



Mónica Alexandra Vilela Andrade

O MUNDO NUMA CIDADE: AS ÁRVORES DE COIMBRA

Dissertação no âmbito do Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal orientada pela Professora Doutora Maria de Fátima Matias Sales e pelo Professor Doutor João Paulo Cardielos, e apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

“PERDERAM-SE A VISÃO, O SOM, O GOSTO E O OLFATO, E COM ELES FORAM-SE
TAMBÉM A SENSIBILIDADE ESTÉTICA, OS VALORES, A QUALIDADE, A FORMA,
TODOS OS SENTIMENTOS, MOTIVOS, INTENÇÕES, A ALMA, A CONSCIÊNCIA, O
ESPÍRITO.”

CAPRA, 1982

Faculdade de Ciências e Tecnologia

O Mundo Numa Cidade: as Árvores de Coimbra

Mónica Alexandra Vilela Andrade

Tese no âmbito do Mestrado de Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal, orientada pela Professora Doutora Maria de Fátima Matias Sales e pelo co-orientador Professor Doutor João Paulo Cardielos, e apresentada ao Departamento das Ciências da Vida, da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra.

Janeiro de 2019



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

A stylized logo consisting of a horizontal bar above a large, bold, U-shaped element.

AGRADECIMENTOS

Uma dissertação de mestrado é uma longa e dura viagem, que inclui uma trajetória permeada por inúmeros desafios, tristezas, incertezas, alegrias e muitos percalços pelo caminho. Mas, apesar do processo solitário a que qualquer aspirante a mestre está sujeito, reúne uma série de contributos de várias pessoas, indispensáveis, para encontrar o melhor rumo em cada momento da caminhada. Trilhar este caminho só foi possível com o apoio, força e energia destas pessoas. Assim, correndo o risco de injustamente não mencionar algum dos contributos, quero deixar expresso os meus agradecimentos.

À minha orientadora, Professora Doutora Fátima Sales, que sempre acreditou em mim. Agradeço a orientação exemplar, pautada por um elevado e rigoroso nível científico, um interesse permanente e fecundo, uma visão crítica e oportuna, um empenho incedível e saudavelmente exigente, os quais contribuíram para enriquecer, com grande dedicação, todas as etapas subjacentes ao trabalho realizado.

Agradeço, de igual forma, ao meu co-orientador Professor Doutor João Cardielos, pela disponibilidade, incentivo e apoio na elaboração deste trabalho.

Aos funcionários do herbário pela disponibilidade em auxiliar no solicitado e serem incansáveis, pacientes e atenciosos. O meu sincero obrigado ao Senhor Arménio, à Dona Isabel, ao Filipe e ao Joaquim.

A todos os amigos que, de forma, direta ou indireta, contribuíram e auxiliaram na elaboração da presente dissertação, que cresceram comigo e contribuíram para a formação da minha personalidade. Certamente, estarão todos presentes no decorrer desta grande e interessante jornada à qual chamamos “vida”.

Ao meu namorado, por caminhar ao meu lado, passo a passo, sempre com um sorriso na cara e um otimismo evidente. Obrigado pela paciência, compreensão, companheirismo e amizade.

Dirijo um agradecimento à minha família, em especial à minha mãe, ao meu irmão e aos meus avós maternos, por serem modelos de coragem, sensatez e humildade; pelo apoio

incondicional, incentivo, amizade, respeito e paciência demonstrados. A eles dedico este trabalho!

O meu profundo e sentido obrigado a todas as pessoas que contribuíram para a concretização desta dissertação, estimulando-me intelectual e emocionalmente.

RESUMO

A vegetação em meio urbano contribui de várias formas para o ambiente citadino. Além de reorganizar a paisagem, melhora a qualidade de vida da população, garantindo proteção contra os ventos, sombreamento, absorção da poluição atmosférica e diminuição de “ilhas de calor”. Favorece, também, a recarga hídrica e suporta a fauna local. Na realidade, toda a vegetação encontrada em meio urbano, desde as árvores de rua aos parques públicos, incluindo os logradouros, constitui um elemento estrutural na cidade que caracteriza a imagem, o desenho, a composição e a organização da mesma. Desde a Antiguidade que têm vindo a ser utilizadas plantações arbóreas para indicar o caminho e demarcar zonas importantes na cidade como teatros e pórticos. Também, na cidade de Coimbra, se verifica a utilização de árvores nas vias públicas. Este conjunto vegetal, colocado ao longo dos tempos para adornar a cidade, constitui um património evidente – o património natural.

Com o intuito de promover turisticamente a cidade de uma forma inovadora, é definido um percurso pedonal que interliga este património natural ao património edificado histórico, também ele, bastante rico, inclusivamente classificado como Património Mundial da UNESCO. O percurso pedonal selecionado continua a direcionar os turistas para os monumentos mais emblemáticos e visitados mas adiciona um novo e original foco de interesse – as árvores das ruas que ligam esses monumentos com o objetivo de desenvolver um maior apreço pela riqueza de espécies botânicas da cidade. Desta forma, o circuito mantém a sua índole turística e oferece uma interpretação alternativa da urbe que não se sustenta apenas na descrição histórica e patrimonial, baseada nos edifícios e espaços construídos, mas inova pela descrição da diversidade encontrada no coberto arbóreo que a cidade oferece nas suas vias públicas.

Foi elaborado um estudo prévio do percurso pedonal verificando-se a exequibilidade do mesmo, através da análise da inclinação e orientação das ruas. Também se investigou a quantidade e qualidade do coberto arbóreo encontrado executando o levantamento, mapeamento, identificação e condições fitossanitárias das espécies lenhosas das ruas, sendo, posteriormente, analisadas as qualidades ambientais que as árvores proporcionam em meio urbano, avaliando os benefícios resultantes da sua presença. São enumerados, também, alguns erros na colocação de árvores no meio urbano de Coimbra.

O presente trabalho constitui ainda uma ferramenta técnica, de fácil acesso, que contém uma quantidade substancial de informação sobre as espécies existentes, os locais onde estão inseridas e alerta os projetistas para o mau planeamento da colocação de árvores na cidade.

Concluiu-se que os arruamentos da zona central de Coimbra apresentam uma diversidade vegetal elevada, onde predomina a utilização de espécies exóticas proveniente de todos os continentes, provando que, de facto, Coimbra é o mundo numa cidade.

Palavras-chave: Vegetação urbana; plantas lenhosas; percurso pedonal em Coimbra; qualidades ambientais urbanas; turismo em Portugal.

ABSTRACT

The urban vegetation contributes in many ways to town's environment. Apart from reorganising the city's landscape, it improves the quality of life, providing protection against wind, shadow, absorption of atmospheric pollution and reduction of "heat islands". It also promotes water retention and supports the local fauna. All vegetation in the urban environment, from the street trees to those in parks, including patios and private gardens, constitutes a structural city element that defines its image, layout, composition and organisation. Since the Antiquity, tree planting has been used to indicate the way and to mark important areas in the city such as theatres and gateways. In the city of Coimbra trees have been largely used in public places. Such plant ensemble, used for a long time to decorate the city, constitutes today a sound natural heritage.

With the objective to promote tourism in the city in an innovative way, it is here described a walking trail connecting such natural heritage with the built heritage, this one also rich and part classified UNESCO World Heritage Site. The trail thus selected, not only directs tourists to the most iconic and visited monuments, but adds a new and innovative focus – the trees in the streets that connect those monuments with the objective to develop a greater appreciation for the rich botany in the city. The itinerary maintains the tourist character, but it offers an alternative interpretation to the town given by its historical buildings and built spaces, innovating by introducing the diversity of the tree cover of the public streets.

The feasibility of the walk was investigated by analysing the street slopes and orientations. Quantity and quality of the street tree cover was also investigated by carrying out a survey, mapping, identification and analysis of phyto-sanitary conditions of the woody street species. The environmental benefits provided by the street trees were also analysed. Errors in tree positioning along the streets of Coimbra are listed.

The present work is also a technical tool of easy access, that contains a substantial amount of information on the streets trees and their locations and it alerts designers to bad planning.

It is established that the streets of Coimbra city centre have high species diversity, where exotics from all continents dominate. In this respect, Coimbra is, truly, the world in a city.

Key words: Urban vegetation; woody plants; walking trail in Coimbra; environmental urban qualities; tourism in Portugal.

ÍNDICE

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract.....	ix
Lista de figuras	xiii
Lista de tabelas	xvii
1. Introdução	1
1.1. A cidade e o cidadão.....	4
1.2. Os sentidos e a perceção do meio ambiente	6
1.3. Ruas arborizadas ao longo do tempo	7
1.4. Importância das ruas arborizadas em meio urbano	10
1.4.1. Aspetos sociais	11
1.4.2. Aspetos paisagísticos.....	12
1.4.3. Aspetos ambientais.....	13
1.5. Objetivos.....	15
2. Materiais e métodos.....	17
2.1. Seleção das ruas para o percurso	19
2.2. Mapeamento e localização exata das plantas lenhosas ao longo do percurso	21
2.3. Identificação das espécies ao longo do percurso	21
2.4. Obtenção de imagens das espécies do percurso	21
2.5. Identificação das qualidades ambientais nas ruas do percurso.....	22
2.5.1. Perceção visual	22
2.5.2. Perceção sensorial.....	25
2.6. Avaliação e diagnóstico das plantas do percurso	25
3. Resultados.....	27
3.1. Percurso pedonal selecionado.....	29
3.2. Perceção visual	30

3.2.1. Tipologia das ruas do percurso	30
3.2.2. Carta de declives.....	30
3.2.3. Carta de exposição solar	31
3.2.4. Carta de aptidões	31
3.2.5. Carta do uso dos solos	31
3.3. Perceção sensorial.....	32
3.3.1 O percurso	32
3.3.2. Fichas técnicas das espécies	101
3.3.3. Avaliação e diagnóstico das plantas do percurso	131
4. Discussão dos resultados	133
5. Conclusões.....	141
6. Referências bibliográficas	145
7. Apêndices	151

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Jardins de Alhambra (Granada, Espanha)	8
<i>Figura 2.</i> Poluição	14
<i>Figura 3.</i> Mapa da zona central da cidade de Coimbra (Câmara Municipal de Coimbra, 2016). Está assinalado o património edificado visitado.	19
<i>Figura 4.</i> Mapa da zona central da cidade de Coimbra (Câmara Municipal de Coimbra, 2016). Está assinalada a sobreposição do património edificado com o património natural.	20
<i>Figura 5.</i> Bitola	23
<i>Figura 6.</i> Rosa-dos-ventos.	24
<i>Figura 7.</i> O percurso pedonal proposto integra as ruas de maior diversidade específica que ligam os locais de património edificado e natural mais ricos.	29
<i>Figura 8.</i> O mundo numa cidade: as árvores de Coimbra. Percurso botânico pedestre.	32
<i>Figura 9.</i> Perfil transversal da Rua Larga. Alinhamento da arborização.	35
<i>Figura 10.</i> Elementos morfológicos da Rua Larga.	36
<i>Figura 11.</i> Perfil transversal da Praça D. Dinis.	36
<i>Figura 12.</i> Diferentes expressões que a arborização da Rua Larga adquire ao longo do ano.	37
<i>Figura 13.</i> Perfil transversal da Calçada Martim de Freitas. Diferença de nível entre a Calçada e os restantes elementos construídos.	40
<i>Figura 14.</i> Elementos morfológicos da Calçada Martim de Freitas.	41
<i>Figura 15.</i> Diferentes expressões que a arborização da Calçada Martim de Freitas adquire ao longo do ano.	42
<i>Figura 16.</i> Perfil transversal da Alameda Júlio Henriques. Elementos morfológicos presentes.	46
<i>Figura 17.</i> Imponência do Aqueduto Filipino, ou Arcos do Jardim, na Alameda Júlio Henriques.	46
<i>Figura 18.</i> Elementos morfológicos da Alameda Júlio Henriques.	47
<i>Figura 19.</i> Espaços verdes que influenciam a Alameda Júlio Henriques	47
<i>Figura 20.</i> Final da Alameda Júlio Henriques.	48
<i>Figura 21.</i> Diferentes expressões que a arborização da Alameda Júlio Henriques adquire ao longo do ano.	50

<i>Figura 22.</i> Perfil transversal da Avenida Marnoco e Sousa. Primeiro fragmento da via....	54
<i>Figura 23.</i> Perfil transversal da Avenida Marnoco e Sousa. Representação da cota superior do Penedo da Saudade.	54
<i>Figura 24.</i> Perfil transversal da Avenida Marnoco e Sousa. Representação dos diferentes socalcos que compõem o Penedo da Saudade.	55
<i>Figura 25.</i> Penedo da Saudade.	55
<i>Figura 26.</i> Elementos morfológicos naturais encontrados na Avenida Marnoco e Sousa..	56
<i>Figura 27.</i> Diferentes expressões que a arborização da Alameda Júlio Henriques adquire ao longo do ano.	57
<i>Figura 28.</i> Perfil transversal da Rua Santa Teresa.	61
<i>Figura 29.</i> Áreas verdes que influenciam a Rua Santa Teresa, mas são impercetíveis a partir da via.	61
<i>Figura 30.</i> Diferentes expressões que a arborização presente na Rua Santa Teresa adquire ao longo do ano.	62
<i>Figura 31.</i> Perfil transversal da Avenida D. Afonso Henriques. Verifica-se todos os elementos morfológicos à mesma cota.	65
<i>Figura 32.</i> Perfil longitudinal das escadarias encontradas na Avenida D. Afonso Henriques.	66
<i>Figura 33.</i> Diferentes expressões que a arborização presente na Avenida D. Afonso Henriques adquire ao longo do ano.	66
<i>Figura 34.</i> Perfil transversal da Rua Dr. Henriques Seco. Todos os elementos morfológicos ao mesmo nível.	70
<i>Figura 35.</i> Ocupação do acesso pedonal pelas caldeiras onde está inserida a arborização.	70
<i>Figura 36.</i> Diferentes expressões que a arborização presente na Rua Dr. Henriques Seco adquire ao longo do ano.	71
<i>Figura 37.</i> Primeiro fragmento da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo.	74
<i>Figura 38.</i> Perfil transversal da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo. Influenciada, a Norte, pelo conjunto edificado e, a Sul, pela presença do campo de jogos do Jardim da Sereia.	74
<i>Figura 39.</i> Perfil transversal da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo. Diversidade vegetal da Alameda, proveniente da arborização da via e do Jardim da Sereia.	75
<i>Figura 40.</i> Diferentes expressões que a arborização da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo adquire ao longo do ano.	76

<i>Figura 41.</i> Praça da República. Desenho das faixas de rodagem, passeios e o conjunto edificado nas proximidades.	78
<i>Figura 42.</i> Áreas verdes complementares envolventes à Praça da República.	79
<i>Figura 43.</i> Diferentes expressões que a arborização encontrada na Praça da República adquire ao longo do ano.....	80
<i>Figura 44.</i> Perfil transversal da Avenida Sá da Bandeira. Presença das faixas de rodagem, passeios e edifícios na Avenida.	83
<i>Figura 45.</i> Perfil transversal da Avenida Sá da Bandeira. Existência pontual de plantações de árvores nos passeios laterais da Avenida.	84
<i>Figura 46.</i> Diferentes expressões que a arborização presente na Avenida Sá da Bandeira adquire ao longo do ano.....	85
<i>Figura 47.</i> Elementos morfológicos da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes.	88
<i>Figura 48.</i> Jardim da Manga.	89
<i>Figura 49.</i> Diferentes expressões que a arborização presente na Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes adquire ao longo do ano.	89
<i>Figura 50.</i> Perfil transversal da Avenida Emídio Navarro. Desenho das faixas de rodagem, conjunto edificado e a área verde ajardinada – Parque Manuel Braga.....	92
<i>Figura 51.</i> Diferentes expressões que a arborização presente na Avenida Emídio Navarro adquire ao longo do ano.....	94
<i>Figura 52.</i> Diferença entre caminhar no passeio da lateral Norte ou no passeio da lateral Sul.....	94
<i>Figura 53.</i> Perfil transversal da Avenida Lousã. Elementos morfológicos presentes na via.	97
<i>Figura 54.</i> Perfil transversal da Avenida Inês de Castro. Presença das faixas de rodagem e do Parque do Choupalinho.	99
<i>Figura 55.</i> <i>Acer monspessulanum</i>	101
<i>Figura 56.</i> <i>Acer platanoides</i>	101
<i>Figura 57.</i> <i>Acer pseudoplatanus</i>	102
<i>Figura 58.</i> <i>Albizia julibrissin</i>	102
<i>Figura 59.</i> <i>Aesculus x carnea</i>	103
<i>Figura 60.</i> <i>Aesculus hippocastanum</i>	104
<i>Figura 61.</i> <i>Ageratina viburnoides</i>	104
<i>Figura 62.</i> <i>Betula pendula</i>	105
<i>Figura 63.</i> <i>Callistemon rigidus</i>	106

