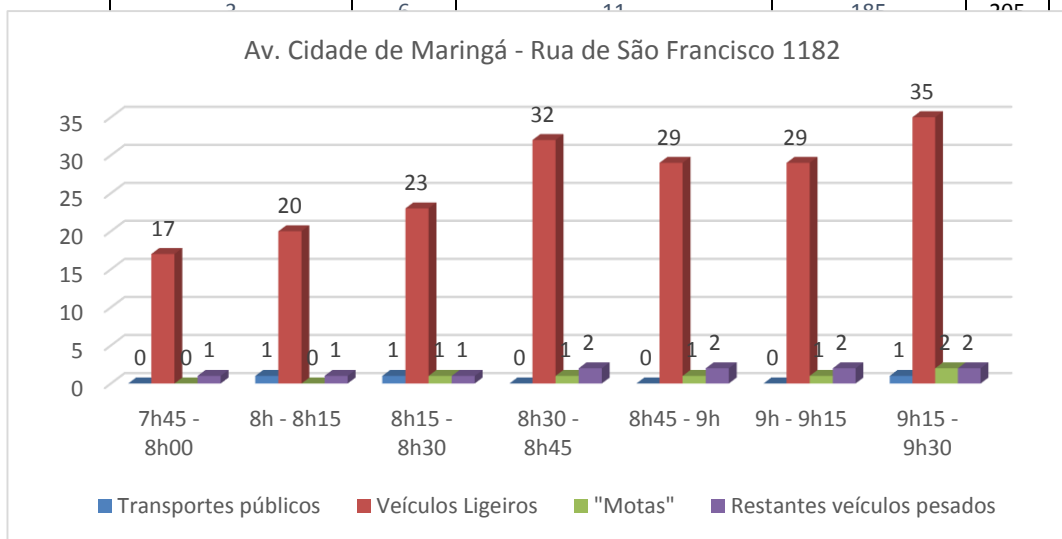
5 : Avenida Heróis de Angola "2" -> Av. Dom João III					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	9	2	0	65	76
8h - 8h15	5	1	1	73	80
8h15 - 8h30	5	2	4	78	89
8h30 - 8h45	5	1	6	105	117
8h45 - 9h	10	0	5	102	117
9h - 9h15	8	3	6	111	128
9h15 - 9h30	4	2	5	104	115
	46	11	27	638	722



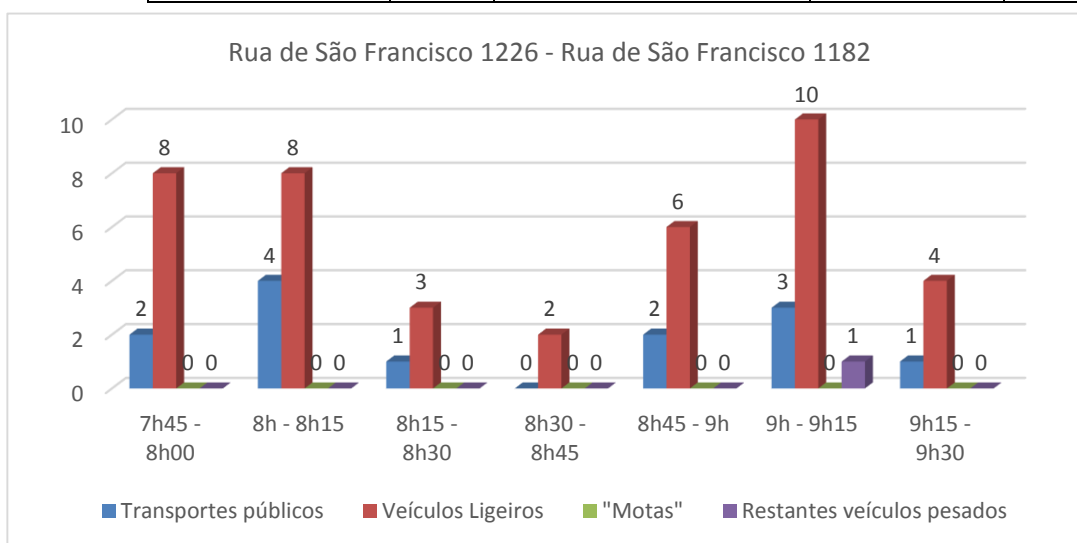
6 : Avenida Heróis de Angola "2" -> Rua de São Francisco 1182					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	7	0	0	9	16
8h - 8h15	4	0	1	12	17
8h15 - 8h30	1	0	1	15	17
8h30 - 8h45	3	1	1	25	30
8h45 - 9h	3	0	1	19	23
9h - 9h15	2	1	1	25	29
9h15 - 9h30	1	1	1	23	26
	21	3	6	128	158



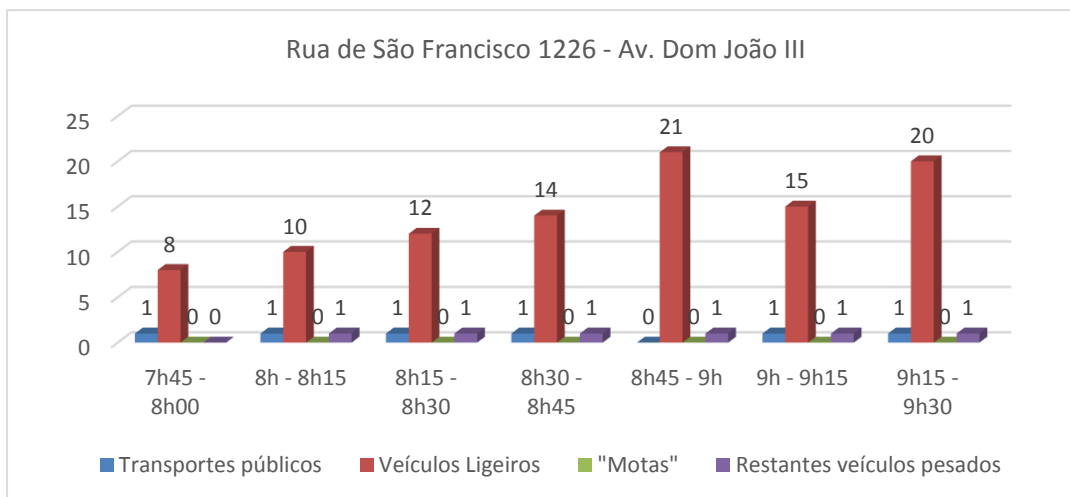
7 : Av. Cidade de Maringá -> Rua de São Francisco 1182					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	0	0	1	17	18
8h - 8h15	1	0	1	20	22
8h15 - 8h30	1	1	1	23	26
8h30 - 8h45	0	1	2	32	35
8h45 - 9h	0	1	2	29	32
9h - 9h15	0	1	2	29	32
9h15 - 9h30	1	2	2	35	40
	2	6	11	185	205