<i>Figura 64. Cercis siliquastrum</i>	107
<i>Figura 65. Jacaranda mimosifolia</i>	109
<i>Figura 66. Lagerstroemia indica</i>	110
<i>Figura 67. Ligustrum lucidum</i>	110
<i>Figura 68. Liquidambar styraciflua</i>	111
<i>Figura 69. Liriodendron tulipifera</i>	111
<i>Figura 70. Magnolia grandiflora</i>	112
<i>Figura 71. Magnolia x soulangeana</i>	112
<i>Figura 72. Melia azederach</i>	113
<i>Figura 73. Morus alba</i>	113
<i>Figura 74. Nerium oleander</i>	114
<i>Figura 75. Olea europaea</i>	114
<i>Figura 76. Phoenix canariensis</i>	115
<i>Figura 77. Pittosporum tobira</i>	116
<i>Figura 78. Pittosporum undulatum</i>	116
<i>Figura 79. Populus alba</i>	117
<i>Figura 80. Prunus cerasifera</i>	118
<i>Figura 81. Quercus suber</i>	119
<i>Figura 82. Raphiolepis umbellata</i>	120
<i>Figura 83. Robinia pseudoacacia</i>	120
<i>Figura 84. Robinia viscosa</i>	121
<i>Figura 85. Salix babilonica</i>	121
<i>Figura 86. Solanum mauritianum</i>	122
<i>Figura 87. Spirea albiflora</i>	123
<i>Figura 88. Tilia cordata</i>	123
<i>Figura 89. Tilia tomentosa</i>	124
<i>Figura 90. Tipuana tipu</i>	125
<i>Figura 91. Araucaria bidwilli</i>	126
<i>Figura 92. Araucaria heterophylla</i>	126
<i>Figura 93. Cupressus lusitanica</i>	127
<i>Figura 94. Cycas revoluta</i>	128
<i>Figura 95. Chamaecyparis lawsoniana</i>	128
<i>Figura 96. Taxus baccata</i>	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. <i>Tipologias e variantes das ruas do percurso</i>	30
Tabela 2. <i>Classes da carta de aptidões</i>	31
Tabela 3. <i>Avaliação e diagnóstico das plantas do percurso</i>	131
Tabela 4. <i>Coordenadas das plantas lenhosas da Rua Larga, Coimbra</i>	153
Tabela 5. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Calçada Martins de Freitas, Bairro Sousa Pinto, Coimbra</i>	153
Tabela 6. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Alameda Júlio Henriques, Coimbra</i>	153
Tabela 7. <i>Coordenadas das plantas lenhosas no Penedo da Saudade, Avenida Marnoco e Sousa, Coimbra</i>	154
Tabela 8. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Santa Teresa, Coimbra</i>	155
Tabela 9. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Afonso Henriques, Coimbra</i> ..	156
Tabela 10. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Dr. Henriques Seco, Coimbra</i> ...	156
Tabela 11. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Lourenço de Almeida de Azevedo, Coimbra</i>	157
Tabela 12. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Praça da República, Coimbra</i>	158
Tabela 13. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Sá da Bandeira, Coimbra</i>	158
Tabela 14. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes</i> . 159	
Tabela 15. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Emídio Navarro, Coimbra</i> ...	159
Tabela 16. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Lousã</i>	160
Tabela 17. <i>Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Inês de Castro, Coimbra</i>	160

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades conduz, inevitavelmente, a um impacto negativo sobre o meio ambiente, onde os ecossistemas naturais, incluindo a vegetação, são substituídos por edifícios, pavimentos impermeáveis, aterros, entre muitas outras estruturas, causando problemas hídricos, sonoros e visuais. A vegetação urbana pode contribuir para diminuir estes impactos, uma vez que reintroduz o meio natural no espaço urbano, principalmente a sua componente arbórea (Silva, 2003).

A qualidade de vida urbana está intimamente relacionada com a arborização e, de um modo mais geral, com a qualidade da vegetação (Mascaró, 2005), de tal modo que podemos considerar que ela deve ser assumida como uma componente indispensável da urbanização, sobretudo em zonas residenciais, onde abunda o impacto infra-estrutural.

É, pois, importante estudar a melhor forma de executar a manutenção e planeamento da vegetação urbana com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população. Este planeamento e manutenção, desde a conceção e implementação à conservação da vegetação, é da responsabilidade de cada município. É necessário avaliar as características de cada cidade, de forma a garantir a segurança e mobilidade dos cidadãos, evitando possíveis conflitos entre a vegetação urbana, os edifícios, os equipamentos e, sobretudo, as incompatibilidades com as infra-estruturas. De facto, trata-se de escolher a árvore adequada para cada local.

Um planeamento adequado implica, entre outros instrumentos, a existência de um inventário da vegetação urbana existente, ou seja, uma ferramenta técnica de acesso rápido e fácil que contenha a maior quantidade de informação possível sobre as espécies existentes e os locais onde estão inseridas.

Neste projeto de dissertação o inventário é elaborado para uma parte relevante da cidade de Coimbra, e o seu cunho inovador reside na sua inscrição num percurso híbrido entre o turismo clássico e o turismo da natureza e ainda na avaliação das qualidades ambientais proporcionadas pela presença de vegetação urbana.

1.1.A cidade e o cidadão

O termo cidade – referente a um tipo de entidade territorial que, ainda num passado recente, assumia características precisas e facilmente identificáveis, é hoje mais preferencialmente substituído, no meio científico especializado, por área urbanizada – continua a designar uma entidade político-administrativa específica, caracterizada pela abundância de superfície urbanizada. Trata-se da convergência de um núcleo populacional relevante, caracterizado por existir num espaço muito particular, onde ocorrem relações e fenómenos sociais, culturais e económicos. Esse espaço, densamente povoado, reúne zonas residenciais, comerciais e industriais, com os seus espaços públicos e áreas de lazer, podendo ser eventualmente generoso em áreas naturais, que apelidamos de espaços verdes urbanos.

A crença na cidade como uma unidade plena de facilidades e geradora de um bem-estar superior tem levado à preferência pela vida em comunidades de grandes dimensões (Cullen, 1983). O espaço urbano torna-se uma organização social no espaço e no tempo, ou seja, revela a presença de cada indivíduo no curso da sua vida, todos os dias, e para todos os indivíduos dentro do seu tempo e do tempo institucional e estrutural da cidade (Gama, 1996).

A *Carta de Atenas* (1933) [conceito emergente com o urbanismo modernista], preconizou a organização urbana com setorização das funções básicas – residir, trabalhar, recrear e circular. Ao adotar este modelo, as práticas urbanas foram dominadas pela ideia de eficiência, sobrepondo as questões funcionais à multiplicidade de valores que constituem o ambiente tridimensional e à multidimensionalidade do habitar humano; deixa-se de pensar no Homem como um ser biológico e cultural e surge o conceito do Homem-tipo ideal, que teria as mesmas funções físico-biológicas em todo o mundo. A cidade passou a ser entendida como um emaranhado de problemas de ordem técnica e funcional, e a Humanidade como um corpo homogéneo, tendo-se esquecido os valores pessoais, históricos e culturais, bem como a dimensão sensorial e psicológica específica de cada comunidade.

Atualmente, começa a afirmar-se uma cultura arquitetónica e urbanística que procura identificar os habitantes das cidades como “seres vivos”, que percebem, sentem e agem. Neste momento de reflexão sobre a organização da cidade, a criação de lugares constitui o desafio contemporâneo. Entende-se por lugar o modo de relacionar diversas experiências

do espaço, definidas como espaço vivido. Desta forma, um espaço torna-se lugar através da experiência contínua e quotidiana, tanto ao nível individual como ao nível da comunidade (Relph, 1976). O sentido de lugar, ou seja, a riqueza de sensações, não se faz de forma universal, porque as perceções variam entre grupos, culturas, épocas e meios envolventes.

O estilo de vida da população e a forma como as instituições se organizam são aspetos que influenciam a territorialidade e funcionalidade da cidade, ou seja, a identidade da população, o conjunto de relações sociais e o espaço construído são influenciados pelas classes sociais e funcionais da cidade (Santos, 2001).

Por um lado o cidadão cria laços e desenvolve memórias com algumas partes da sua cidade. Por outro lado, desenvolve a cidade criando nela um ambiente que desperte emoções e onde se entrelaçam edifícios, anúncios, ruas, iluminação, tráfego – e natureza: fauna e flora, cursos de água, vegetação... (Lynch, 1996). Desta forma, a cidade, uma construção artificial, também resulta do processo vital das populações que a compõem – é resultado da natureza e, particularmente, da natureza humana e da sua interação com a realidade geofísica e biológica onde se inscreve. Uma cidade monótona, encaraterística ou amorfa não cumpre a sua missão (Cullen, 1983).

A cidade é, portanto, uma aglomeração de complexidades que agrega conexões, funcionalidades, estilos de vida, culturas, arquiteturas, centros, periferias, densidades, espaços, paisagens, imagens, políticas, intervenções, reabilitações e revitalizações. Embora cada cidade apresente toda esta heterogeneidade, é possível encontrar uma homogeneidade que possibilite a sua interpretação, através dos métodos e sistemas que orientam o ordenamento e planeamento de território, construindo cenários, história, tradição e identidade. Desta forma, a cidade, uma construção no espaço perceptível apenas no decurso de longos períodos de tempo, torna-se, gradualmente, numa realidade com organização idealmente funcional, viável e saudável (Cullen, 1983). Essa cidade saudável sobre a qual, já nos idos anos oitenta do séc. XX, escrevia Cullen, foi recentemente sublinhada e reforçada pela intencionalidade com que o planeamento, agora, se aplica em criar condições estimuladoras de modos de vida saudáveis e das práticas da vida ativas, promovendo modos de cidadania capazes de explorar plenamente a dimensão biofísica dos lugares e ambientes urbanos, em prol de comunidades cada vez mais sãs.

1.2. Os sentidos e a percepção do meio ambiente

O ambiente construído pode ser expresso em termos de *utilitas* (função), *firmitas* (técnica) e *venustas* (estética) (Pollio, séc. I a.C.). A estética, está relacionada com a percepção, o ato, efeito ou capacidade de perceber algo. Assim, toda a percepção implica o esforço de querer perceber (Rector *et al*, 2005).

Existe uma interligação entre o Homem e o meio ambiente, uma relação entre o quotidiano urbano e a percepção através dos sentidos. Assim, a percepção do espaço torna-se multissensorial levando o Homem a compreender, apreender e participar no mundo através dos sentidos (Tuan, 1974). Os sentidos (audição, olfato, paladar, tato e visão) são sensores cujo propósito é recolher a informação. Desta forma, os órgãos sensoriais (ouvidos, nariz, boca, pele e olhos) mantêm uma grande intimidade com o cérebro, seja através da radiação (visão), de deformações mecânicas (audição e tato), ou por meio de moléculas químicas (paladar e olfato) (Santaella, 2005). As experiências sensoriais provêm da percepção que o Homem tem do espaço, existindo uma hierarquia entre os sentidos; a visão e a audição são os sentidos mais complexos, uma vez que estão diretamente ligados ao cérebro através do sistema nervoso central (Santaella, 2005).

A visão é considerada o sentido dominante nos seres humanos, uma vez que proporciona muito mais informação, em menos tempo, do que os restantes sentidos, ou seja, através do campo visual são construídas as relações de espaço, distância, textura, luz, cor, contraste, e todas outras formas de apreensão do espaço arquitetónico (Kohlsdorf, 1996). Assim, a percepção visual é a capacidade do olho humano detetar, observar e interpretar os estímulos fornecidos pela refração e reflexão da luz nos objectos (Cullen, 1983). A visão é muito importante para perceber se o meio e provoca reações emocionais fortes, pois através deste sentido recebem-se muitas informações sobre o espaço físico envolvente (Cullen, 1983). A percepção sensorial é entendida em arquitetura como a percepção referente aos sentidos e órgãos sensoriais que permitem aos seres humanos ter sentimentos intensos por um determinado espaço (Tuan, 1974), ou seja, como recetores de estímulos do meio ambiente são igualmente transmissores de memórias e experiências emocionais.

Atualmente, no ordenamento dos espaços e na maioria das situações, enfatizam-se os aspetos visuais em detrimento dos restantes sentidos, apesar deles, muitas vezes serem proporcionadores de sensações de maior intensidade. Reativar esses sentidos elimina

privações sensoriais que sofremos, constantemente, na nossa sociedade tecnológica (Okamoto, 2002).

1.3. Ruas arborizadas ao longo do tempo

A história das ruas arborizadas inclui a história do Homem e dos animais que por elas passaram. Diversas populações utilizaram essas ruas como acesso a zonas urbanas e suburbanas, atravessando-as, transportadas principalmente por animais ou carruagens, sendo viajantes individuais ou em grupo; mensageiros, soldados, esquadrões de cavalaria ou peregrinos (Piazza, 1996). Desta forma, o estudo das ruas arborizadas transforma-se num estudo multidisciplinar que engloba a história das cidades e dos territórios, das ciências agrárias, florestais e do paisagismo.

No meio natural, a árvore não se encontra isolada, mas em combinações heterogêneas (Piazza, 1996): diversas espécies vegetais de diversos estratos – arbóreo, arbustivo, e herbáceo – crescem e desenvolvem-se em conjunto. A planta germina e desenvolve-se onde cai a semente, sem ação humana. Os Gregos reproduziram estas árvores selvagens e utilizaram espécies particulares para demarcar diversos locais, normalmente sagrados, e os acessos a estes. Por exemplo, Crotone (séc. I a.C.) era uma avenida ladeada por plátanos e loureiros que conduzia a um templo dedicado a Afrodite; “oliveiras sagradas” eram utilizadas para indicar a distância até aos templos, como se fossem marcos milenares – quanto mais perto se encontrava o templo, menor seria o espaçamento destas árvores (Piazza, 1996).

Na Antiguidade, o costume de plantar árvores tinha o intuito de demarcar zonas importantes na cidade e indicar o caminho. Todas as cidades com arquitetos conscienciosos tinham árvores em torno dos teatros e pórticos (Pollio, I a.C.). Em Roma, ao lado do teatro *Pompeo* (55 a.C.), existia um espaço público retangular destinado à cidadania. Este espaço era dividido por uma fileira e diversas colunas compostas por plátanos, *Platanus orientalis* (Piazza, 1996). Também na Ásia Menor, Grécia e Itália, eram utilizados plátanos para demarcar as praças e os passeios públicos.

Os “paraísos persas” reuniam um grande número de árvores de fruto e ornamentais, dispostas em simetria, quer em lugares sagrados, quer em lugares profanos (Grimal, 1970). Esta simetria estava relacionada com as técnicas de colocação das árvores e derivava do conhecimento consolidado das fases de crescimento das plantas. Existiam três formas de

simetria de plantação: *in filari*, ou seja, em fileira; *a quadro*, quando em disposição quadrada; e *quinconce*, em quadrado e com um elemento ao centro; o que permitia a cada árvore ter o espaço adequado ao seu desenvolvimento e expansão de ramos e raízes. Uma vez que as árvores cresciam equilibradas, o efeito estético gerado resultante desta simetria permitia que, de qualquer lugar de observação, havia sempre um ponto de perspectiva agradável durante uma caminhada (Berenger, 1863). Estas técnicas foram utilizadas, mais tarde, em jardins do Oeste Europeu (Fig. 1) e, ainda hoje, são usadas em jardins espanhóis de tradição islâmica (Piazza, 1996).



Figura 1. Jardins de Alhambra (Granada, Espanha).

São jardins islâmicos onde foram largamente utilizadas diversas simetrias na disposição das árvores e outros elementos botânicos.

Fonte: <http://modosdeolhar.blogspot.com/2014/03/jardins-de-alhambra-granada-espanha.html>

No séc. XV, a tipologia *in filari* começou a ser usada regularmente quando se instalou o modelo das “sebes sempre vivas”. No séc. XVI, com o *Trattato degli alberi* (Tratado do Cultivo de Árvores) de Giovantettorio Soderini – filósofo, exilado político em Cedri –, começaram a existir plantações de árvores na fronteira entre propriedades e ao longo dos caminhos, dividindo os terrenos e impedindo a fuga do gado. As plantas geralmente utilizadas eram os pinheiros, ciprestes, abetos e olmos.

Às tipologias tradicionais – *allées couvertes*, *découvertes* e *contre-allées* –, desenvolvidas por Jacques Boyceau – designer dos jardins de Louis XIII – foram mais tarde adicionadas outras por Dezallier d’Argenville, pai. Este político influente e profundo conhecedor de jardinagem publicou, em 1709, a obra *La théorie et la pratique du jardinage*, onde listou uma série de tipologias distintas de avenidas, tendo em conta dimensões, técnicas construtivas e o “mobiliário” vegetal. Esta publicação gerou, ao longo dos séculos XVIII e XIV, uma discussão relacionada com a simetria de plantação. A discussão centrou-se na

forma como a vegetação deveria ser colocada nos passeios públicos, e se deveria existir uma alternância entre o estrato arbóreo e o estrato arbustivo (Piazza, 1996), concluindo que as espécies vegetais devem garantir harmonia às ruas, não excluindo as plantações irregulares (André, 1879). Em Paris, começou a surgir uma técnica designada de *Plantation d'alignement* – plantação de alinhamento –, que consiste em alinhar as plantações com o desenho das ruas, mantendo o alinhamento e uma distância exata entre as plantas, em avenidas e *boulevards*. As espécies mais utilizadas nesta técnica de plantação eram os plátanos, ailantos, robinias e olmos (André, 1879), e tiveram uma forte influência na Europa.

Atualmente, as ruas são usadas de forma diferente, ou seja, a sua gestão, o projeto de planeamento, e os próprios pavimentos foram alterados, em muito devido ao tráfego de veículos motorizados. As alterações têm sido muito rápidas, fazendo-se geralmente sem a consulta a especialistas em história, botânica, e paisagismo, sendo certo que o primeiro elemento urbano a sofrer com estas alterações tem sido o substrato natural – especialmente as árvores (Piazza, 1996). É necessário que, na discussão sobre as ruas e as cidades, se acrescente uma reflexão séria sobre a utilização da arborização em meio urbano que seja compatível com os novos espaços e funções, sejam eles sociais, culturais, ambientais ou contemplativos.

Para além de transformar e melhorar a paisagem, a arborização e os espaços verdes urbanos trazem outras contribuições, bem identificadas através de uma análise profunda das suas influências, que comprovam a sua importância na vida da cidade.

1.4.Importância das ruas arborizadas em meio urbano

A árvore é, sem dúvida ou qualquer concorrência, a forma vegetal mais característica na paisagem urbana (Mascaró, 2005). Como elemento fundamental na composição da paisagem urbana, a arborização constitui uma riqueza de valor imprescindível à comunidade. Plantar e conservar a arborização em meio urbano acrescenta benefícios ecológicos, sociais e económicos a espaços destinados à circulação de pessoas. Ou seja, a arborização tem elevada relevância para a melhoria da qualidade de vida na cidade (Fiori *et al*, 2004). Por outro lado, quanto maior for a urbanização, maior será a necessidade da ação compensadora gerada pela arborização para a saúde ambiental do ecossistema urbano (Meneghetti, 2003).

A presença de cobertura vegetal em meio urbano necessita de ser tratada como um elemento essencial de composição da sua estrutura, uma vez que, arborizar a cidade é mais complexo do que simplesmente plantar árvores. Aproximando a paisagem urbana da paisagem natural, a arborização está intimamente relacionada com o ordenamento tornando mais aprazível o observar e caminhar da população. A importância da arborização em meio urbano está, também, relacionada com a melhoria do seu microclima, do controlo de poluição, da conservação da água, da redução da erosão e da economia de energia (Madureira, 2001).

A arborização de parques, jardins, ruas, funciona como suporte para a fauna e flora locais, tornando-se indispensável para a sobrevivência das espécies que usam a cidade como habitat natural ou das espécies migratórias. Desta forma, a arborização em meio urbano contribui para o equilíbrio de cadeias alimentares, oferecendo abrigo à fauna existente e diminuindo pragas e agentes vetores de doenças (Santos, 2011).

A arborização também é de elevada importância na relação da identidade local dos cidadãos e na formação de características urbanas, fazendo com que exista uma relação emocional entre usuários e vegetação.

Das árvores de rua aos parques públicos, incluindo logradouros privados, a arborização urbana constitui elementos na estrutura da cidade que caracterizam a imagem, o desenho, a composição e a organização da cidade.

1.4.1. Aspectos sociais

No curso da história, apesar da variação de alguns padrões, o espaço público sempre foi um lugar de encontro, comércio, circulação, onde se trocam impressões e informação alusivas à cidade e à sociedade. No passado, o espaço público eram as vias de acesso, interligando as diversas funções da cidade, sendo este acesso feito predominantemente a pé. Desta forma, os espaços possibilitavam um equilíbrio e simultaneidade, visto que ao mesmo tempo que se caminhava, para realizar determinada atividade, comercializava-se, socializava-se havendo uma maior apreciação da cidade (Gehl *et al*, 2002)

As novas formas de circulação, comércio e comunicação transformaram as formas de uso da cidade. Porém, ainda é possível ver nas cidades esta dinâmica e vitalidade na via pública como alternativa de encontro, de trabalho, entre outras componentes. Uma correta arborização estimula o tráfego pedestre e de bicicletas o que, conseqüentemente, leva à redução de trânsito, poluição e ruídos (Gehl *et al*, 2002).

No contexto de uma ordem social fragmentada, o meio ambiente é um unificador ideal que direciona para uma mudança na forma do planejamento urbano. Assim, o ato de planejar ambientalmente o espaço está inter-relacionado com a renovação do seu significado, baseando-se no aumento da presença de elementos naturais visuais, reprimindo a destruição ecológica e procurando uma melhor estabilidade social (Acselrad, 2004).

Com o objetivo de corresponder a expectativas de bem-estar em áreas habitacionais marcadas pelo acesso socialmente desigual (saúde e de direitos sociais), o ambiente natural é ajustável aos propósitos da criação de um consenso social, restaurando o sentido de comunidade e solidariedade (Acselrad, 2004).

1.4.2. Aspetos paisagísticos

O crescimento dos centros urbanos, que resulta das migrações das populações dos meios rurais para os meios urbanos, tem causado grandes alterações na paisagem urbana e nos sistemas naturais envolventes. Desta forma, a vegetação natural vai desaparecendo dos centros urbanos sendo substituída por uma paisagem construída, que apresenta poucas espécies nativas e muitas exóticas, estas cultivadas. É esta paisagem, embora profundamente alterada, que determina a qualidade de vida das populações, necessitando, por isso, de um tratamento com grande sensibilidade (Mascaró, 2005).

O projeto do espaço público envolve proporcionar sensações através das formas, dimensões e sequência dos elementos estruturais. A vegetação é o elemento estrutural que se destaca, pois delimita e molda todos os restantes elementos (Mascaró, 2005). A paisagem urbana pode ser reorganizada através da vegetação, aumentando perspectivas, sugerindo imponentias e diminuindo o efeito geométrico das construções agrupadas em vias extensas. Isto é, combinando volumes vegetais com os edifícios é possível criar planos no sentido de formar uma cobertura vegetal consolidada, sem falhas, tornando a rua mais agradável, do ponto de vista sensorial (Mascaró, 2005).

Um coberto vegetal consolidado tem importantes funções no espaço público urbano, funcionando como barreiras ambientais, definidores de espaços e ornamentação. Os maciços heterogêneos, com variabilidade de formas e alturas podem promover uma barreira eficaz contra os ventos, direcionando-os. Por outro lado, a diversidade de espécies vegetais também cria diferentes resultados ao nível das sombras, luz, variação de temperatura e humidade relativa do ar. Além disso, ainda existe a possibilidade de criar diversidade incorporando árvores perenes ou caducas (Mascaró, 2005). Em Portugal Continental o clima caracteriza-se por ser um clima atlântico com influência mediterrânea, onde as estações do ano são bem marcadas, ou seja, o Verão apresenta-se quente e seco, e o Inverno apresenta-se frio e chuvoso. Desta forma, árvores caducifólias são o ideal, uma vez que fornecem sombra e frescura no Verão e permitem a insolação do espaço no Inverno. Por outro lado, devido aos seus ciclos de folhagens, cores, frutificações e tamanho de copa, a arborização acrescenta sazonalidade ao longo das diversas estações do ano, mudando o espaço urbano ao longo do ano (Mascaró, 2005).

A utilização, do ponto de vista paisagístico, de maciços homogêneos dá ênfase à espécie utilizada, pela forma, textura, cor ou cheiro. Sob o ponto de vista ambiental, esta

configuração permite uma maior permeabilidade do vento e da sombra, uma vez que a configuração das copas se torna mais homogênea (Mascaró, 2005). Este tipo de configuração de maciços possibilita a formação de uma paisagem linear, da criação de “ruas corredor” que marca o limite entre pedestres e veículos. Pode mesmo ser utilizada como barreira que impede a passagem de pedestres e ciclistas para ruas com alto tráfego de veículos, assumindo assim um papel de segurança física e controle de fluxos (Mascaró, 2005).

Árvores plantadas isoladamente também contribuem para a formação da paisagem urbana, por exemplo, podem servir como ponto focal ou de eixo; de grande porte, podem dominar o panorama de ruas caóticas; podem criar paisagens coerentes com os edifícios (Mascaró, 2005).

A escala, ou seja, a relação entre o observador e a paisagem envolvente, constitui também um fator importante. A vegetação é uma boa maneira de fazer esta transição de escala, minimizando a visualização da altura dos edifícios. Desta forma, através da vegetação é possível manipular a percepção visual do observador, delimitando o espaço físico através dos volumes e através das texturas e cores da vegetação (Mascaró, 2005).

1.4.3. Aspectos ambientais

A qualidade de vida da população está diretamente relacionada com as questões ambientais (De Angelis *et al*, 2005). Os aspectos artificiais dos centros urbanos alteram o microclima da cidade, pois provocam modificações na intensidade da radiação solar, temperatura, humidade relativa do ar, precipitação e circulação do ar, transformando a sensação de conforto ou desconforto da população (Santos, 2011).

A vegetação urbana atua ao nível do microclima e da poluição, contribuindo para melhorar o ambiente urbano em vários aspectos: ameniza as temperaturas elevadas durante o Verão; modificando-as através do sombreamento; aumenta a humidade relativa do ar devido à elevada taxa de evapotranspiração; modifica a velocidade e direção dos ventos; interfere na permeabilidade dos solos e, conseqüentemente, na frequência das chuvas e reduz a poluição do ar através do aprisionamento de partículas em suspensão nas folhas (Mascaró, 2005).

O aumento de gases de efeito de estufa gerados pela queima de combustíveis fósseis conduz a uma modificação na composição da atmosfera urbana, e provêm de várias fontes,

como por exemplo, poluentes emitidos pelas indústrias, gases nocivos resultantes da combustão incompleta de gasolina e gásóleo, até resíduos de combustão residenciais. Estas alterações na composição atmosférica (Fig. 2) têm consequências imediatas como: a diminuição da luz natural e a modificação do microclima das áreas urbanas. Nestes casos, a vegetação pode funcionar como um filtro regulador térmico do microclima (Madureira, 2001).



Figura 2. Poluição

a) Autoestradas de acesso em Pequim (2015). Fonte: <https://www.express.co.uk/news/world/624850/China-red-alert-pollution-heavy-smog-Beijing>; b) Céu de Londres com a poluição dos incêndios portugueses de 17 de outubro de 2017. Fonte: <https://www.untvweb.com/news/london-sky-turns-yellow-storm-blows-saharan-dust-wildfires-smoke/>.

1.5. Objetivos

Com a realização deste trabalho pretende-se:

- Promover a cidade de Coimbra do ponto de vista turístico;
- Divulgar o património urbano natural;
- Contribuir para o reconhecimento e preservação desse património;
- Valorizar as qualidades ambientais urbanas proporcionadas pelas plantas lenhosas;
- Divulgar ciência;

Em particular procura-se:

- Definir um percurso emblemático e representativo da riqueza do património urbano natural;
- Identificar, mapear, obter imagens e recolher informação variada das espécies vegetais, existentes no percurso selecionado;
- Identificar as qualidades ambientais decorrentes da existência do coberto vegetal;
- Analisar as condições fitossanitárias da vegetação urbana;
- Produzir conteúdos científicos estruturados de forma a integrarem uma publicação na internet e/ou em livro sobre as árvores de Coimbra;

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Seleção das ruas para o percurso

Os principais pontos turísticos em Coimbra são: Jardim Botânico da Universidade, Mosteiro de Santa-Clara-a-Nova e Santa-Clara-a-Velha, Museu Machado de Castro, Sé Nova e Sé Velha, e a Universidade de Coimbra. A cidade apresenta, portanto, um potencial turístico apreciável e que está a ser explorado (Silva, 2014).

A este potencial turístico composto, maioritariamente, por edifícios históricos, designamos património edificado, que inclui parte da área classificada pela UNESCO (Fig. 3).



Figura 3. Mapa da zona central da cidade de Coimbra (Câmara Municipal de Coimbra, 2016). Está assinalado o património edificado visitado.

Este potencial constitui a base sobre a qual foi adicionado, neste projeto, uma segunda camada constituída pelo património natural (Fig. 4). O património natural é constituído pelas áreas verdes urbanas da cidade de Coimbra. As áreas verdes mais representativas na cidade são os Parques - Manuel Braga, Choupalinho, Mondego, Santa Cruz - e, ainda, o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.



Figura 4. Mapa da zona central da cidade de Coimbra (Câmara Municipal de Coimbra, 2016). Está assinalada a sobreposição do património edificado com o património natural.

As ruas integradas no percurso foram selecionadas sobrepondo as duas camadas de informação referidas, de forma a interligar o património edificado com o património natural. Foi também considerada a qualidade do coberto vegetal urbano existente, ou seja, a interligação anteriormente referida foi feita pelas ruas que apresentam maior diversidade de plantas lenhosas.

2.2. Mapeamento e localização exata das plantas lenhosas ao longo do percurso

Foram realizadas várias saídas de campo ao longo do percurso tendo sido assinalado num mapa da cidade a localização das plantas lenhosas. Durante estas saídas foram registadas as coordenadas, através do *Global Positioning System* (GPS), de cada planta utilizando uma aplicação para telemóvel, GPS Coordenadas, versão 1.2. Em média, a margem de erro da referida aplicação é 7 metros.

2.3. Identificação das espécies ao longo do percurso

As plantas lenhosas, mapeadas ao longo do percurso selecionado, foram identificadas utilizando o Herbário da Universidade de Coimbra e as seguintes referências bibliográficas:

- Huxley, A. (Ed.) (1992). *The New RHS Dictionary of Gardening*. Vols 1-4. Royal Horticultural Society. Londres.
- Wiersema, J.H. & León, B. (1999). *World Economic Plants: A Standard Reference*. CRC Press. Flórida.

2.4. Obtenção de imagens das espécies do percurso

A recolha de imagens das plantas lenhosas esteve dependente das estações do ano e do período de floração das espécies.

Ramos com flores foram digitalizados em laboratório utilizando um scanner Epson Perfection 4990. A digitalização do material vegetal foi realizada numa sala escura, tendo sido retirada a tampa do scanner.

Não foi possível fazer a colheita de ramos em algumas plantas lenhosas, devido à sua altura e porte. Desta forma, recorreu-se à fotografia no local. A máquina fotográfica utilizada foi a Cannon 1300D, com objectiva de 50 mm.

2.5. Identificação das qualidades ambientais nas ruas do percurso

Para proceder à identificação das qualidades ambientais do percurso foram usadas duas metodologias relacionadas: percepção visual e percepção sensorial.

2.5.1. Percepção visual

Para a análise da percepção visual foi fundamental perceber a tipologia de cada rua do percurso, ou seja, a forma como os edifícios estão dispostos. Foram descritas as seguintes tipologias:

- **Rua corredor:** Neste tipo, estão inseridas as ruas que apresentam edificado e vegetação urbana, alinhado, em ambas as laterais da rua;
- **Rua com logradouro frontal:** Logradouro é um terreno ou espaço anexo à habitação, cuja finalidade é servir os habitantes (da casa). Desta forma, nesta tipologia estão incluídas habitações que apresentem um anexo frontal, adjacente à rua;
- **Rua tangente a áreas verdes urbanas:** Esta tipologia abrange as ruas que se localizam nas proximidades de áreas verdes urbanas, como parques ou jardins urbanos;
- **Rua boulevard:** Rua larga, com várias vias de trânsito divididas nos dois sentidos. Uma característica especial deste tipo, é o facto de esta ser, geralmente, muito arborizada em ambos os lados da rua e apresentar uma faixa central, também arborizada, que faz a divisão física das vias.
- **Rua sem plantas lenhosas:** Ruas onde não existe vegetação urbana, mas contribuem para a sequência do percurso.

Cada rua foi percorrida e analisada sendo ainda descrita a forma como todos os seus elementos estão dispostos, desde as plantas lenhosas aos espaços circundantes que incluem presença ou ausência de logradouros frontais, passeios, áreas verdes, etc.

Foram elaboradas também diversas cartas – declives, exposição solar, aptidão e uso dos solos – para melhor compreensão e caracterização das ruas seleccionadas.

2.5.1.1. Carta de declives

Para elaboração da carta de declives, foram estabelecidas as categorias de declives mais adequadas ao percurso pedestre do projecto. As classes 0-6%; 6-12%; 12-25% e >25% de declives são bem conhecidas (Gabriel, 2005) e foram estas as escolhidas pelas seguintes razões:

- **0 – 6%:** Classe de declives que apresenta uma ligeira inclinação do terreno, sendo que possibilita o acesso a toda a população, sem restrições – trata-se da condição de rampa de acessibilidade universal;
- **7 – 12%:** Classe de declive onde se começa a sentir uma inclinação de terreno mais acentuada, mas que possibilita o acesso a toda a população, sendo que as pessoas com mobilidade condicionada provavelmente terão dificuldade ao acesso, ou precisarão de ajuda;
- **13 – 25%:** Classe de declive na qual a inclinação de terreno é acentuada, razão pela qual as pessoas com mobilidade condicionada não conseguem aceder;
- **>25%:** Classe de declive de difícil acesso pedonal. Normalmente, quando o terreno apresenta uma inclinação igual ou superior a 25%, recorre-se à utilização de escadas para melhorar a acessibilidade.

Para ilustrar, na carta, as categorias de declives mencionadas, foi utilizada uma Bitola (Figura 5)

A Bitola trata-se de um instrumento elaborado manualmente, que tem por base cálculos que permitem associar as classes selecionadas com a distância entre curvas de nível (em centímetros), representadas na cartografia.

Para elaboração da Bitola, considerando um espaçamento entre curvas de nível de 5 em 5 metros, efetuaram-se vários cálculos:

- 6 metros na vertical correspondem a 100 metros na horizontal: trata-se da classe de declives entre 0-6%. Desta forma, para declives agrupados nesta classe, o valor real na horizontal corresponde a $X = (5 \cdot 100) / 6 = 83,33$ metros. Uma vez que a carta está representada à escala de 1/5000, aquele valor real corresponde em centímetros a $Y = (83,33 \cdot 100) / 5000 = 1,6$ cm. Este é o valor representado na bitola.

Todas as curvas de nível cujo espaçamento entre si seja superior a este valor (1,6 cm) estão inseridas na classe 0-6% de declive.

Procede-se de igual forma para as restantes classes de declives.

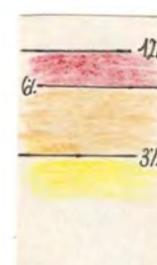


Figura 5.
Bitola

2.5.1.2. Carta de exposição solar

Os pontos cardiais e colaterais constituem as categorias de exposição solar.

Estabelecem-se quatro orientações principais, baseadas no conhecimento empírico:

- **Orientação a Norte:** Ruas orientadas a Norte (ruas onde há pouca incidência solar) podem ser ruas bastante desconfortáveis durante a estação fria (Outono-Inverno) devido ao facto de serem ruas bastante sombreadas, normalmente são ruas que apresentam baixas temperaturas;
- **Orientação a Sul:** Ruas orientadas a Sul (ruas onde há muito incidência solar) podem ser ruas bastantes desconfortáveis durante a estação quente (Primavera-Verão), pois como apresentam uma elevada exposição solar, normalmente são ruas que apresentam elevadas temperaturas;
- **Orientação a Este:** Ruas orientadas a Este são normalmente confortáveis do ponto de vista climático. Devido ao facto de a exposição solar ocorrer principalmente durante a parte da manhã, durante a estação quente não há grandes elevações de temperatura, e na estação fria, são as primeiras ruas onde há incidência de raios solares;
- **Orientação a Oeste:** Ruas orientadas a Oeste, durante a estação quente, podem ser ruas onde há um aumento de temperatura na parte da tarde, mas por outro lado, são ruas que durante a estação fria mantêm a temperatura amena.