8 : Rua de São Francisco 1226 -> Rua de São Francisco 1182					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	2	0	0	8	10
8h - 8h15	4	0	0	8	12
8h15 - 8h30	1	0	0	3	4
8h30 - 8h45	0	0	0	2	2
8h45 - 9h	2	0	0	6	8
9h - 9h15	3	0	1	10	14
9h15 - 9h30	1	0	0	4	5
	13	0	1	41	55

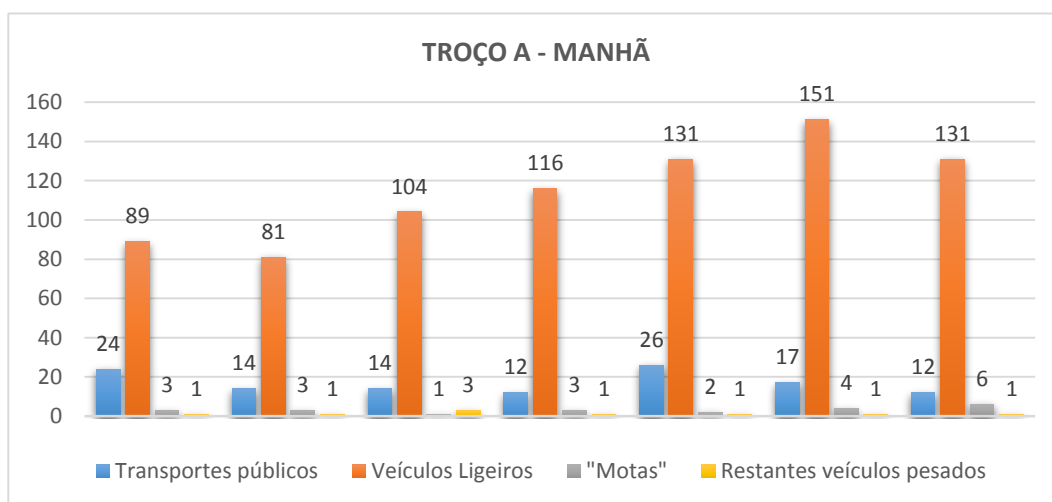


9 : Rua de São Francisco 1226 -> Av. Dom João III					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
7h45 - 8h00	1	0	0	8	9
8h - 8h15	1	0	1	10	12
8h15 - 8h30	1	0	1	12	14
8h30 - 8h45	1	0	1	14	16
8h45 - 9h	0	0	1	21	22
9h - 9h15	1	0	1	15	17
9h15 - 9h30	1	0	1	20	22
	6	0	6	100	112



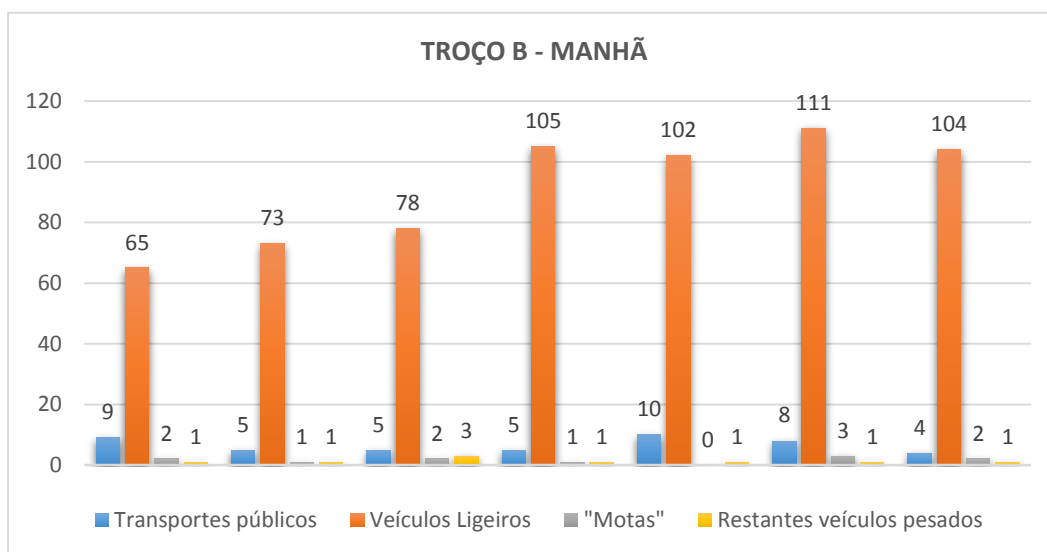
A (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
7h45 - 8h00	24	3	1	89	117
8h - 8h15	14	3	1	81	99
8h15 - 8h30	14	1	3	104	122
8h30 - 8h45	12	3	1	116	132
8h45 - 9h	26	2	1	131	160
9h - 9h15	17	4	1	151	173
9h15 - 9h30	12	6	1	131	150
	119	22	9	803	953

V	615
---	-----



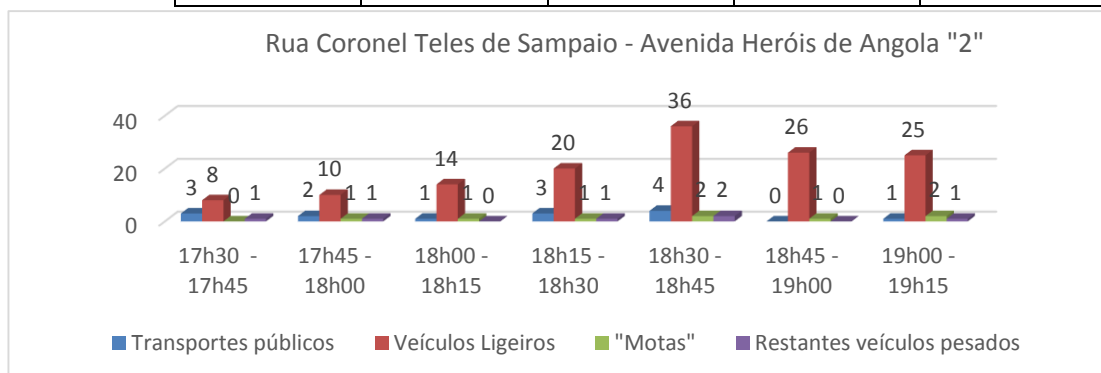
B (5)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
7h45 - 8h00	9	2	0	65	76
8h - 8h15	5	1	1	73	80
8h15 - 8h30	5	2	4	78	89
8h30 - 8h45	5	1	6	105	117
8h45 - 9h	10	0	5	102	117
9h - 9h15	8	3	6	111	128
9h15 - 9h30	4	2	5	104	115
	46	11	27	638	722

V	477
---	-----

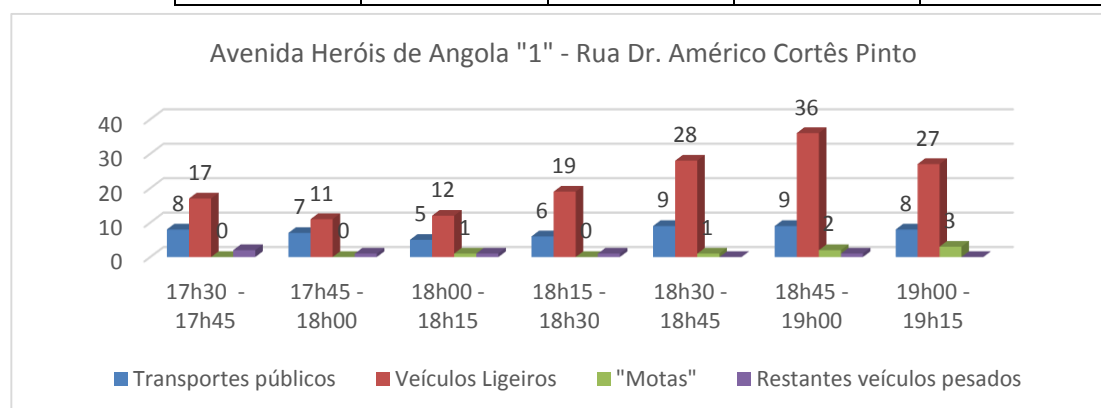


Anexo XXVI – Contagens de tráfego automóvel durante a tarde (Situação atual)

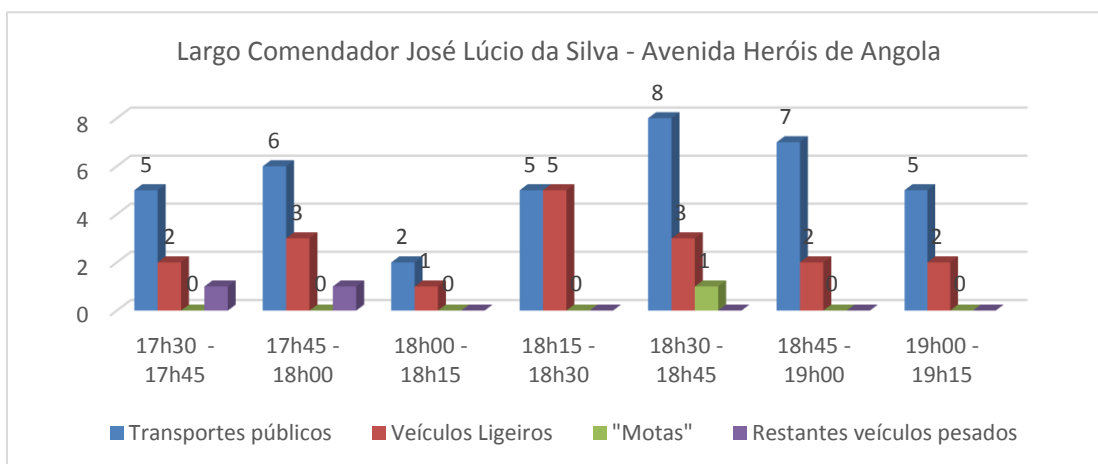
1 : Rua Coronel Teles de Sampaio - Avenida Heróis de Angola "2"					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	3	0	1	8	12
17h45 - 18h00	2	1	1	10	14
18h00 - 18h15	1	1	0	14	16
18h15 - 18h30	3	1	1	20	25
18h30 - 18h45	4	2	2	36	44
18h45 - 19h00	0	1	0	26	27
19h00 - 19h15	1	2	1	25	29
	14	8	6	139	167



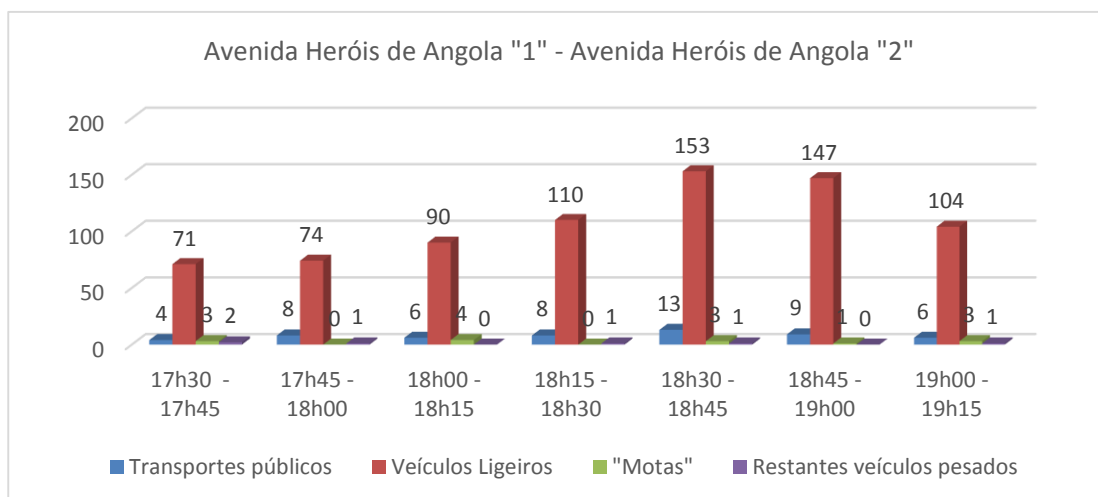
2 : Avenida Heróis de Angola "1" - Rua Dr. Américo Cortês Pinto					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	8	0	2	17	27
17h45 - 18h00	7	0	1	11	19
18h00 - 18h15	5	1	1	12	19
18h15 - 18h30	6	0	1	19	26
18h30 - 18h45	9	1	0	28	38
18h45 - 19h00	9	2	1	36	48
19h00 - 19h15	8	3	0	27	38
	52	7	6	150	215



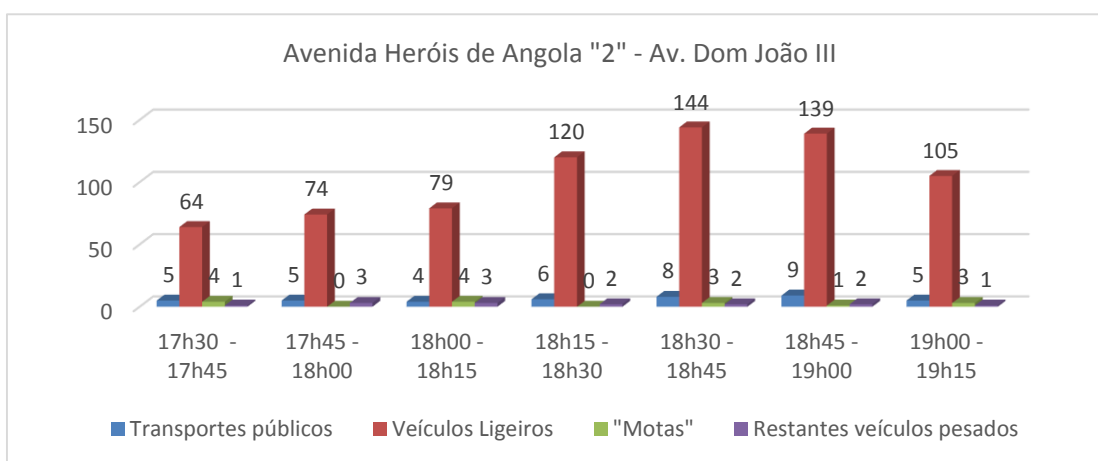
3 : Largo Comendador José Lúcio da Silva -> Avenida Heróis de Angola "2"					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	5	0	1	2	8
17h45 - 18h00	6	0	1	3	10
18h00 - 18h15	2	0	0	1	3
18h15 - 18h30	5	0	0	5	10
18h30 - 18h45	8	1	0	3	12
18h45 - 19h00	7	0	0	2	9
19h00 - 19h15	5	0	0	2	7
	38	1	2	18	59