Para ilustrar, na carta, as categorias de exposições solares foi necessária a utilização de uma rosa-dos-ventos (Figura 6), associando os pontos cardiais e colaterais com as curvas de nível representadas na carta, a fim de descrever a orientação do terreno.



Figura 6. Rosa-dos-ventos.

2.5.1.3. Carta de aptidões

A carta de aptidões resulta da sobreposição da carta de declives e da carta de exposição solar.

2.5.1.4. Carta do uso dos solos

A carta do uso dos solos ilustra a forma como o solo é utilizado, ou seja, a informação sobre as áreas permeáveis e impermeáveis (construídas) foi retirada do google maps (<https://www.google.pt/maps/@40.2050188,-8.4189202,1769m/data=!3m1!1e3>). A envolvente das ruas e edifícios ocupada, ou não, por vegetação também influencia a qualidade ambiental.

2.5.2. Percepção sensorial

2.5.2.1. Fichas técnicas das espécies vegetais

Para a elaboração das fichas técnicas das espécies vegetais foi utilizada a bibliografia mencionada em 2.3. A informação coligida foi associada às imagens de fotografia e scanner.

2.5.2.2. Avaliação do impacto visual das plantas lenhosas nas ruas do percurso

O impacto visual das plantas lenhosas ao longo das ruas do percurso foi avaliado tendo como base imagens de fotografia (Cannon 1300D, objectiva 50 mm) obtidas durante a execução do projeto.

2.5.2.3. Elaboração dos perfis das ruas do percurso

Para elaboração dos perfis ilustrativos das ruas do percurso utilizaram-se como ferramentas os softwares Autocad Civil 3D 2015 Imperial e Adobe Photoshop CC 2015.

2.6. Avaliação e diagnóstico das plantas do percurso

Um dos principais objetivos deste projeto é a preservação das árvores em ambiente urbano. Assim, procedeu-se à avaliação e diagnóstico do estado das plantas lenhosas, rua a rua, do percurso. Para definir dos critérios utilizados dividiram-se os aspetos estudados em duas classes.

A primeira classe está relacionada com a forma como as árvores estão inseridas no percurso, sendo avaliadas as condições do estado fitossanitário das plantas. Foram definidas três subclasses:

1. Decadentes – plantas que se encontram perto do seu leito de morte;
2. Inadequadas – plantas que são demasiado jovens, ou há falhas na cobertura arbórea.
3. Boas condições – plantas que estão no seu esplendor (fase adulta), em boas condições fitossanitárias e com um desenvolvimento harmonioso.

A segunda classe é direccionada para a morfologia do espaço onde as plantas estão colocadas. Foram definidas quatro subclasses:

- a) Sub-coberto inadequado - condições de substrato inapropriadas, sendo que o substrato seja desfavorável para o desenvolvimento da planta, ou seja, pouco espaço para o desenvolvimento radicular e/ou compasso de plantação inadequado;
- b) Caldeiras inadequadas – avaliado o tamanho da caldeira conciliado com o porte da planta.
- c) Estragos no pavimento – estragos provocados pelas plantas ao nível da arquitetura do local, como por exemplo, estragos na via pública – estradas, passeios;
- d) Bom – estão reunidas as condições ótimas.

Com base nas classes descritas foram definidos os critérios para a avaliação e diagnóstico das espécies do percurso:

- A. 1 + qualquer um dos outros (a; b; c; d);
- B. 2 + qualquer um dos outros (a; b; c; d) ou 3 + a; b; c;
- C. 3 + d

3. RESULTADOS

3.1. Percurso pedonal seleccionado

Como referido no capítulo 2, o percurso pedonal seleccionado (Fig. 7) resultou da sobreposição da informação relativa ao património edificado, ao património natural e à diversidade de plantas lenhosas. Desta forma, o percurso interliga, ou passa na proximidade, dos monumentos referidos pelos turistas e das áreas verdes de maior dimensão da cidade. Passa ainda por pontos estratégicos de diversidade vegetal superior e vistas panorâmicas sobre a cidade – o Penedo da Saudade.

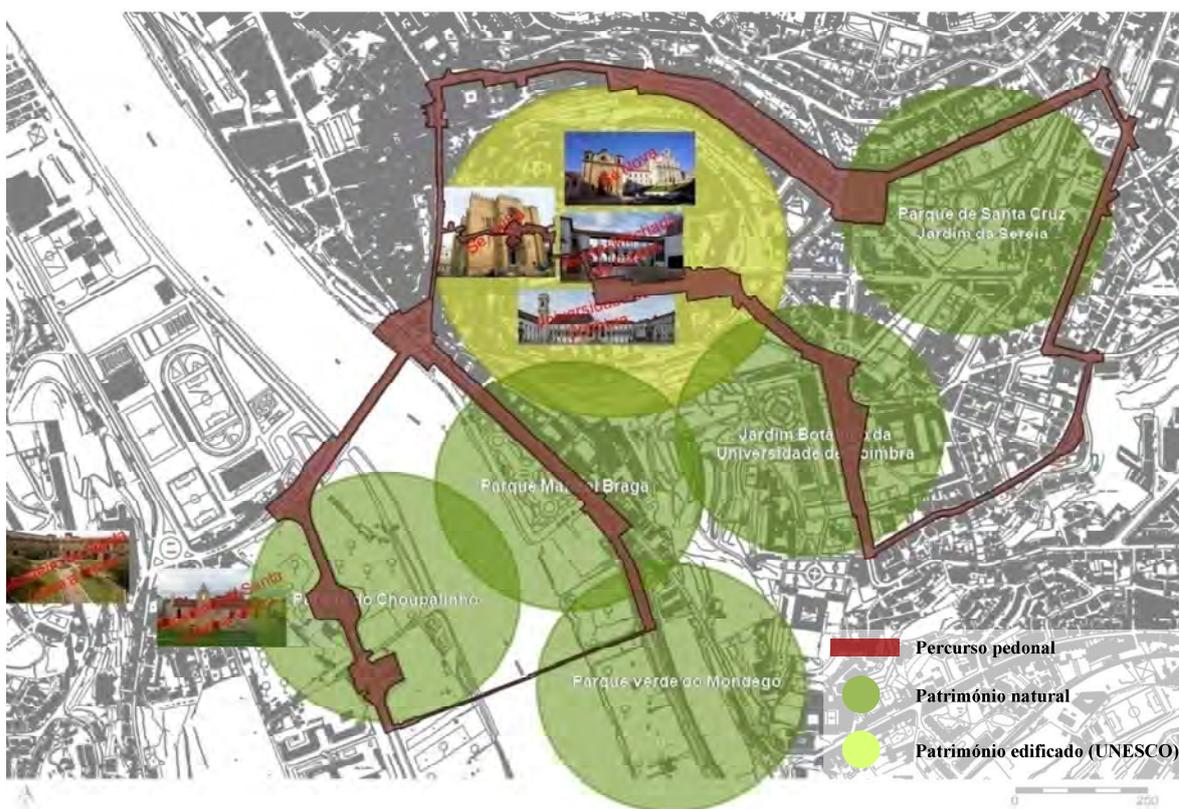


Figura 7. O percurso pedonal proposto integra as ruas de maior diversidade específica que ligam os locais de património edificado e natural mais ricos.

3.2. Perceção visual

3.2.1. Tipologia das ruas do percurso

As tipologias e suas variantes, referidas no capítulo 2, estão sumarizadas na Tabela 1, onde se associam as tipologias, variantes e ruas.

Tabela 1. *Tipologias e variantes das ruas do percurso.*

Tipologia	Variantes	Ruas
Rua corredor	Edifícios adjacentes à rua	Rua Larga Rua Santa Teresa Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes
	Edifícios com logradouro frontal	Avenida Afonso Henriques Rua Doutor Henriques Seco
Rua com logradouro frontal	Presença de vegetação urbana apenas numa das laterais da rua	Calçada Martim de Freitas
	Adjacente a uma área verde urbana	Avenida Marnoco de Sousa
Rua adjacente a áreas verdes urbanas	Presença de vegetação urbana apenas numa das laterais da rua	Avenida Emídio Navarro Avenida Inês de Castro
	Presença de vegetação urbana em ambas as laterais da rua	Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo Avenida Lousã
Rua boulevard	Edifícios adjacentes à rua	Avenida Sá da Bandeira
	Adjacente a uma área verde urbana	Alameda Júlio Henriques
Rua sem plantas lenhosas		Rua Ferreira Borges Rua do Quebra Costas Rua do Norte

3.2.2. Carta de declives

Pela carta de declives (Apêndice 2), que incorpora as classes de declives 0-6%, 6-12%, 12-25% e >25%, referidas no capítulo 2, é possível analisar a acessibilidade do percurso pedonal proposto.

3.2.3. Carta de exposição solar

Pela carta de exposição solar (Apêndice 3) é possível constatar a orientação das ruas integradas no percurso, e analisar o grau de conforto proporcionado pelos diferentes microclimas.

3.2.4. Carta de aptidões

A carta de aptidões (Apêndice 4) resulta a sobreposição das cartas de declives e exposição solar e informa sobre a aptidão do percurso pedonal selecionado para o fim planeado – andar a pé. As classes de aptidão consideradas (boa, média, má) estão descritas na tabela 2 e resultam da associação entre declives e exposição solar.

Tabela 2. *Classes da carta de aptidões*

Classe de aptidões	Declive	Exposição solar
Boa aptidão	0 – 12%	Este
		Oeste
Média aptidão	0 – 12%	Sul
		Norte
Má aptidão	>12%	Norte
		Este
		Sul
		Oeste

3.2.5. Carta do uso dos solos

Pela carta do uso dos solos (Apêndice 5) é possível avaliar, aproximadamente, a área permeável da cidade de Coimbra, e a forma como essa área é utilizada.

3.3. Perceção sensorial

3.3.1 O percurso

EXPLICAÇÃO E GUIA DE VISITA

O percurso localiza-se na zona central da cidade de Coimbra e é um circuito pedonal de índole turística e de interpretação alternativa da cidade (Fig. 8). Centra-se na descrição do coberto arbóreo que a cidade hoje oferece nas suas vias públicas. Interliga monumentos e grandes áreas verdes da cidade de Coimbra percorrendo ruas cuja diversidade vegetal e vistas panorâmicas são particularmente interessantes. As ruas incluídas apresentam a melhor qualidade e diversidade de coberto vegetal urbano lenhoso que interliga pontos de atração turística na cidade.

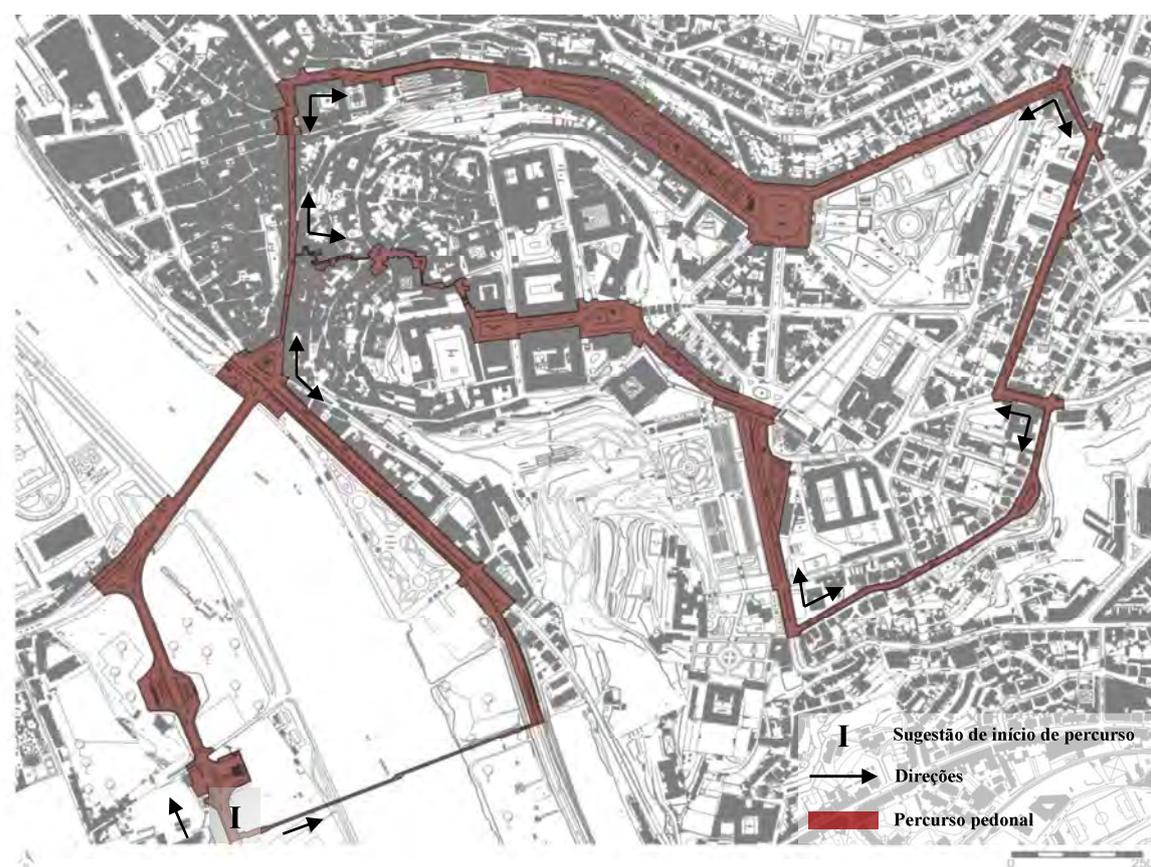


Figura 8. O mundo numa cidade: as árvores de Coimbra. Percurso botânico pedestre

O percurso tem cerca de 7 km na totalidade. Para se desfrutar verdadeiramente do património natural e edificado aconselha-se a percorrê-lo em, pelo menos, dois dias. O percurso pode ser efetuado apenas parcialmente e pode ser percorrido em qualquer direção.

O início pode ser em qualquer ponto do percurso. Aconselha-se, no entanto, iniciá-lo pelo Parque do Choupalinho (Fig.8, I) pela vista grandiosa da cidade em anfiteatro com que começa a descoberta de Coimbra. Junto ao Choupalinho existe um conveniente e amplo parque de estacionamento. Quatro ruas do percurso não apresentam árvores (Rua do Norte, Rua do Quebra Costas, Rua Ferreira Borges e Rua Visconde da Luz) tendo sido incluídas apenas como vias de ligação. A Rua do Quebra Costas e a Rua do Norte são as únicas que apresentam um declive acentuado de mobilidade condicionada mas podem ser evitadas/contornadas utilizando a Avenida Sá da Bandeira.

As ruas da cidade de Coimbra são ricas em espécies vegetais, geralmente exóticas provenientes de todas as partes do mundo, que proporcionam conforto, beleza e conhecimento botânico.

O guia de visita detalhado (que se segue) inclui, para cada via, a descrição da sua morfologia geral, da sua cobertura vegetal e das qualidades ambientais proporcionadas pela vegetação. No subcapítulo seguinte (3.3.2.) pode ser consultada toda a informação sobre as espécies vegetais encontradas no percurso; a sua localização pode ser consultada no Apêndice 1.

CARATERIZAÇÃO DAS VIAS URBANAS

• Rua Larga

A Rua Larga (Apêndice 6) encontra-se situada na Universidade de Coimbra (Pólo I), constituindo atualmente a principal ligação pedonal entre diversos edifícios universitários – Departamento de Matemática, Faculdade de Medicina, Departamento de Física, Faculdade de Letras – e, monumentos turísticos presentes na Universidade – a Praça D. Dinis, o Pátio das Escolas da Universidade, este integrando muitos outros. Constitui um importante ponto de passagem pedestre, a qualquer hora do dia, entre outras áreas da cidade e os elementos turísticos e intensamente funcionais da Universidade. Sendo parte integrante da Universidade de Coimbra, conhecida e visitada pela sua história e pelo seu atual papel a nível de investigação e docência, a Rua Larga marca, também, parte da vertente histórica e moderna da cidade e da Universidade. Aliado a este valioso património edificado e de

conhecimento, existe a componente vegetal da rua, composta por um coberto arbóreo onde dominam espécies caducifólias. Desta forma, trata-se de uma típica rua corredor, onde se contempla a presença de um conjunto de edifícios históricos e de vegetação urbana em ambas as laterais, com trânsito de veículos motorizados apenas permitido a pesados de passageiros ou a veículos autorizados.

A via é praticamente linear e plana, com cerca de 180 metros de comprimento, desenvolvendo-se na direção Oeste-Este|Este-Oeste, e com uma ligeira pendente a poente, quase impercetível. Nos troços finais tem continuidade, a nascente pelas Escadas Monumentais, como acesso pedonal, e pela Calçada Martim de Freitas, como acesso pedonal e automóvel; no lado oposto, tem continuidade pelo Largo da Porta Férrea, que conduz ao Pátio das Escolas, repleto de edificado histórico turístico.

A via é muito bem situada e beneficia de uma boa exposição solar onde predomina a abundância de radiação solar no decorrer das estações do ano. Embora a rua esteja situada a uma cota elevada, sobre a margem direita do rio Mondego, o conjunto edificado encontrado, juntamente com a orientação da rua a poente, protege-a dos ventos dominantes provenientes de Norte.