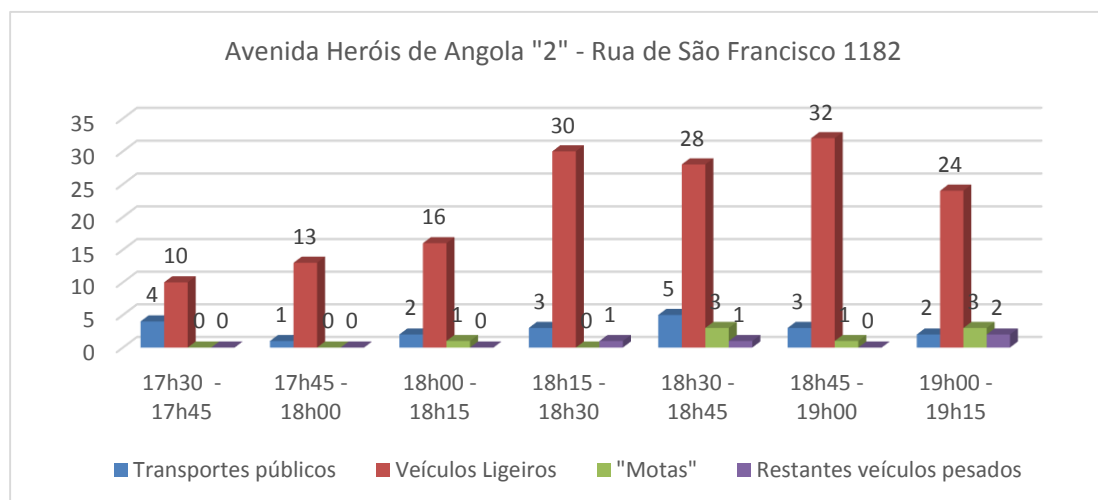
4 : Avenida Heróis de Angola "1" -> Avenida Heróis de Angola "2"					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	4	3	2	71	80
17h45 - 18h00	8	0	1	74	83
18h00 - 18h15	6	4	0	90	100
18h15 - 18h30	8	0	1	110	119
18h30 - 18h45	13	3	1	153	170
18h45 - 19h00	9	1	0	147	157
19h00 - 19h15	6	3	1	104	114
	54	14	6	749	823



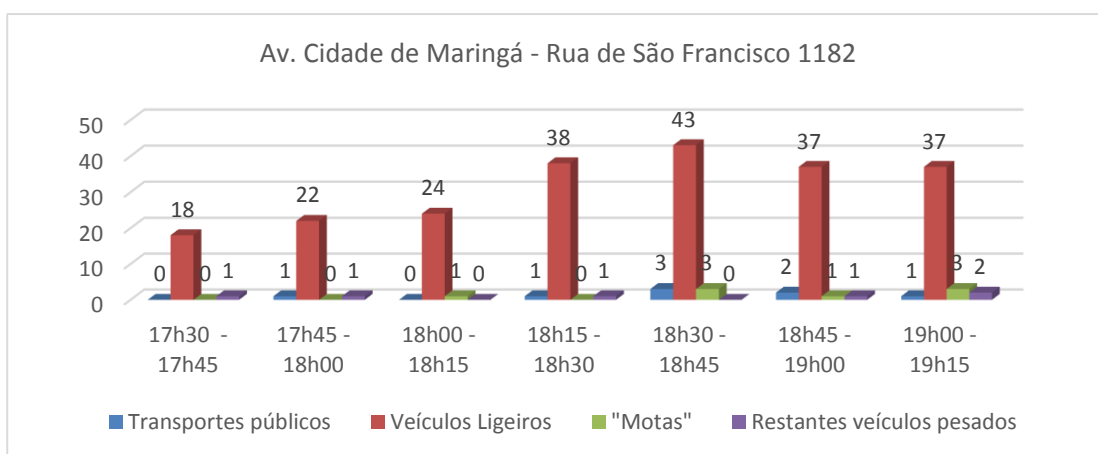
5 : Avenida Heróis de Angola "2" -> Av. Dom João III					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	5	4	1	64	74
17h45 - 18h00	5	0	3	74	82
18h00 - 18h15	4	4	3	79	90
18h15 - 18h30	6	0	2	120	128
18h30 - 18h45	8	3	2	144	157
18h45 - 19h00	9	1	2	139	151
19h00 - 19h15	5	3	1	105	114
	42	15	14	725	796



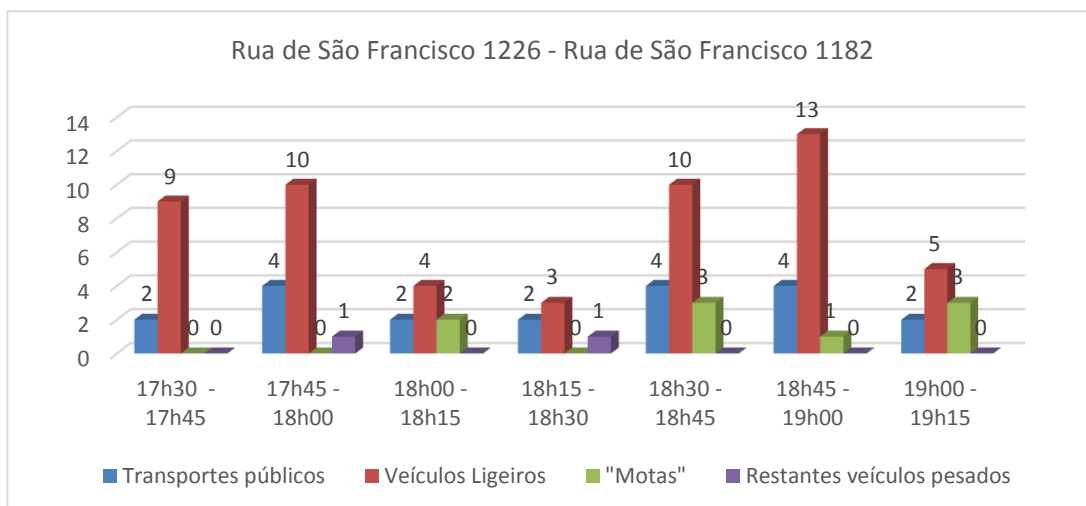
6 : Avenida Heróis de Angola "2" -> Rua de São Francisco 1182					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	4	0	0	10	14
17h45 - 18h00	1	0	0	13	14
18h00 - 18h15	2	1	0	16	19
18h15 - 18h30	3	0	1	30	34
18h30 - 18h45	5	3	1	28	37
18h45 - 19h00	3	1	0	32	36
19h00 - 19h15	2	3	2	24	31
	20	8	4	153	185



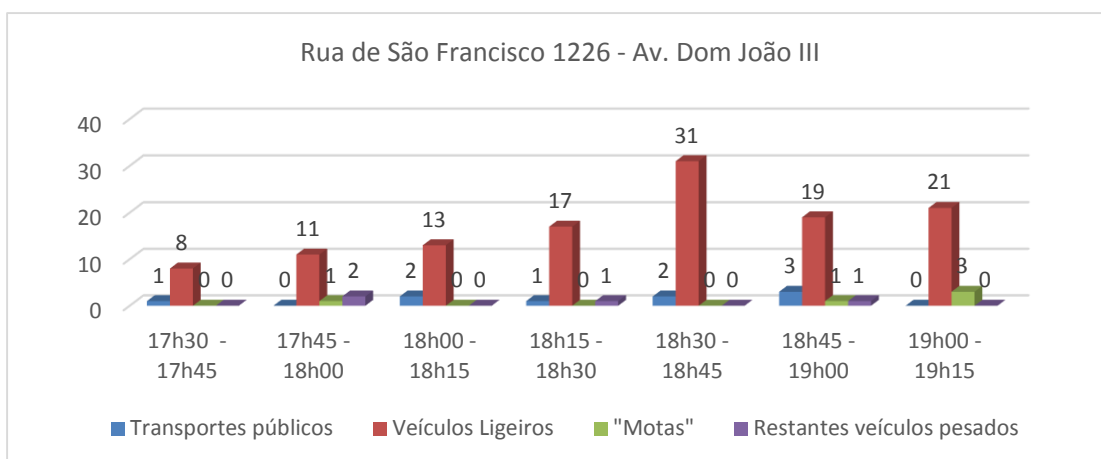
7 : Av. Cidade de Maringá -> Rua de São Francisco 1182					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	0	0	1	18	19
17h45 - 18h00	1	0	1	22	24
18h00 - 18h15	0	1	0	24	25
18h15 - 18h30	1	0	1	38	40
18h30 - 18h45	3	3	0	43	49
18h45 - 19h00	2	1	1	37	41
19h00 - 19h15	1	3	2	37	43
	8	8	6	219	241



8 : Rua de São Francisco 1226 -> Rua de São Francisco 1182					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	2	0	0	9	11
17h45 - 18h00	4	0	1	10	15
18h00 - 18h15	2	2	0	4	8
18h15 - 18h30	2	0	1	3	6
18h30 - 18h45	4	3	0	10	17
18h45 - 19h00	4	1	0	13	18
19h00 - 19h15	2	3	0	5	10
	20	9	2	54	85

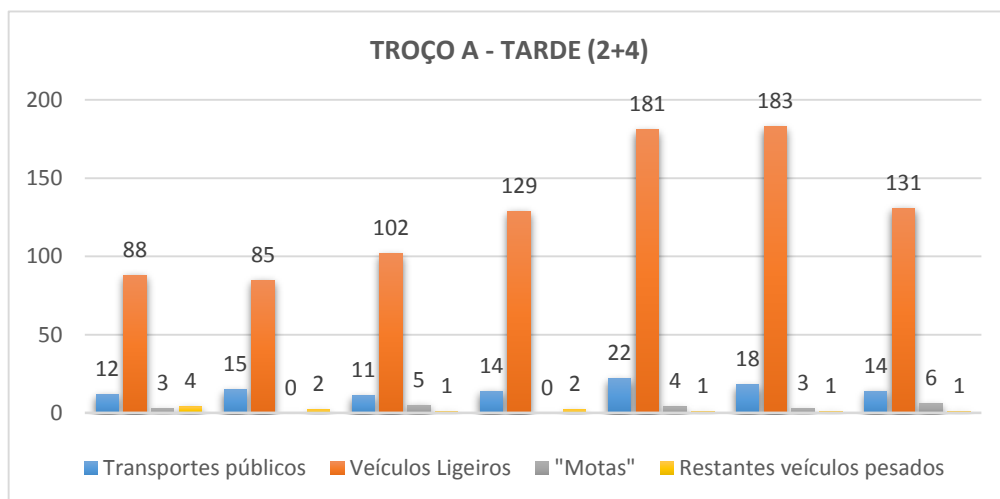


9 : Rua de São Francisco 1226 -> Av. Dom João III					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	TOTAL
17h30 - 17h45	1	0	0	8	9
17h45 - 18h00	0	1	2	11	14
18h00 - 18h15	2	0	0	13	15
18h15 - 18h30	1	0	1	17	19
18h30 - 18h45	2	0	0	31	33
18h45 - 19h00	3	1	1	19	24
19h00 - 19h15	0	3	0	21	24
	9	5	4	120	138



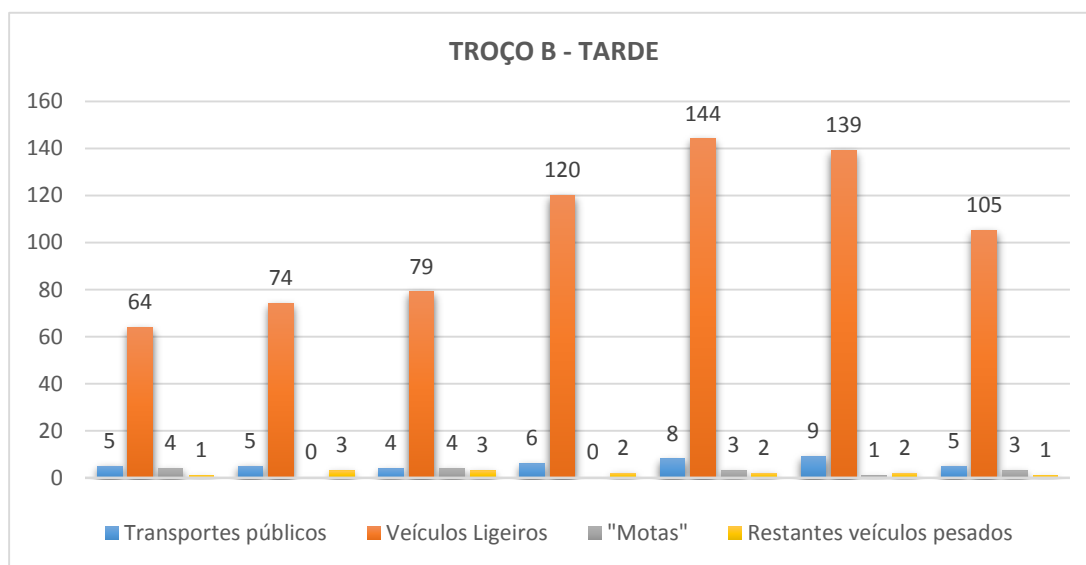
TROÇO A - TARDE (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
17h30 - 17h45	12	3	4	88	107
17h45 - 18h00	15	0	2	85	102
18h00 - 18h15	11	5	1	102	119
18h15 - 18h30	14	0	2	129	145
18h30 - 18h45	22	4	1	181	208
18h45 - 19h00	18	3	1	183	205
19h00 - 19h15	14	6	1	131	152
	106	21	12	899	1038