Neste corredor urbano, embora o trânsito de veículos automóveis privados seja proibido, é permitida a passagem de veículos pesados de passageiros. A caracterização assenta na existência de uma faixa de rodagem, com duas vias de trânsito, em paralelo granítico, e com passeios pedonais, em cubo de pedra calcária, em ambas as laterais da rua, confinados por lancis de granito embebidos no pavimento. A via destinada, principalmente, à circulação de peões dispõe, adicionalmente, de alguns elementos de equipamento e mobiliário urbano que obstruem a passagem, e paragens destinadas aos transportes públicos.

Trata-se de uma via urbana de origem antiga (séc. XIII), anterior à construção da Universidade de Coimbra. Desde os tempos medievais, era normal que o nome das ruas refletisse a sua função, atividades desenvolvidas ou nomes de edifícios de cariz importante como igrejas e castelos. A Rua Larga foi designada por D. Afonso III como “*via publica que vadit de meoalcaçar ad Portam Solis*” – rua da Alcáçova que vai para a Porta do Sol onde se situa o Castelo – (Alarcão, 2008), mostrando que esta via terá sido desenhada como acesso principal entre Alcáçova e o Castelo da cidade muito antes de existir a Universidade de Coimbra. Com a posterior construção da Universidade, a rua começou a sofrer alterações advindas dessa mesma construção, sendo designada como Rua Larga em

1537 com a instalação definitiva da Universidade em Coimbra, por ordem de D. João III. A presente rua foi, ao longo dos tempos, um eixo estrutural do espaço, mas esta área da cidade foi oscilando em termos de importância devido às alterações das atividades desenvolvidas pela população. Considera-se que a diferenciação entre o espaço destinado à circulação de peões e o espaço destinado a veículos motorizados terá ocorrido por volta de 1920 quando o espaço público da Rua Larga era vulgarmente utilizado para a passagem dos elétricos, sendo ladeado por espaços verdes.

O elemento morfológico natural mais marcante é constituído pelo alinhamento das árvores (Fig. 9), situadas no espaço da passagem pedestre. Este elemento é responsável pela separação física entre os dois tipos de pavimentação existente e encontra-se confinado ao espaço das caldeiras circulares (1 m²) onde estão colocadas as plantas lenhosas e, a pavimentação é permeável.



Figura 9. Perfil transversal da Rua Larga.
Alinhamento da arborização.

A Rua Larga, cujos perfis transversais são muito marcados pela presença do conjunto edificado e das faixas de rodagem, é ainda definida pela presença de outros elementos morfológicos bastante marcantes (Fig. 10), que variam ao longo do seu perfil longitudinal. Assim, de poente para nascente, importa referir o seu início no Pátio das Escolas, sob o qual existe acesso, não só aos diversos monumentos referidos acima, mas também, a diversas ruas antigas da cidade de Coimbra, como por exemplo, a Rua Doutor Guilherme Moreira, a Rua José Falcão, a Rua São Pedro e a Rua do Norte. É notável, não só a vista panorâmica que se tem da cidade a partir do Pátio das Escolas e do alto da Torre da Cabra, mas também, os elementos arquitetónicos que compõem este pátio, nomeadamente a grandeza e beleza dos elementos das fachadas da Faculdade de Direito, da Biblioteca Joanina, da Torre da Cabra, da Capela de São Miguel, da Sala dos Atos.

Em direção à Praça de D. Dinis, atravessando a Rua Larga, predominam os elementos verticais constituídos por edifícios imponentes, de grande volume, cuja presença torna diminutos os elementos do Pátio das Escolas no início da rua.



Figura 10. Elementos morfológicos da Rua Larga.

a) Pátio das escolas. Fachada da Faculdade de Direito; b) Vista panorâmica; c) Edifícios de grande volume que torna diminutos os elementos do Pátio das Escolas.

A Praça D. Dinis (Fig. 11) serve como “antecâmara” do cerne histórico da Universidade de Coimbra e, considerando o valor, volume e significado dos edifícios para lá da Rua Larga, sente-se que esta praça domina em ostentação e presença plástica. Note-se também que, embora exista esta grande imponência do conjunto edificado, o eixo principal desta rua é determinado pela Porta Férrea, projetando a Praça D. Dinis e as Escadas das Monumentais que, devido à sua grandiosidade, acentuam este eixo, conferindo maior monumentalidade à sua composição.



Figura 11. Perfil transversal da Praça D. Dinis.

Assim, a Rua Larga com início e fim em dois espaços amplos e abertos – Largo da Porta Férrea e Praça D. Dinis – sofre a sua influência dando a sensação de afunilamento quando se entra na rua e de amplitude quando se sai dela.

Como referido anteriormente, as árvores que compõem a rua encontram-se em caldeiras circulares situadas no acesso pedonal, separando a faixa de rodagem do passeio pedestre. Embora passe despercebido ao cidadão comum, existe uma única espécie arbórea, de grande porte, e apenas duas espécies arbustivas, de porte médio, presentes na lateral Norte da rua.

Considerando as dimensões da rua (~180x24m) e a densidade de plantas lenhosas aí presentes, verifica-se que a diversidade destas plantas é baixa pois existem apenas três espécies, *Tilia cordata* (estrato arbóreo) e *Nerium oleander* e *Viburnum tinus* (estrato arbustivo), todas exóticas. De notar que a componente arbórea é composta por caducifólias enquanto a componente arbustiva é de perenifólias sendo as diferentes estações do ano demarcadas pela sazonalidade dos dois cobertos vegetais. É o estrato arbóreo o que tem maior impacto nas diferenças entre as estações do ano. Isto é devido ao porte e à presença mais significativa na rua das suas plantas e, ainda, porque a sua presença é enfatizada pelas diferentes expressões que estas plantas adquirem ao longo do ano (Fig. 12). Durante a Primavera e o Verão o estrato arbóreo adquire uma copa com dois tons de verde da folhagem – verde-claro na página inferior da folha e verde na página superior. No Outono, também devido à presença da folhagem, a paleta de cores passa a integrar tons entre o verde e o castanho – verde, verde-claro, amarelo, amarelo-torrado, castanho-claro, castanho.



Figura 12. Diferentes expressões que a arborização da Rua Larga adquire ao longo do ano.

a) No Verão; b) No Inverno.

A copa domina nas estações referidas mas no Inverno passa para segundo plano e, com o cair da folhagem, são os ramos e o tronco que passam a demarcar a presença do estrato

arbóreo na rua, ficando visível a copa nua, os ramos e o tronco com coloração castanho-escura.

A rua é marcada pela presença da vegetação urbana encontrada que ajuda a enquadrar o conjunto edificado, ou seja, as árvores encontradas funcionam como elemento intermédio entre a escala humana e a escala dos edifícios, tornando menos perceptível ao caminhar estas diferenças de proporção.

É este coberto vegetal que ameniza, gradualmente, o microclima da rua ao longo das diversas estações do ano. Na época mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela presença das amplas e densas copas que, não só, oferecem sombra e, conseqüentemente, conduzem a uma atenuação natural das temperaturas, mas também, aumentam o nível de humidade relativa na rua, através da ação da evapotranspiração das folhas. Uma vez que o estrato arbóreo da rua é composto por plantas lenhosas caducifólias, em dias menos ensolarados esta cobertura não prejudica a luminosidade e temperatura do local, ou seja, com a ausência da folhagem na estação fria – Outono/Inverno – há penetração dos raios solares através dos ramos.

Nesta rua estão reunidas todas as condições para que os utilizadores possam beneficiar das condições e conforto oferecidos pela vegetação urbana, o que, caso não existisse, seriam inquestionavelmente mais desconfortáveis.

A Rua Larga da Universidade de Coimbra é uma via peculiar e característica pelo seu papel na história da Universidade e pela sua morfologia. É uma rua onde a presença das plantas lenhosas é constante, variando a sua expressão com as estações do ano, onde a cor da folhagem varia do verde ao castanho-claro ou predomina apenas o castanho-escuro dos troncos e ramos. Este contraste de cores e a transparência das copas é sazonal, preciso e exemplar. O conforto decorrente de todos estes processos é, ainda, reforçado pelos exemplares adultos e bem desenvolvidos, que se mantêm num estado de conservação que pode ser considerado adequado embora sofra, por vezes, podas excessivas.

A vegetação urbana presente na rua oferece, de facto, vários benefícios aos cidadãos. Mas, devido à grande circulação de peões na rua, a muitos passa despercebido esta experiência enriquecedora.

• Calçada Martim de Freitas

A Calçada Martim de Freitas (Apêndice 7) está situada na Universidade de Coimbra, constituindo atualmente uma das mais importantes vias de ligação rodoviária interna entre a zona alta da cidade, o Pólo I, central, da Universidade de Coimbra e a zona de expansão Este e Sul da cidade. Constitui, pois, um importante ponto de passagem de veículos motorizados a qualquer hora do dia que permite o acesso entre esta importante zona laboral – a Universidade – e diversos bairros habitacionais como a zona da Solum, do Bairro Norton de Matos, do Bairro do Vale das Flores e de Celas. A rua encontra-se integrada na componente histórica da cidade e da Universidade devido à presença do monumental Aqueduto de S. Sebastião (Arcos do Jardim), do Bairro Sousa Pinto a Nordeste, do Colégio de S. Bento e do próprio Jardim Botânico da Universidade de Coimbra a Sudoeste, constituindo um potencial turístico evidente. Aliando esta valiosa componente histórica à importância marcante para a comunidade universitária e acrescentando a componente vegetal, composta por um estrato arbóreo adulto e consolidado, a Calçada Martim de Freitas assume um papel de referência na cidade. Constitui um corredor longo, com presença de vegetação urbana apenas na lateral Nordeste da rua, com compasso de plantação metódico.

A Calçada Martim de Freitas percorre cerca de 240 metros e é praticamente plana inicialmente. Apresenta uma ligeira curvatura e na extremidade Noroeste, onde se une com a Praça D. Dinis, apresenta uma inclinação entre 6 – 12%.

A via é de acesso rodoviário e pedonal, não apresenta qualquer tipo de obstrução, é muito bem situada e beneficia de uma boa exposição solar, onde predomina a incidência de radiação ao longo de, praticamente, todo o dia. Orientada a Sudeste, está protegida dos ventos dominantes provenientes de Norte pela sua orientação e pelas infra-estruturas urbanas construídas ao seu redor nomeadamente, o Colégio de S. Bento (Departamento de Ciências da Vida), o Aqueduto de S. Sebastião, a Penitenciária, entre outros elementos.

Neste corredor urbano é permitida a circulação de veículos motorizados nos dois sentidos existindo três vias numa faixa única de rodagem, construídas em paralelo granítico – duas vias no sentido Noroeste-Sudeste e uma via no sentido Sudeste-Noroeste – e, um espaço estreito destinado ao estacionamento automóvel linear, em paralelo e com cerca de dois metros de largura, na lateral nascente. A via dispõe ainda de passeios laterais, sem obstruções físicas, destinados à circulação de peões.

A Calçada Martim de Freitas adotou o nome de um distinto militar do reinado de D. Sancho II de Portugal, demonstrando que a construção da presente via urbana tem antecedentes que remetem para a idade medieval. Segundo a lenda, na primeira metade do séc. XIII Martim de Freitas se recusou a entregar a chaves do Castelo de Coimbra ao regente e irmão do rei, D. Afonso. Informado da morte do seu soberano, que estava refugiado em Toledo, Martim de Freitas dirigiu-se à cidade castelhana pelos seus próprios meios a fim de verificar a morte do rei. Confirmada esta, colocou as chaves no seu braço, só depois as retirou e entregou a D. Afonso (Herculano, 1987). O Castelo de Coimbra situava-se no ponto mais alto da cidade, na área da atual Universidade, sendo esta uma excelente via para homenagear o fiel e leal militar Martim de Freitas.

Com a posterior instalação definitiva da Universidade em Coimbra, em 1537, a cidade foi sofrendo reformas para instalação de serviços que provesses às necessidades dos estudantes. A Calçada Martim de Freitas foi modificada por várias construções, nomeadamente o Bairro Sousa Pinto que terá sido construído com o intuito de criar repúblicas destinadas a habitação para os estudantes.

No séc. XVI foi reconstruído, por ordem de D. Sebastião de Portugal, um aqueduto para abastecimento de água para a população. O arquiteto Filipe Terzi terá aproveitado resquícios do antigo aqueduto que se pensa ter tido origem romana para fazer a ligação entre os morros onde se situavam o Mosteiro de Santana (no local do hoje Quartel General da Brigada de Intervenção na Rua de Infantaria, junto aos Arcos do Jardim.) e o Castelo de Coimbra (Bonifácio *et al*, 2005).

Um dos elementos morfológicos mais marcante e curiosos na Calçada Martim de Freitas é a diferença de nível entre os acessos – pedonal e automóvel – e os restantes elementos (Fig. 13), ou seja, a Calçada encontra-se numa cota superior ao Bairro Sousa Pinto e também, parcialmente, ao Colégio de S. Bento.



Figura 13. Perfil transversal da Calçada Martim de Freitas.
Diferença de nível entre a Calçada e os restantes elementos
construídos.

São de realçar os elementos morfológicos que a Calçada Martim de Freitas alberga (Fig. 14) e que testemunham a sucessão dos acontecimentos descritos. O Jardim Botânico da Universidade de Coimbra que remonta ao séc. XVIII possui uma entrada na lateral Norte que dá acesso à Calçada Martim de Freitas e apenas um muro alto separa o Jardim da rua. Outro elemento que marca profundamente a história da rua é o Aqueduto S. Sebastião (Arcos do Jardim) na lateral Sudoeste, construção com cerca de um quilómetro de comprimento, constituída por 20 arcos levantados sobre pilares. Os arcos apresentam um formato semi-circular. Esta imponência artística do Aqueduto leva a que os restantes elementos morfológicos da rua pareçam diminutos.

A Cadeia Geral Penitenciária de Coimbra, na Rua de Tomar, adjacente à Calçada Martim de Freitas, é um elemento morfológico notável pela imponência dos grandes muros que a rodeiam, que sobressai olhando para Sudeste da cota superior da Calçada.



Figura 14. Elementos morfológicos da Calçada Martim de Freitas.

a) Bairro Sousa Pinto; b) Entrada Norte do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra; c) Aqueduto s. Sebastião/Arcos do Jardim; d) Muros da Cadeia Geral Penitenciária da Coimbra.

Os elementos morfológicos descritos justificam o destaque especial da Calçada Martim de Freitas na cidade de Coimbra, tanto a nível estrutural, como histórico e cultural, que a distingue da maioria das ruas da cidade.

O coberto arbóreo da Calçada Martim de Freitas apresenta-se bem consolidado, de árvores adultas, em boas condições fitossanitárias cujo compasso de plantação é alinhado e regular. As árvores que formam este coberto encontram-se estabelecidas numa caldeira comum, situada entre o passeio pedonal e o acesso destinado a veículos de tração, na lateral Nordeste da rua. O passeio, com muito trânsito pedonal, e a caldeira comum estão em más condições pelo facto de as árvores estarem a atingir grandes dimensões e terem desenvolvido raízes superficiais e volumosas.

Uma vez que a implantação de árvores existe apenas na metade superior da Calçada até às Escadas Monumentais, a caldeira apresenta longitudinalmente cerca de metade do comprimento da rua, ou seja, 120 metros, com uma largura de, aproximadamente, um metro. Mesmo de longe se percebe que este coberto é conseguido pela utilização de uma espécie arbórea apenas, de grande porte e caducifólia.

Considerando as dimensões da rua (~240x18m) e o número de plantas lenhosas aí presentes (14), verifica-se que a diversidade específica é baixa. Existe apenas *Celtis australis* (angiospérmica) do lado Nordeste, formando uma cobertura arbórea consolidada, e, do lado Sudoeste, encontra-se uma pequena área verde composta essencialmente por herbáceas e *Platycladus orientalis* (gimnospérmica), ambas espécies exóticas. A componente arbórea da rua é composta por caducifólias (*Celtis*) e perenifólias (*Platycladus*). As diferentes estações do ano são demarcadas pela sazonalidade das caducifólias. De facto, estas são em maior número, apresentam um porte mais significativo na rua e a sua presença é enfatizada pelo facto de adquirirem expressões diferentes ao longo do ano (Fig. 15). Durante a Primavera e o Verão, estas caducifólias (*Celtis*) formam uma copa grande e imponente, dominante, com coloração verde-escura, proveniente da folhagem. No Outono, também devido à presença da folhagem, a paleta de cores passa gradualmente a verde-clara e amarela.

No Inverno a copa passa para segundo plano e, com o cair da folhagem, são os ramos e o tronco que passam a marcar a presença do estrato arbóreo na rua, ficando visível a copa nua, os ramos e o tronco com coloração cinzento-acastanhada.



Figura 15. Diferentes expressões que a arborização da Calçada Martim de Freitas adquire ao longo do ano.

a) Na Primavera; b) No Verão; c) No Inverno.

A Calçada Martim de Freitas é marcada pela presença da vegetação urbana encontrada na lateral Nordeste que, de forma gradual, ameniza o microclima da rua ao longo das diferentes estações do ano. Na época mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela presença das grandes, arredondadas e densas copas que, não só atenuam naturalmente a temperatura ao sombrear o espaço, mas também aumentam o nível de humidade relativa da Calçada pela evapotranspiração ao nível das folhas. Esta cobertura vegetal não prejudica a luminosidade da rua pois esta é muito ampla e tem bastante insolação ao longo do dia. Sendo o coberto vegetal composto por caducifólias, os dias menos ensolarados e de baixas temperaturas do Inverno, permitem a penetração dos raios solares através da copa nua.

Em ambiente urbano, não é possível avaliar a riqueza deste património natural sem considerar a qualidade do ar que, devido à circulação rodoviária, apresenta uma concentração elevada de gases tóxicos e partículas em suspensão que são absorvidos pelas plantas lenhosas (Selmi *et al*, 2016).