V	710
---	-----



TROÇO B - TARDE (5)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
17h30 - 17h45	5	4	1	64	74
17h45 - 18h00	5	0	3	74	82
18h00 - 18h15	4	4	3	79	90
18h15 - 18h30	6	0	2	120	128
18h30 - 18h45	8	3	2	144	157
18h45 - 19h00	9	1	2	139	151
19h00 - 19h15	5	3	1	105	114
	42	15	14	725	796

V	550
---	-----



Anexo XXVII – Contagens de tráfego automóvel (Proposta A)

TROÇO A - MANHÃ (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
7h45 - 8h00	2	3	0	89	94
8h - 8h15	2	3	0	81	86
8h15 - 8h30	2	1	0	104	107
8h30 - 8h45	2	3	0	116	121
8h45 - 9h	2	2	0	131	135
9h - 9h15	2	4	0	151	157
9h15 - 9h30	2	6	0	131	139
	14	22	0	803	839

V	552
V15	157

TROÇO A - TARDE (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
17h30 - 17h45	2	3	0	88	93
17h45 - 18h00	2	0	0	85	87
18h00 - 18h15	2	5	0	102	109
18h15 - 18h30	2	0	0	129	131
18h30 - 18h45	2	4	0	181	187
18h45 - 19h00	2	3	0	183	188
19h00 - 19h15	2	6	0	131	139
	14	21	0	899	934

V	645
V15	188

TROÇO B - MANHÃ (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
7h45 - 8h00	2	2	0	65	69
8h - 8h15	2	1	0	73	76
8h15 - 8h30	2	2	0	78	82
8h30 - 8h45	2	1	0	105	108
8h45 - 9h	2	0	0	102	104
9h - 9h15	2	3	0	111	116
9h15 - 9h30	2	2	0	104	108
	14	11	0	638	663

V	436
V15	116

TROÇO B - TARDE (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
17h30 - 17h45	2	4	0	64	70
17h45 - 18h00	2	0	0	74	76
18h00 - 18h15	2	4	0	79	85
18h15 - 18h30	2	0	0	120	122
18h30 - 18h45	2	3	0	144	149
18h45 - 19h00	2	1	0	139	142
19h00 - 19h15	2	3	0	105	110
	14	15	0	725	754
V					523
V15					149

Anexo XXVIII – Contagens de tráfego automóvel (Proposta B)

TROÇO A - MANHÃ (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
7h45 - 8h00	2	3	0	89	94
8h - 8h15	2	3	0	81	86
8h15 - 8h30	2	1	0	104	107
8h30 - 8h45	2	3	0	116	121
8h45 - 9h	2	2	0	131	135
9h - 9h15	2	4	0	151	157
9h15 - 9h30	2	6	0	131	139
	14	22	0	803	839

V	552
V15	157

TROÇO A - TARDE (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
17h30 - 17h45	2	3	0	88	93
17h45 - 18h00	2	0	0	85	87
18h00 - 18h15	2	5	0	102	109
18h15 - 18h30	2	0	0	129	131
18h30 - 18h45	2	4	0	181	187
18h45 - 19h00	2	3	0	183	188
19h00 - 19h15	2	6	0	131	139
	14	21	0	899	934

V	645
V15	188

TROÇO B - MANHÃ (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
7h45 - 8h00	2	2	0	65	69
8h - 8h15	2	1	0	73	76
8h15 - 8h30	2	2	0	78	82
8h30 - 8h45	2	1	0	105	108
8h45 - 9h	2	0	0	102	104
9h - 9h15	2	3	0	111	116
9h15 - 9h30	2	2	0	104	108
	14	11	0	638	663

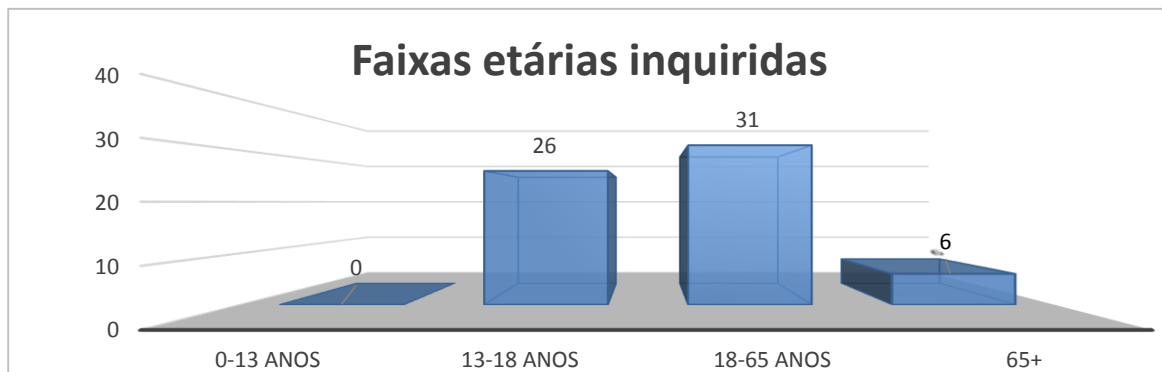
V	436
V15	116

TROÇO B - TARDE (2+4)					
	Transportes públicos	"Motas"	Restantes veículos pesados	Veículos Ligeiros	total
17h30 - 17h45	2	4	0	64	70
17h45 - 18h00	2	0	0	74	76
18h00 - 18h15	2	4	0	79	85
18h15 - 18h30	2	0	0	120	122
18h30 - 18h45	2	3	0	144	149
18h45 - 19h00	2	1	0	139	142
19h00 - 19h15	2	3	0	105	110
	14	15	0	725	754
V					523
V15					149

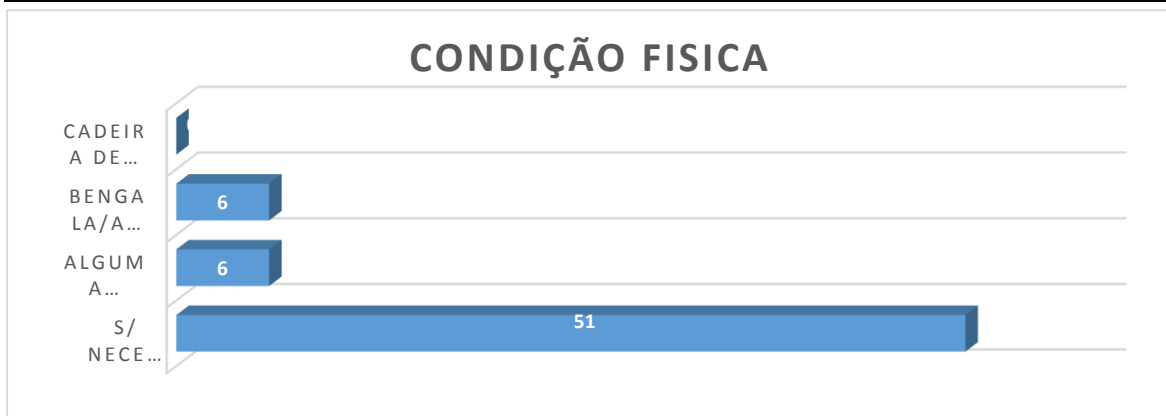
Anexo XXIX – Resultados dos Inquéritos

Nº de inquéritos realizados		
63		
POP. NA AVENIDA	480	
Z	1,645	
p	0,5	
E	0,1	
n	59,40229191	

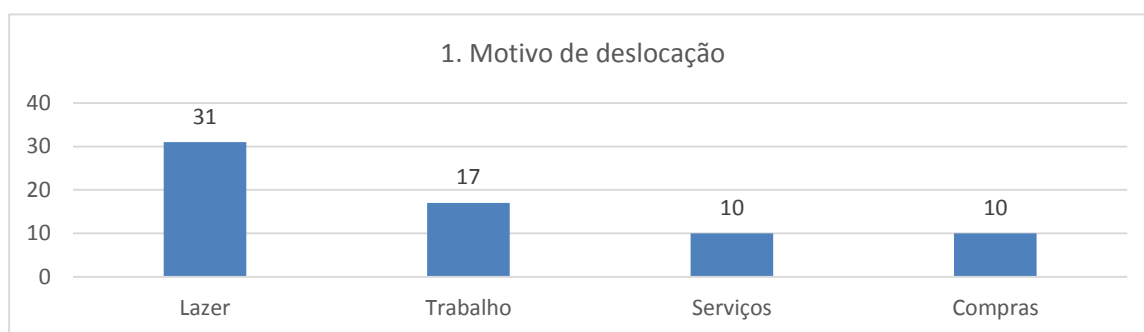
	0-13 anos	13-18 anos	18-65 anos	65+
Faixas etárias inquiridas	0	26	31	6
%	0,00%	41,27%	49,21%	9,52%



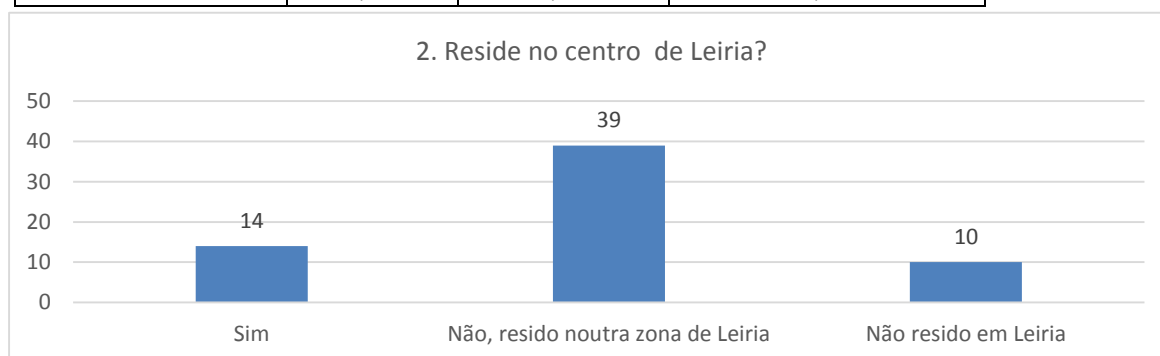
	S/ necessidades especiais	Alguma dificuldade em andar/grávidas	Bengala/andarilho/canadiana	Cadeira de rodas/invisuais
Condição física	51	6	6	0
%	80,95%	9,52%	9,52%	0,00%



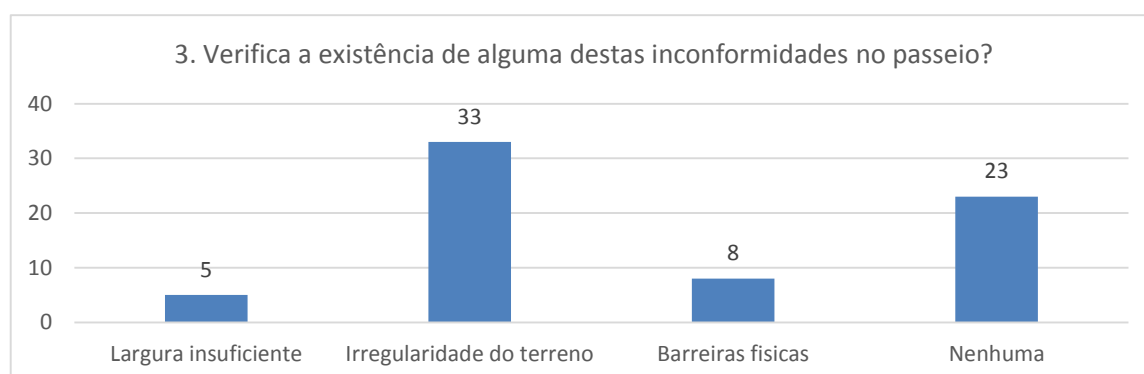
	Lazer	Trabalho	Serviços	Compras
1. Motivo de deslocação	31	17	10	10
%	45,59%	25,00%	14,71%	14,71%