Na Calçada Martim de Freitas estão reunidas todas as condições para que os utilizadores possam beneficiar das condições e conforto oferecidos pela vegetação urbana.

A Calçada Martim de Freitas é uma rua bastante peculiar e inconfundível na cidade de Coimbra pelo seu valor estrutural, histórico e cultural, pela composição e morfologia da rua e ainda pelo bom estado fitossanitário do coberto arbóreo. Apesar das plantas lenhosas estarem implantadas apenas em metade da rua, a sua presença é regular e ordenada e a sua expressão varia com as estações do ano, com períodos em que predominam as diversas colorações da folhagem e outros em que predominam a coloração dos troncos e dos ramos. Este contraste de cores e a transparência das copas é sazonal, preciso e exemplar. O conforto proporcionado por todos estes processos é ainda reforçado pelo estado adulto, consolidado e bem desenvolvido em que se encontram os exemplares implantados.

• Alameda Júlio Henriques

Esta Alameda (Apêndice 8) constitui-se, atualmente, como uma das mais importantes vias de ligação e articulação rodoviária internas, entre a zona alta da cidade de Coimbra, nomeadamente o seu pólo central universitário, e a zona de expansão Sul da cidade. É, por isso mesmo, um importante ponto de passagem de veículos a qualquer hora do dia, com especial intensidade nas horas de ponta — de comutação interna para acesso aos empregos e regresso a casa —, permitindo a ligação constante entre esta importante zona laboral e os bairros de residência, das zonas da Solum, do Bairro Norton de Matos ou do Vale das Flores, por exemplo. Sendo, sem dúvida uma via conhecida e marcante para a generalidade dos habitantes da cidade, pela existência de vegetação abundante e de espécies frondosas, nada indica que, para além do grupo dos residentes da envolvente próxima no seu natural exercício das funções quotidianas, a cidade beneficie ou usufrua da existência destes espaços verdes urbanos de proximidade. Trata-se de um corredor longo e a sua frequência é sobretudo intermediada pelo atravessamento em veículos automóveis ou transportes coletivos.

A via é praticamente reta e plana, e percorre uma linha — com cerca de 430 metros lineares — longa de planalto que se desenvolve aproximadamente na direção Noroeste-Sudeste|Sudeste-Noroeste, e com uma ligeira pendente para Sul. No seu troço final tem continuidade na Rua dos Combatentes, que inicia a descida pela encosta voltada a Sul do Vale da Arregaça, com uma pronunciada curva à esquerda.

A Alameda Júlio Henriques adota o nome de um eminente Professor que foi responsável pelo Jardim Botânico de Coimbra. Como o nome ostenta, é corretamente designada, pois está efetivamente marcada pela presença de um importante e duplo alinhamento de árvores de grande porte — a alameda —, sob a qual se faz hoje a circulação rodoviária num dos sentidos do tráfego — de Sul para Norte, na faixa situada mais a nascente.

Estando situada numa zona alta e sem qualquer obstrução importante, a via é muito bem situada e beneficia de uma generosa exposição solar, com abundante disponibilidade de radiação ao longo de todas as estações do ano. Apesar da cota elevada a que se desenvolve, sobre a margem direita do vale do rio Mondego, a sua envolvente, bastante transformada pelos processos de urbanização, protege-a razoavelmente dos ventos dominantes. Contudo, a amplitude transversal do seu próprio corredor permite que, por vezes, em dias de maior intensidade se faça sentir junto ao solo, ainda que atenuada, a consequência do efeito túnel,

que a direção Norte-Sul e a predominância dos ventos, oriundos maioritariamente de Norte, acabam por impor.

Este importante corredor urbano, onde se circula nos dois sentidos, é caracterizado pela existência de duas faixas de rodagem asfaltadas — com duas vias cada uma —, separadas por um passeio central. A via dispõe adicionalmente de passeios laterais, destinados à circulação de peões, que estão em alguns pontos estrangulados pela presença de equipamentos e mobiliário urbano, como as paragens de transportes públicos e alguns outros elementos diversos da sinalização vertical rodoviária.

Trata-se hoje de uma típica via urbana, mas de origem bastante antiga, talvez mesmo do séc. XVIII, pois remontará aos tempos da instalação do Jardim Botânico, que acompanha e para onde abre, mais ou menos a meio, um acesso importante na imponente vedação. No entanto, está agora destinada maioritariamente à circulação rodoviária (~74%).

Terá vindo a ser desenhada por somatório adaptado de corredores lineares justapostos, que foram progressivamente preparados para receber as faixas dedicadas à passagem de pessoas e veículos. Estes assumiram, durante o séc. XX, toda a prioridade com a expansão do tráfego automóvel de tração mecânica, e absorveram a quase totalidade do espaço disponível.

Os dois elementos morfológicos naturais mais marcantes são constituídos, como foi já insinuado, pela existência de expressivos alinhamentos de árvores, situados respetivamente nos espaços dos passeios nascente e central. Este último, que separa as duas faixas impermeabilizadas de rodagem, mantém-se como os demais relativamente permeável, sendo todos construídos em empedrado de calcário com apontamentos em basalto, e confinados por expressivos lancis elevados em granito, que definem igualmente as caldeiras das árvores.

O passeio central é hoje bastante estreito e está quase totalmente ocupado pelas caldeiras e troncos da espécie escolhida para este importante elemento da morfologia urbana, que é sem dúvida o que melhor caracteriza esta via. Na verdade, este passeio constitui-se como uma estreita faixa plantada, sem oferecer qualquer capacidade de progressão longitudinal, servindo os peões apenas para auxílio pontual ao atravessamento da via. A sua função mais relevante é sem dúvida o suporte ao alinhamento de árvores, que assume centralidade e caracteriza inquestionavelmente a Alameda — que só o é, verdadeiramente, na faixa

nascente entre os dois alinhamentos de árvores, mas que a generosidade de vegetação envolvente ilude e complementa bem.

A Alameda Júlio Henriques, cujo perfil transversal (Fig. 16) é muito marcado pelo desenho das suas faixas de rodagem e passeios, é ainda definida pela presença de outros elementos morfológicos bastante marcantes, que vão variando ao longo do seu perfil longitudinal.



Figura 16. Perfil transversal da Alameda Júlio Henriques.
Elementos morfológicos presentes.

Assim sendo, de Noroeste para Sudeste, importa referir o seu início sob os Arcos do velho Aqueduto Filipino — ou Arcos do Jardim (Fig. 17), como são também conhecidos —, sob os quais se faz o acesso aos diferentes corredores rodoviários ou pedonais. É notável aqui a diferenciação das seções dos arcos, que apontam muito bem a importância relativa das vias que o cruzavam nos tempos da sua construção. A ligação à colina e antigo Colégio de Santana — onde atualmente se situa o estabelecimento prisional — era a passagem mais importante, como facilmente se percebe, e nada de particular distinguia as outras aberturas, que hoje suportam os corredores da via que é alvo desta análise.



Figura 17. Imponência do Aqueduto Filipino,
ou Arcos do Jardim, na Alameda Júlio
Henriques.

A partir daqui é bem notória e incontornável a observação (Fig. 18), no lado poente, de uma imponente vedação — muro e guarda em ferro forjado, aberta e muito transparente — do Jardim Botânico de Coimbra. Já na face nascente existe um pequeno jardim lateral, ligeiramente elevado e em pendente crescente para nascente — o Jardim do Lago dos Livros —, que acompanha o início da via entre o passeio e os espaços e jardim da Casa Museu Bissaya Barreto e o elevado edifício e muro do Quartel de Santana, onde se situam as instalações da Região Militar do Centro.



Figura 18. Elementos morfológicos da Alameda Júlio Henriques.

- a) Vedação do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra; b) Jardim Lago dos Livros; c) Muros da instalação da Região Militar do Centro

Na verdade, qualquer destes dois espaços adjacentes tem uma enorme influência na caracterização da via, embora o coberto vegetal próprio do espaço seja, por si só, relevante e muito caracterizador (Fig. 19).



Figura 19. Espaços verdes que influenciam a Alameda Júlio Henriques

Numa avaliação global ao impacto visual do coberto vegetal, plantado ao longo da via, não é sensato diferenciá-lo das complementaridades inerentes à presença dos jardins que a envolvem.

As árvores que desenham a alameda estão implantadas em caldeiras, situadas respetivamente no passeio nascente e no passeio central, que separa as duas faixas de rodagem — como já foi explicado. São de espécies diferentes, de grande porte, embora isso não seja facilmente apreensível para o cidadão comum que por aí circule, durante uma boa parte do ano. Só o tempo e o correr das estações auxiliam a compreensão dessas diferenças, quando a coloração das folhas, ou a floração, reforçam as evidências dessa diferenciação, marcadas pela cor ou tonalidade dos troncos e pela variada cor e geometria das folhas.

Na verdade, estas enormes árvores, de copas elevadas, permitem uma leitura e boa visibilidade permanente, através do alinhamento dos seus troncos, da presença de todas as outras espécies vegetais que, nas laterais mais distantes, preenchem os espaços livres mais afastados com as suas diferentes morfologias e bem diversas imagens. Isso é sobretudo relevante quando se circula no passeio ou na faixa de rodagem a poente — de Norte para Sul —, porque não há um primeiro plano de árvores nesse passeio, e também porque, apesar da vedação e do maior afastamento, a diversidade de espécies e o seu porte variável, frequentemente excecional, acaba por revelar o Jardim Botânico como um espaço verde urbano de qualidades extraordinárias, que acompanha a quase totalidade da via no seu desenvolvimento para Sul.

Mais ao fundo da rua (Fig. 20), de novo do lado nascente e após o final do Jardim do Lago dos Livros — onde surge em plano de destaque o elevado muro amarelo do recinto do quartel —, surge um outro importante palacete, também ele um pouco mais elevado, que acrescenta à via, mais uma vez, um generoso jardim frontal, embora este seja relativamente escasso em árvores de porte mas se abra aqui, mais uma vez, em total transparência.



Figura 20. Final da Alameda Júlio Henriques.

A Alameda Júlio Henriques apresenta um coberto vegetal consolidado, composto, maioritariamente, por espécies arbóreas caducifólias, de grande porte, adultas. Verifica-se que é uma via onde predomina a abundância de diversidade de espécies (95), não só, devido à vegetação encontrada na via, mas também, devido à presença do Jardim Lago dos Livros e do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.

Embora a vegetação urbana encontrada na via, que forma este coberto vegetal, apresente apenas duas espécies arbóreas, nomeadamente, *Tilia cordata* (tília-das-folhas-pequenas) e *Tilia tomentosa* (tília-tomentosa), a presença de uma reduzida área verde de proximidade (~3.600 m²) – Jardim Lago dos Livros – e, do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, confere à Alameda um coberto vegetal consolidado, com uma elevada diversidade de espécies vegetais.

O Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, na lateral poente, apresenta uma elevadíssima variedade de espécies vegetais, apresentando, inclusivamente, várias secções no interior do jardim, nomeadamente, a Alameda das Tílias, o Bambuzal, a Estufa-Grande e a Estufa-fria, o Fontanário, a Mata e o Recanto Tropical.

Na lateral contrária da via, a nascente, o Jardim Lago dos Livros, que dá continuidade a este grande jardim botânico, apresenta um maciço vegetal, também ele, de extrema variedade vegetal. São encontradas variadas espécies perenifólias, como *Araucaria bidwilli* (araucária-da-Queenslândia), *Araucaria heterophylla* (araucária-de-Norfolk), *Cedrus deodara* (cedro-dos-Himalaias), *Cupressus lusitanica* (cedro-do-Buçado), *Cycas revoluta* (cicas), *Grevillea robusta* (grevílea), *Nerium oleander* (loendro), entre outras. Embora a diversidade de caducifólias não seja tão elevada, são encontrados alguns exemplares de *Diospyrus lotus* (diospireiro), *Fagus sylvatica* (faia), entre outras.

Todo este conjunto de espécies vegetais enriquece de forma evidente a perceção sensorial que temos do local (Fig. 21). Durante a Primavera e o Verão é gerado um contraste grandioso criado pelas diferentes texturas e tons de verde da folhagem. No Outono, a paleta de cores criada, pela folhagem, vai do verde ao castanho, passando pelo amarelo. No Inverno, sobressai a coloração acastanhada dos ramos e dos troncos despidos intercalados com a coloração verde-escura da folhagem das perenifólias.



Figura 21. Diferentes expressões que a arborização da Alameda Júlio Henriques adquire ao longo do ano.

a) No Verão; b) No Outono; c) No Inverno.

Toda a dinâmica criada pela presença de plantas lenhosas, com a sazonalidade característica de cada espécie, que acompanha de forma gradual e precisa as diversas estações do ano, tornam a Alameda Júlio Henriques numa via bastante rica ao nível das sensações e da diversidade vegetal, sendo esta de origem exótica e formando um coberto vegetal consolidado, com compasso de plantação adequado e regular, onde encontramos a maioria das plantas lenhosas no seu estado adulto e em boas condições fitossanitárias.

A alameda é marcada pela presença de árvores. Nas estações do ano mais amenas ou mesmo na mais quente, o calor é atenuado naturalmente pela presença das enormes copas que oferecem uma sombra bem-vinda. Este processo acompanha gradualmente a intensidade do calor, constituindo a vegetação uma “almofada térmica” mais generosa. As duas espécies presentes apresentam uma proteção confortável, pela boa opacidade que as folhas largas asseguram. A diversidade da coloração dos troncos proporciona um equilíbrio adicional e introduz uma dinâmica rica que a simples repetição poderia tornar um pouco monótona. Esta cobertura não prejudica os dias menos luminosos, pois a transparência lateral, proporcionada pelo afastamento significativo entre árvores, permite a penetração franca da luz lateral, e ainda o clarão que o “túnel” proporciona, nos dois extremos em ambos os sentidos da marcha. Em dias ventosos o corredor baixo é simplesmente beneficiado pelo efeito que as copas introduzem, elevando do chão as correntes de ar mais agressivas, defendendo, assim, os transeuntes.

De referir que esta riqueza botânica possui uma vantagem adicional proporcionada pela capacidade das espécies botânicas têm de reter partículas em suspensão no ar que, sobretudo, a circulação rodoviária emite permanentemente. A purificação do ar decorrente do processo de fotossíntese, com a absorção do dióxido de carbono e a emissão de oxigénio, é mais uma vantagem incontornável que não será indiferente dada a dimensão apreciável das plantas envolvidas.

Nas estações mais frias, onde a inclemência das temperaturas de Inverno se faz sentir, existe mais uma vez o efeito amortecedor da vegetação. A componente higrotérmica não é de modo algum desprezável, pois são conhecidos os seus efeitos benéficos, atenuando as sensações térmicas extremas que os ventos e a maior presença da humidade no ar sempre representam.

Nesta Alameda estão reunidas condições para que os utilizadores possam beneficiar de condições de conforto decorrentes dos alinhamentos de árvores existentes. Mesmo em dias de chuva, mais ou menos intensa, as amplas copas protegem e dissipam a queda da água e reduzem a sua velocidade de escoamento sobre as superfícies. Embora possam expandir um pouco o tempo de aguaceiro sobre os tempos de interrupção, melhoram substancialmente a proteção sob a chuva em períodos de elevada intensidade ou exposição continuada.

Claro que no período mais extremo do Inverno, e após a queda das folhas, a proteção solar é inexistente. Mas nessa estação toda a radiação solar é bem-vinda. O contraste entre os troncos e ramos, mais claros e mais escuros das duas espécies, é ainda sublinhado pela transparência, agora muito aumentada, das todas as copas sem folhas. Apesar de a proteção a ventos ou à chuva ficar reduzida, as árvores continuam a assegurar um enorme conforto visual.

A Alameda Júlio Henriques é uma avenida urbana que ostenta uma imagem poderosa, muito característica, diferente de qualquer outra das grandes avenidas urbanas da cidade. A presença das árvores é omnipresente, o que não acontece na maioria das ruas da cidade. A sua expressão varia enormemente ao longo das estações do ano e as colorações sublinham as diferenças entre as duas espécies dominantes que, nalguns períodos, apresentam copas de verdes bem distintos, em complemento de troncos e densidades igualmente diversas. Essa diferença é reforçada no Outono, durante o período de perda das folhas e do despir das copas, em que a variação das cores estimula rápida e intensamente os sentidos.

O contraste e transparência das copas, em diferentes períodos, são muito adequados ao passar do ritmo das estações e acompanha a variabilidade climática de modo exemplar. O conforto decorrente de todos estes processos é reforçado pela generosidade dos exemplares adultos e bem desenvolvidos, que se mantêm em estado de conservação relativamente bom.

Naturalmente, importa referir que apesar de todas estas vantagens e da experiência enriquecedora que deveria proporcionar aos cidadãos, os modos de vida e as funções hoje desempenhadas pela via não permitem esse usufruto. A alameda está sobretudo vocacionada para o atravessamento rodoviário, em modos mecânicos, retirando à experiência a quase totalidade das emoções e faculdades psicológicas e pedagógicas que, muito facilmente, poderia acrescentar ao quotidiano dos residentes e visitantes da cidade.

A necessidade de redesenho da via como um espaço partilhado de mobilidade, que reduza a prioridade e superioridade hierárquica permitida aos veículos de tração mecânica, será muito bem-vinda no futuro, aquando de uma intervenção de manutenção ou requalificação deste espaço notáveis. Só assim a via e o seu coberto vegetal poderão cumprir plenamente e desenvolver todo o potencial associado à presença da natureza em meio urbano, que hoje o desenvolvimento sustentável exige e o conforto em ambiente urbano reclamam.

• **Avenida Marnoco e Sousa**

Esta Avenida (Apêndice 9), sendo uma das vias mais valorizadas de ligação rodoviária interna, no sentido Sudoeste-Nordeste|Nordeste-Sudoeste, constitui uma das mais importantes áreas de habitação unifamiliar da classe média-alta da cidade de Coimbra. É uma importante via de acesso, tanto de veículos motorizados como de peões, a qualquer hora do dia, para empregos e de regresso casa, permitindo a ligação constante entre a Alta de Coimbra e alguns bairros habitacionais da cidade como Celas, Solum e Santo António dos Olivais. Tratando-se de uma via que liga o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, onde existe grande diversidade de espécies vegetais exóticas, e o Jardim do Penedo da Saudade, que apresenta um estilo de desenho neo-clássico, converteu-se, sem dúvida, numa rua conhecida e marcante para a população citadina e para a comunidade universitária de Coimbra. Constitui um longo corredor onde abundam logradouros frontais de habitações unifamiliares, adjacente a uma área verde urbana importante e histórica – o Penedo da Saudade. A frequência ocorre sobretudo pelo atravessamento de veículos automóveis e/ou transportes coletivos.

A Avenida, com 600 metros de comprimento, apresenta uma ligeira inclinação (~9%) e uma curvatura orientada a Noroeste. A via tem continuidade, de um lado, pela Alameda Júlio Henriques e, do outro, pela Rua Santa Teresa, Avenida Doutor Dias da Silva e Rua Miguel Torga. O acesso a esta Avenida pode ser feito através de outras ruas que lhe são perpendiculares, como a Rua Augusto Filipe Simões e a Rua Aires de Campos. É possível

aceder a todas estas ruas que dão continuidade à Avenida Marnoco e Sousa sob a forma pedonal e/ou automóvel.

Encontrando-se localizada numa zona alta da cidade e sem qualquer obstrução, a via está muito bem situada e beneficia de boa exposição solar em todas as estações do ano. Embora a rua se encontre situada numa cota elevada, sobre a margem direita do rio Mondego, a orientação a Sudoeste e o conjunto edificado protege-a dos ventos dominantes de Norte.

Este importante corredor urbano, onde a circulação de veículos motorizados é permitida apenas na direção Sudoeste-Nordeste, é caracterizado pela existência de apenas uma faixa de rodagem construída em paralelo granítico, com duas zonas destinadas ao estacionamento automóvel, uma em cada lateral da rua, e de passeios pedonais, em paralelo calcário, em ambas as laterais da rua. Na área abrangida pelo Penedo da Saudade os passeios pedonais são construídos em paralelo betuminoso. A via destinada à circulação de veículos motorizados e peões dispõe, adicionalmente, de alguns equipamentos urbanos que obstruem a passagem, como paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária e outros elementos de mobiliário urbano.

A Avenida Marnoco e Sousa adota o nome de um antigo professor da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra de meados do séc. XIX, que, posteriormente, no início do séc. XX, veio a ser Presidente da Câmara Municipal de Coimbra (Rodrigues, 1992). A documentação data a abertura da Avenida Marnoco e Sousa no início do séc. XX (1916) e é sobre a Azinhaga do Penedo, estabelecendo-se, assim, a ligação entre a Alameda Júlio Henriques e Santo António dos Olivais, construídos no final do séc. XIX. Desta forma, trata-se de uma via urbana relativamente antiga (Alarcão, 1996).

A Avenida é composta por dois fragmentos de rua. O primeiro fragmento, localizado na menor cota da via (Fig. 22), não possui vegetação urbana e o coberto vegetal é formado pela vegetação dos logradouros privados das habitações. Neste fragmento o elemento morfológico mais evidente é o contraste de nível entre os acessos – pedonal e automóvel – e os restantes elementos. Na lateral nascente da via, as vias de acesso, as habitações e os logradouros encontram-se a uma cota superior às habitações na lateral poente.



Figura 22. Perfil transversal da Avenida Marnoco e Sousa. Primeiro fragmento da via.

O segundo fragmento (Fig. 23) inclui vegetação urbana, que corresponde a uma área verde de proximidade – o Penedo da Saudade. Este fragmento ocupa cerca de 3/4 da via e, localiza-se na cota mais elevada. Este fragmento da rua é ainda valorizado pela vegetação nos logradouros privados, mas o que realmente dá ênfase a este espaço é a vegetação no Penedo da Saudade.



Figura 23. Perfil transversal da Avenida Marnoco e Sousa. Representação da cota superior do Penedo da Saudade.

O Jardim romântico do Penedo da Saudade é um local lendário, cultural e histórico na cidade de Coimbra. Consta, que se adotou esta nomenclatura para o local, devido ao facto de D. Pedro I se recolher no Penedo da Saudade para chorar a morte da sua amada, Inês de Castro. Entre a vegetação e os pequenos tanques, encontram-se lápides com versos de alguns dos mais emblemáticos poetas portugueses, escritos no próprio local, quando eram estudantes. Contudo, existe uma versão diferente desta narração. Esta afirma que, devido ao facto de os estudantes se agruparem naquele local em reuniões de curso ou noutros eventos académicos, começaram a colocar ao longo dos recantos do Jardim, nomeadamente no recanto denominado “Sala dos Estudos”, lápides com versos poéticos de António Nobre ou Eça de Queirós.

O Jardim distribui-se em diferentes cotas (Fig. 24), e o acesso entre estes níveis faz-se por pequenas escadarias (Fig. 25), que encaminham os visitantes a locais como o “Retiro dos Poetas” e a “Sala dos Estudos”. Para além disso, sendo um local de elevada altitude, tem-se uma vista privilegiada e panorâmica do lado poente da cidade de Coimbra.



Figura 24. Perfil transversal da Avenida Marnoco e Sousa. Representação dos diferentes socalcos que compõem o Penedo da Saudade.

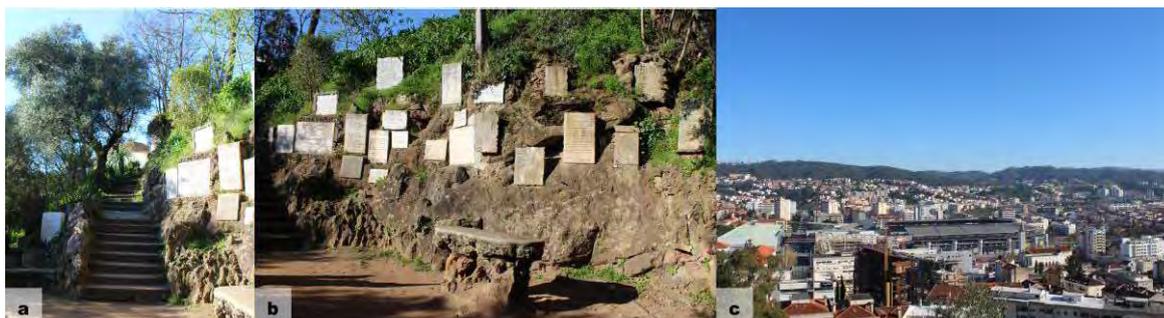


Figura 25. Penedo da Saudade.

a) Escadarias de acesso entre os diferentes níveis do jardim; b) “Retiro dos poetas”; c) Vista panorâmica da cidade.

Para além dos moradores na Avenida Marnoco e Sousa, a restante população da cidade pode usufruir deste espaço verde de proximidade, do seu valor histórico-cultural, e também do património vegetal aí encontrado, representado por uma diversidade de espécies vegetais imensa, com plantas adultas em estado de conservação maioritariamente adequado, que formam um coberto vegetal consolidado – mas que necessita de ser disciplinado.

Como referido anteriormente, os elementos morfológicos naturais (Fig. 26) mais marcantes na via são a vegetação presente nos logradouros privados, a vegetação encontrada junto ao Penedo da Saudade propriamente dito e, ainda, o alinhamento de árvores no troço final da Avenida. Este último separa as faixas de rodagem da via, mantendo-se permeabilizado,

como os restantes espaços onde está colocada a vegetação, confinado por lancis graníticos, que definem este espaço.



Figura 26. Elementos morfológicos naturais encontrados na Avenida Marnoco e Sousa.

a) Vegetação encontrada nos logradouros frontais; b) Vegetação do Penedo da Saudade; c) Alinhamento de árvores encontrado no troço final da na avenida.

O Penedo da Saudade constitui um espaço afastado da via e que não foi estudado. No entanto, na cota superior junto à via é óbvio que a vegetação é caótica – certamente que esta é uma contribuição para o seu encanto, mas o local deveria estar melhor cuidado.

Embora a Avenida Marnoco e Sousa apresente um fragmento de rua sem vegetação urbana, o conjunto da avenida é rico em espécies lenhosas quer pela presença de uma área verde de proximidade – Penedo da Saudade –, quer pelo facto das muitas habitações unifamiliares apresentarem logradouros frontais, alguns permeáveis e ajardinados. A vegetação dos logradouros frontais é constituída, maioritariamente, por perenifólias com porte arbustivo como *Camelia japonica* (camélias), *Buxus sempervirens* (buxos), *Chamaecyparis lawsonia* (ciprestes), *Cupressus sempervirens* (cupressus), *Prunus lusitanica* (loureiro de jardim), *Chamaerops humilis* (palmeiras-anãs) e *Rosa sp.* (rosas). Pontualmente, existem perenifólias com porte arbóreo, como *Cedrus sp.* (cedros), *Pinus sp.* (pinheiros), *Chamaecyparis lawsonia* (ciprestes) e *Cupressus sempervirens* (cupressus). As caducifólias são menos abundantes. Do estrato arbustivo, *Bougainvillea spectabilis* (buganvílias) é a mais comum; não foram observados representantes do estrato arbóreo a partir da via.

A variedade específica é enorme na zona do Penedo da Saudade, um miradouro que se estende em socalcos descendentes. Aqui é descrita apenas a vegetação que está à mesma cota da via. No ajardinado ao longo da via existem perenifólias arbustivas como *Arbutus unedo* (medronheiro), *Callistemon rigidus* (limpa-garrafas), *Juniperus sp.* (junípero, cultivar estéril impossível de identificar), *Pittosporum tobira* (pitósporo), *Pittosporum undulatum* (pitósporo-ondulado). Também existem perenifólias arbóreas como *Cupressus*

lusitanica (cedro-do-Buçaco), *Chamaecyparis lawsoniana* (falso-cipreste), *Rhaphiolepis umbellata*, *Taxus baccata* (teixo). Relativamente a caducifólias, foram encontradas apenas duas espécies arbustivas – *Ageratina viburnoides* e *Spirea albiflora* (espireia) – mas existem várias espécies arbóreas, como *Acer monspesulanum* (zêlha), *Aesculus x carnea* (castanheiro-das-flores-vermelhas), *Aesculus hippocastanum* (castanheiro-da-Índia), *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Ligustrum lucidum* (alfinheiro), *Morus alba* (amoreira-branca), *Olea europaea* (oliveira), *Robinia pseudoacacia* (robínia), *Solanum mauritianum* (tabaqueira). No fragmento final, Norte, da via encontram-se *Aesculus hippocastanum* (castanheiro-da-Índia), *Celtis australis* (lódão), *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Prunus cerasifera* (ameixoeira-bastarda) e *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral).

Este vasto conjunto de plantas lenhosas enriquece de forma evidente a perceção sensorial no local (Fig. 27). Durante a Primavera é gerado um contraste grandioso resultante das flores, apresentando-se colorações, texturas e cheiros distintos, por exemplo, verifica-se o contraste criado pelas árvores do género *Aesculus* com a sua floração abundante contrastando entre o branco e o cor-de-rosa; sobressaem os tons de branco das peças florais de *Ageratina viburnoides*, de *Spirea albiflora*, de *Robinia pseudoacaciae* de *Rhaphiolepis umbellata*, que apresentam variações avermelhadas e um perfume adocicado; a cor das flores de *Solanum mauritianum*, azul/lilás intercala com o amarelo dos cálices e a textura pubescente, suave, de toda a planta. O contraste entre as peças florais e os vários tons de verde da folhagem embelezam de forma nobre o local. No Verão o espaço é embelezado pelo contraste criado pelas diversas texturas e tons de verde foliar. No Outono, a paleta de cores criada pela folhagem vai do verde ao amarelo, do vermelho ao castanho, passando por todas estas cores de forma majestosamente gradual. No Inverno, com o cair das folhas das caducifólias, sobressai o verde-escuro da folhagem das perenifólias.



Figura 27. Diferentes expressões que a arborização da Alameda Júlio Henriques adquire ao longo do ano.

a) No Verão; b) No Outono; c) No Inverno.

Este agregado de espécies na Avenida Marnoco e Sousa, prova que, efetivamente, esta é uma via rica ao nível das sensações, da dinâmica sazonal, e da diversidade vegetal, sendo esta maioritariamente de origem exótica. Todas estas plantas lenhosas estudadas, e as restantes espécies vegetais na encosta do Penedo da Saudade, formam um coberto vegetal bem consolidado, onde a maioria das plantas se encontram no estado adulto e em condições fitossanitárias adequadas.

A Avenida Marnoco e Sousa é indubitavelmente marcada, não só pela presença da vegetação dos espaços públicos ao longo da via e do Penedo da Saudade, mas também da dos logradouros privados. A junção destes três elementos morfológicos naturais ameniza, de forma gradual, o microclima da via ao longo das estações do ano. Na época do ano mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela conjugação do diferente formato e densidade das copas que origina uma sombra perfeitamente satisfatória que conduz à atenuação natural da temperatura no espaço. Também aumenta a humidade relativa do ar através do processo de evapotranspiração foliar.

Este coberto vegetal não prejudica a luminosidade da rua pois apresenta uma grande heterogeneidade ao nível das espécies vegetais, existindo assim uma ação compensadora entre as perenifólias e caducifólias. Assim, embora existam perenifólias no local, estas são de porte pequeno/médio, mais baixas do que as caducifólias e em menor número, ocorrendo a passagem dos raios solares através dos ramos despídos das árvores de folha caduca.

Mesmo em ambiente urbano, não é possível calcular a riqueza deste património vegetal sem avaliar as vantagens ecológicas que a vegetação proporciona, nomeadamente, pela melhoria da qualidade do ar que, devido à circulação rodoviária e dos processos industriais, apresenta uma concentração elevada de gases e partículas em suspensão que são minorados pelas plantas (Selmi *et al*, 2016). Além disso, em áreas onde são utilizados socalcos para modelação do terreno, a vegetação é de extrema importância porque as raízes melhoram a fixação do solo e, em caso de chuva excessiva, diminui o escoamento superficial das águas proporcionando maior infiltração da água. A vegetação também diminui a velocidade das gotas da chuva.

Na Avenida Marnoco e Sousa estão reunidas todas as condições para os seus utilizadores usufruam dos confortos e sensações oferecidos pela presença da vegetação, seria, indiscutivelmente, uma via desconfortável e desinteressante sem esta.

A Avenida Marnoco e Sousa é uma via emblemática na cidade de Coimbra, não só, devido ao seu valor lendário, cultural e estrutural, mas também, pela morfologia e composição do coberto vegetal que adiciona um conjunto de sensações profundamente marcadas pela existência deste mesmo coberto. É uma via onde existe uma enorme diversidade de espécies vegetais, encontrada nos logradouros, no Penedo da Saudade e ao longo da própria via. De notar que o coberto vegetal é constante e consolidado em toda a rua onde, a par de plantas adultas se encontram plantações recentes, todas num estado fitossanitário adequado.

Esta heterogeneidade vegetal deve ser valorizada, não só, pelos benefícios ecológicos que proporciona à cidade, mas também, pela riqueza de sensações que faculta à população citadina, através dos diversos contrastes criados em termos de texturas e colorações de peças florais, foliares, ramos e troncos. Todas estas diferentes expressões adquiridas pela vegetação acompanham as variações sazonais de forma precisa e exemplar.

• **Rua Santa Teresa**

A Rua Santa Teresa (Apêndice 10) constitui uma importante via de articulação e ligação rodoviária interna, entre a zona central de Coimbra e a zona de expansão a nascente da cidade. É, por este motivo, uma importante via de acesso rodoviário de comutação interna para a chegada aos empregos e regresso a casa, permitindo a ligação constante entre a área central de Coimbra, que alberga a maioria dos serviços da cidade, e alguns bairros residenciais, como São Sebastião, Solum e Santo António dos Olivais. Sendo uma via conhecida da generalidade dos habitantes na rotina diária e pela existência adjacente do Carmelo de Santa Teresa, o seu coberto vegetal pode beneficiar diariamente os conimbricenses.

Trata-se de um corredor de cerca de 240 metros de comprimento na totalidade, com edifícios e vegetação urbana em ambas as laterais da rua. A sua frequência é, sobretudo, intermediada pelo atravessamento de veículos automóveis e/ou transportes colectivos e os muitos turistas religiosos que se dirigem ao Carmelo.

A via apresenta uma curvatura para Sul e uma ligeira inclinação orientada a poente, que se desenvolve da direcção Oeste-Este|Este-Oeste. Nos troços finais tem continuidade, de um lado, para a zona central da cidade pela Rua Infantaria 23 e a Rua Pedro Monteiro e, do outro lado, para a zona de expansão nascente da cidade, pela Avenida Doutor Dias da Silva, Avenida Marnoco e Sousa e Rua Miguel Torga. Também se pode aceder a esta via

através da Avenida Afonso Henriques, que lhe é perpendicular. Em todas as ruas referidas é possível aceder-se sob a forma pedonal e/ou automóvel.

Encontrando-se localizada numa zona alta da cidade, com uma boa localização e excelente exposição solar, a via encontra-se bastante sombreada, principalmente, causada pelos processos de urbanização a que foi sujeita. Estes processos de urbanização protegem a via dos ventos dominantes provenientes de Norte.

Este importante corredor urbano, onde é permitida a circulação rodoviária nos dois sentidos, é caracterizado pela existência de duas faixas de rodagem asfaltadas, dois espaços destinados ao estacionamento automóvel asfaltados – um em cada lateral da via – e dois passeios pedonais em paralelo calcário, em ambas as laterais. A via destinada à circulação de veículos motorizados e peões dispõe, adicionalmente, de alguns equipamentos urbanos que obstruem a passagem pedestre, como elementos verticais de sinalização rodoviária e outros elementos de mobiliário urbano – contentores do lixo e postes de electricidade, entre outros.