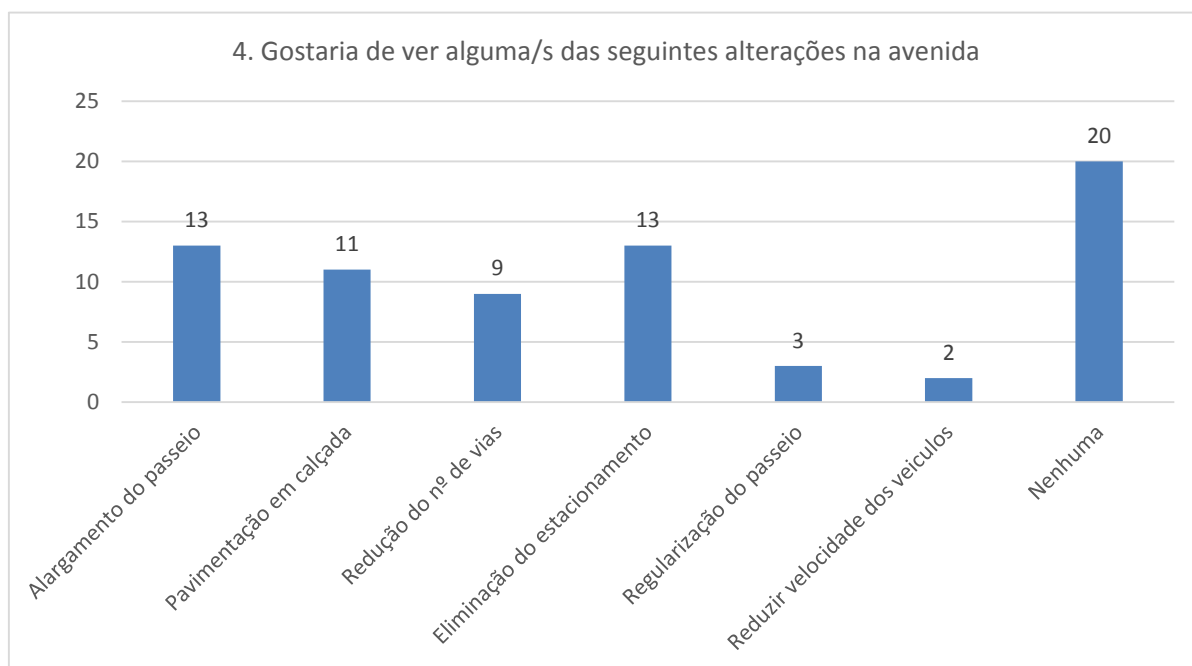
	Sim	Não, resido noutra zona de Leiria	Não resido em Leiria
2. Reside no centro de Leiria?	14	39	10
%	22,22%	61,90%	15,87%



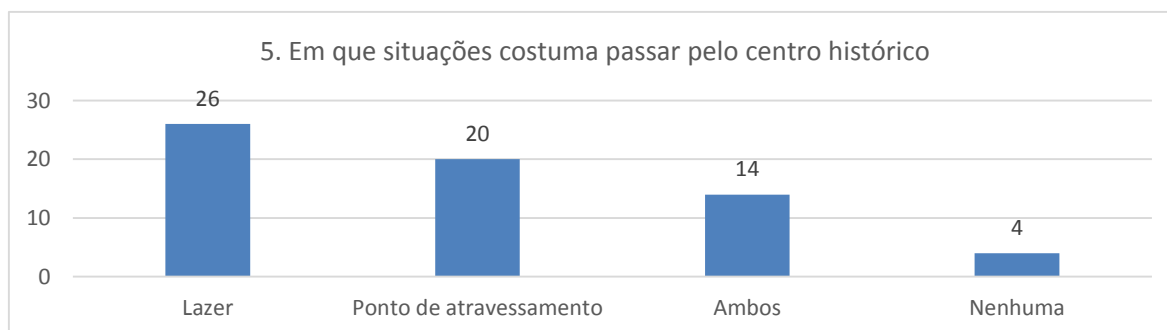
	Largura insuficiente	Irregularidade do terreno	Barreiras físicas	Nenhuma
3. Verifica a existência de alguma destas inconformidades no passeio?	5	33	8	23
%	7,25%	47,83%	11,59%	33,33%



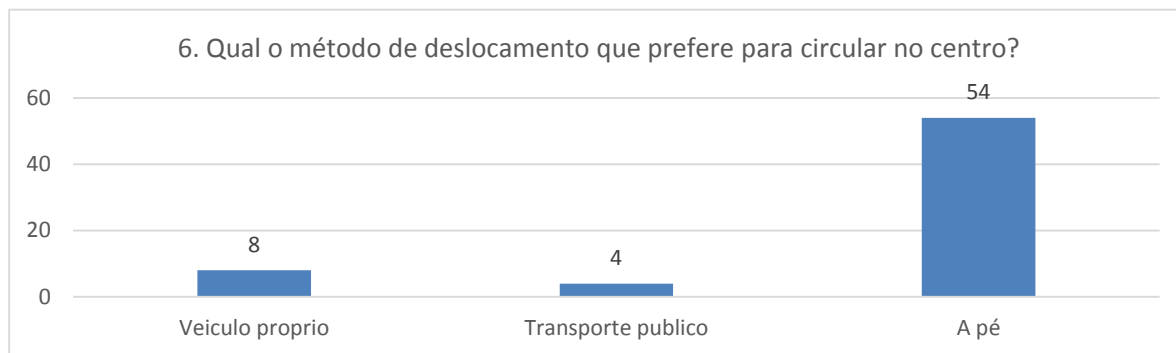
	Alargamento do passeio	Pavimentação em calçada	Redução do nº de vias	Eliminação do estacionamento	Regularização do passeio	Reduzir velocidade dos veículos	Nenhuma
4. Gostaria de ver alguma/s das seguintes alterações na avenida	13	11	9	13	3	2	20
%	18,31%	15,49%	12,68%	18,31%	4,23%	2,82%	28,17%



	Lazer	Ponto de atravessamento	Ambos	Nenhuma
5. Em que situações costuma passar pelo Centro Histórico	26	20	14	4
%	40,63%	31,25%	21,88%	6,25%



	Veículo próprio	Transporte público	A pé
6. Qual o método de deslocamento que prefere para circular no centro?	8	4	54
%	12,12%	6,06%	81,82%



Anexo XXX – Registo fotográfico



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



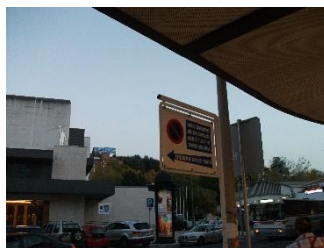
Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7



Fotografia 8



Fotografia 9



Fotografia 10



Fotografia 11



Fotografia 12



Fotografia 13



Fotografia 14



Fotografia 15



Fotografia 16



Fotografia 17



Fotografia 18



Fotografia 19



Fotografia 20



Fotografia 21



Fotografia 22



Fotografia 23



Fotografia 24



Fotografia 25



Fotografia 26



Fotografia 27



Fotografia 28



Fotografia 29



Fotografia 30



Fotografia 31



Fotografia 32



Fotografia 33



Fotografia 34



Fotografia 35



Fotografia 36



Fotografia 37



Fotografia 38



Fotografia 39



Fotografia 40



Fotografia 41



Fotografia 42



Fotografia 43



Fotografia 44



Fotografia 45



Fotografia 46



Fotografia 47



Fotografia 48



Fotografia 49



Fotografia 50



Fotografia 51



Fotografia 52



Fotografia 53



Fotografia 54



Fotografia 55



Fotografia 56