A Rua Santa Teresa adota o nome de uma senhora beatificada, em 1614, e canonizada, em 1622, sendo declarada *Doutora da Igreja*, em 1967, pelo Papa Paulo VI (Silvério, 1934). Pensa-se que a via adquiriu esta denominação devido ao facto de o Carmelo Santa Teresa, convento de clausura monástica das Irmãs Carmelitas Descalças, com o seu grande jardim, se localizar numa das laterais da via, tornando-se num notável foco de turismo religioso na cidade. A via terá sido traçada simultaneamente à construção do Carmelo de Santa Teresa, que findou em 1744 (Alarcão, 1996). Trata-se, portanto, de uma via antiga na cidade de Coimbra, cujo desenho resulta do somatório de azinhagas sobrepostas que dariam acesso ao Carmelo, e foi progressivamente preparada para receber as faixas dedicadas a veículos motorizados. Estes ocupam quase a totalidade do espaço disponível da rua (~240x10m), tornando limitado os dois espaços pedonais laterais (~240x2m). Este espaço torna-se, ainda, mais restrito devido à ocupação das caldeiras circulares (~1m²) onde está implantada a vegetação urbana.

Pelo perfil transversal (Fig. 28) da Rua Santa Teresa, verifica-se que as vias de acesso, pedestre e automóvel, se encontram à mesma cota do conjunto edificado que compõe a via. Longitudinalmente, a via é marcada pela altura deste edificado verificando-se uma diferença de alturas entre 2 e 7 pisos.



Figura 28. Perfil transversal da Rua Santa Teresa.

A via é impermeável na sua totalidade exceto nas caldeiras circulares onde está colocada a vegetação.

Os elementos morfológicos naturais mais marcantes são constituídos pelos dois alinhamentos, Norte e Sul, da vegetação urbana que fazem a separação física entre a faixa de rodagem e o acesso pedonal. Embora expressivos, estes alinhamentos, apresentam falhas e os seus elementos estão envelhecidos não cumprindo da melhor forma o seu papel na via.

O jardim do Carmelo de Santa Teresa e outros logradouros privados são impercetíveis da via mas também influenciam e caracterizam espaço (Fig. 29).



Figura 29. Áreas verdes que influenciam a Rua Santa Teresa, mas são impercetíveis a partir da via.

Apenas o terço superior do total da via (80x12m) faz parte deste percurso. A diversidade específica da via é muito baixa estando o estrato arbóreo representado apenas por *Tilia tomentosa* (tília-tomentosa).

O coberto vegetal urbano da Rua Santa Teresa é constituído por lenhosas caducifólias, de grande porte, muito envelhecidas e inseridas, como referido anteriormente, em pequenas caldeiras circulares localizadas nos acessos pedonais. A qualidade ambiental do espaço é ainda influenciada pelos espaços verdes privados ajardinados não visíveis da via.

Este conjunto de lenhosas, pela sua característica sazonalidade, marca as estações do ano através das diferentes expressões que as árvores adquirem (Fig. 30), tornando possível a perceção da época do ano pela presença ou ausência da folhagem ou pela coloração que esta apresenta. Durante a Primavera sobressai a coloração verde da folhagem, pontuada pela coloração amarelo-pálido das pequenas mais inúmeras peças florais e brácteas. No Verão, sobressaem claramente dois tons distintos de verde provenientes da folhagem, verde-escuro proveniente da página superior e verde-claro da página inferior, pilosa. No Outono a paleta de cores altera-se, passando a integrar tons acastanhados. Por oposição à forte presença da copa nestas estações, no Inverno imperam os tons castanhos do tronco e dos ramos despídos.



Figura 30. Diferentes expressões que a arborização presente na Rua Santa Teresa adquire ao longo do ano.

a) No Verão; b) No Inverno.

A via é marcada pela presença da vegetação urbana e de outras áreas ajardinadas privadas, mas não perceptíveis da rua. É este conjunto vegetal que enquadra o edificado, aproximando a escala humana à do edificado, amenizando o microclima, de forma gradual no decorrer das estações do ano.

Na época mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela presença das amplas e densas copas que, não só aumentam a humidade relativa da rua, mas também, oferecem áreas sombreadas que diminuem a temperatura do local. Uma vez que esta cobertura vegetal ao longo da via é composta por caducifólias, a presença destas não prejudica a luminosidade do local no Inverno, pois com o cair das folhas os raios solares penetram através dos ramos.

A circulação rodoviária intensa na Rua Santa Teresa eleva a concentração de gases e partículas em suspensão que podem ser absorvidos pelas folhas (Selmi *et al*, 2016) oferecendo uma melhoria na qualidade do ar proporcionada pela vegetação, conferindo uma melhoria no conforto urbano.

A Rua Santa Teresa é importante na cidade de Coimbra pelo seu valor histórico-religioso e pelo papel e morfologia da via. As plantas lenhosas estão inseridas num compasso de plantação ao longo da via presentemente com várias falhas e que aspira a renovação urgente dado o envelhecimento das plantas.

Esta vegetação urbana apresenta variedade de expressão no decorrer das estações do ano pelas diversas colorações que a folhagem adquire. Numas estações sobressai a cor dupla da folhagem, enquanto em outras sobressai a presença de troncos e ramos.

• **Avenida D. Afonso Henriques**

A Avenida D. Afonso Henriques (Apêndice 11) está inserida numa importante área residencial na cidade de Coimbra e constitui uma das vias mais importantes de ligação e articulação rodoviária interna que permite uma ligação constante entre a margem direita do rio Mondego, o centro da cidade, a zona de expansão Norte e diversos bairros habitacionais como Celas e Santo António dos Olivais. Constitui, assim, uma importante via de câmbio rodoviário e pedonal a qualquer hora do dia, para acesso aos empregos e regresso a casa. Trata-se de uma via onde predominam edifícios habitacionais, tanto para habitantes locais como para estudantes universitários temporários o que indica que, para além dos moradores, a restante população não usufruirá particularmente da existência da vegetação urbana aí existente. Trata-se de um corredor longo, com presença de edifícios e vegetação urbana em ambas as laterais onde predominam logradouros frontais privados, permeáveis ou impermeáveis. A sua frequência é intermediada, sobretudo, pelo atravessamento de veículos motorizados e/ou transportes coletivos.

A via é praticamente reta e plana com cerca de 730 metros, na totalidade, desenvolvendo-se na direção Sudoeste-Nordeste|Nordeste-Sudoeste. Nos troços finais tem continuidade para a zona Sul da cidade pela Rua Santa Teresa e, para a zona Norte da cidade, pelas ruas Gomes Freire e Parreiras. Acede-se, também, a esta Avenida por outras vias como a Rua Ferreira Teles, a nascente, e as ruas Teixeira de Carvalho e Pinheiro Chagas, a poente, e pela Rua Doutor Henriques Seco que atravessa transversalmente esta Avenida. Estas ruas são acessíveis de forma pedonal e/ou de automóvel.

Estando localizada numa zona alta da cidade, sem qualquer obstrução, a via é muito bem situada e beneficia de uma boa exposição solar, excessiva no Verão, predominando a disponibilidade de radiação solar todo o ano. Apesar da cota elevada onde se situa, sobre a margem direita do rio Mondego, a transformação resultante dos processos de urbanização protege-a razoavelmente dos ventos dominantes. Contudo, a amplitude longitudinal do seu próprio corredor permite que se faça sentir o “efeito túnel” gerado por ventos acentuados originários de Norte.

Este importante corredor urbano, onde é permitida a circulação rodoviária nos dois sentidos, é caracterizado pela existência de duas faixas de rodagem asfaltadas – cada faixa com uma via –, dois espaços destinados a estacionamento automóvel, um em cada lateral da rua e acessos pedonais em paralelo calcário, definidos por expressivos lancis graníticos, em ambas as laterais. A via dispõe, adicionalmente, de alguns equipamentos urbanos que obstruem a passagem pedestre, como por exemplo, paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária e outros elementos de mobiliário urbano – contentores do lixo e reciclagem, esplanadas de estabelecimentos comerciais e cabines telefónicas, entre outros.

A Avenida D. Afonso Henriques adota o nome do primeiro Rei de Portugal. Filho de D. Henrique de Borgonha e D. Teresa de Aragão, nascido em Guimarães, o monarca consolida a sua autoridade sobre o território portugalense na Batalha de Ourique, conseguindo, depois de várias batalhas, que o Papa Alexandre III reconheça Portugal como um território independente, no séc. XII.

A documentação data a abertura da Avenida Afonso Henriques na primeira metade do séc. XX, simultaneamente à construção da Avenida Doutor Dias da Silva e Avenida Marnoco e Sousa, estabelecendo, assim, a ligação entre a Alameda Júlio Henriques e Santo António dos Olivais (Alarcão, 1996). Trata-se, portanto, de uma via recente na cidade de Coimbra. O desenho da Avenida D. Afonso Henriques terá resultado do somatório adaptado de

corredores lineares sobrepostos, progressivamente preparados para receber as faixas dedicadas à passagem de peões e veículos. Com a prioridade dada à expansão do tráfego de veículos motorizados, estas faixas ocuparam a quase totalidade do espaço disponível (89%), estreitando o espaço dos passeios pedonais laterais (~730x2m). Este espaço torna-se ainda mais limitado pela colocação das caldeiras (~1x1m) onde está implantada a vegetação urbana.

No perfil transversal da Avenida D. Afonso Henriques observa-se que as vias de acesso, pedonal e automóvel, se encontram na mesma cota das habitações e seus logradouros. Longitudinalmente, a via é marcada pela presença de logradouros frontais privados, impermeáveis e permeáveis, com vegetação maioritariamente arbustiva. É acentuada a diversidade de altura dos edifícios que compõem a rua, variando entre 3 a 8 pisos.

Os dois elementos morfológicos mais marcantes (Fig. 31) desta rua são constituídos pelos alinhamentos expressivos da vegetação urbana, nascente e poente, onde as plantas estão inseridas sobre pavimentos permeáveis, confinadas em caldeiras quadrangulares, fazendo a separação física entre a faixa de rodagem e o acesso pedonal. De salientar que são numerosas as caldeiras sem plantas devido a insucesso no desenvolvimento de plantações.



Figura 31. Perfil transversal da Avenida D. Afonso Henriques. Verifica-se todos os elementos morfológicos à mesma cota.

Aproximadamente a meio da lateral poente da Avenida D. Afonso Henriques existem duas grandes escadarias entre prédios de habitação que são de acesso pedonal à Rua da Quinta do Narigão e, seguidamente, à Rua Pedro Monteiro (Fig. 32) e apresenta coberto vegetal composto maioritariamente por perenifólias.



Figura 32. Perfil longitudinal das escadarias encontradas na Avenida D. Afonso Henriques.

Apenas o terço superior do total da via (440x17m) faz parte deste percurso. Considerando as dimensões da rua o número de plantas lenhosas é elevado (69) embora a diversidade específica seja baixa. O estrato arbóreo é composto por vários exemplares de *Robinia viscosa* (robínias) mas apenas dois de *Liquidambar styraciflua* (liquidambar). Apenas nos logradouros frontais existem exemplares do estrato arbustivo.

Este coberto arbóreo urbano é constituído por plantas lenhosas caducifólias, a maioria, de porte adulto, em bom estado fitossanitário e de conservação, inseridas, como referido, em pequenas caldeiras localizadas nos acessos pedonais. Este conjunto vegetal juntamente com os logradouros privados ajardinados, e com as áreas verdes de proximidade, influenciam a qualidade ambiental do espaço.

Este conjunto de plantas lenhosas, pela sua característica sazonalidade, marca as estações do ano através das diferentes expressões que as árvores adquirem tornando possível a perceção da época do ano pela floração, pela presença da folhagem, ou mesmo pela sua ausência (Fig. 33). Durante a Primavera sobressaem entre as copas densas e verdes de folhas os cachos de flores de cor avermelhados. No Verão, domina a cor verde das folhas, e no Outono a paleta de cores altera-se e passa a integrar tons acastanhados. Por oposição à forte presença da copa nestas estações, imperam no Inverno os tons castanhos do tronco e dos ramos despídos.



Figura 33. Diferentes expressões que a arborização presente na Avenida D. Afonso Henriques adquire ao longo do ano.

a) Na Primavera; b) No Verão; c) No Outono; d) No Inverno.

A vegetação encontrada nos logradouros privados é composta, essencialmente, por arbóreas perenifólias, como *Cedrus sp.* (cedros), *Araucaria sp.* (araucária) e algumas *Magnolia sp.* (magnólia) mas, também existem espécies arbustivas perenifólias, como o *Buxus sempervirens* (buxo), *Chamaerops humilis* (palmeira-anã), *Rosmarinus officinalis* (alecrins), *Prunus lusitanica* (loureiro-de-jardim), entre outras espécies.

As escadarias no lado poente da via, também apresentam um coberto vegetal consolidado, composto de igual forma, maioritariamente, de espécies arbustivas perenifólias, como por exemplo, o *Nerium oleander* (loendro) e o *Callistemon rigidus* (limpa-garrafas) e, espécies arbóreas, também elas perenifólias, nomeadamente, *Cedrus sp.* (cedros) e *Pinus sp.* (pinheiros).

Toda a dinâmica gerada pela presença das plantas lenhosas, com a sazonalidade específica de cada espécie, acompanha de forma gradua e precisa as diversas estações do ano, tornando a Avenida D. Afonso Henriques numa via aprazível do ponto de vista sensorial. A vegetação urbana encontrada é de origem exótica, formando um coberto vegetal consolidado, embora com algumas falhas na plantação, onde encontramos as plantas lenhosas no seu estado adulto e em condições fitossanitárias adequadas.

A rua é marcada pela presença da vegetação urbana, pela vegetação nos logradouros privados ajardinados e pelas pequenas áreas verdes de proximidade. Este conjunto vegetal enquadra o conjunto edificado, aproxima a escala humana à dos edifícios e ameniza o microclima da rua durante as estações do ano. Estes efeitos estão aquém do seu potencial dado a falta de muitas árvores ao longo da via.

Na época do ano mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela presença das copas amplas que oferecem sombra, diminuindo a temperatura do local, e aumentam a humidade relativa da rua através da evapotranspiração das folhas. Uma vez que a vegetação urbana é composta por caducifólias, a presença destas na rua não prejudica a luminosidade do local no Inverno, pois com a ausência da folhagem há penetração dos raios solares através dos ramos. Sendo a Avenida D. Afonso Henriques uma via de circulação rodoviária regular, existe uma elevada concentração de gases e partículas em suspensão no ar que vão ser absorvidos pelo processo fotossintético das folhas (Selmi *et al*, 2016). Desta forma, não é possível avaliar a riqueza deste património natural sem avaliar as vantagens ecológicas que este proporciona.

A Avenida Afonso Henriques é uma rua inconfundível na cidade de Coimbra pelo seu valor estrutural, mas também, pela sua composição e morfologia. Percebe-se que o espaçamento da plantação na via foi adequadamente planeado, regular e constante. Contudo, muitas plantas terão morrido e é fundamental que haja nova plantação para que o valor do coberto arbóreo da via tenha completa expressão e estética.

A via apresenta diferentes expressões ao longo do ano devido à diversa coloração das plantas lenhosas que acompanha cada estação do ano de forma gradual e exemplar. Numas estações sobressai a coloração das peças florais e da folhagem, enquanto em outras estações sobressai a coloração escura dos troncos.

• Rua Doutor Henriques Seco

A Rua Doutor Henriques Seco (Apêndice 12) constitui uma importante área de habitação e uma importante via de articulação e ligação rodoviária interna entre as zonas de expansão Noroeste e Sudeste da cidade de Coimbra. É, assim, uma importante via rodoviária de comutação interna para chegada ao emprego e regresso a casa, permitindo a ligação entre diversas áreas habitacionais, nomeadamente, a Sudeste, Solum e Bairro Norton de Matos, e a Noroeste, Celas e Bairro da Conchada, por exemplo. Sendo uma via conhecida da generalidade dos habitantes da cidade, a vegetação pode beneficiar não só os residentes da envolvente próxima, como também os habitantes que a atravessam no natural exercício das suas funções quotidianas. Trata-se de um corredor longo, com presença de edifícios, logradouros frontais privados, permeáveis ou impermeáveis, e vegetação urbana em ambas as laterais da rua. A via é frequentada, sobretudo, por veículos automóveis e transportes públicos.

A via é praticamente reta, apresentando uma ligeira inclinação (~9%), com cerca de 308 metros de comprimento. Tem continuidade, nos troços finais, por um lado, pela Avenida Doutor Dias da Silva, e pelo outro, pela Rua Lourenço de Almeida Azevedo e Rua Doutor Augusto Rocha. É ainda atravessada perpendicularmente pela Avenida D. Afonso Henriques e a Rua Pinheiros Chagas. Todos estes acessos são possíveis sob a forma pedonal e/ou automóvel. Embora localizada numa cota elevada da cidade de Coimbra, a via sofre de uma má exposição solar devido, principalmente, à sua orientação a Noroeste, beneficiando de insolação apenas na parte da manhã no decorrer das diferentes estações do ano. Também a sua largura reduzida (~12m) devida à envolvente transformada pelos processos de urbanização, composta por edifícios construídos em altura (3 pisos),

influenciam negativamente a luminosidade da rua no decorrer do dia, embora a protejam dos ventos dominantes de Norte.

O corredor urbano, onde a circulação de veículos motorizados é permitida apenas na direção Sudeste-Noroeste, é caracterizado por uma faixa de rodagem e dois espaços laterais para estacionamento automóvel, ambos em paralelo granítico. Dispõe ainda de dois passeios pedonais em cada lateral da via, construídos em paralelo calcário branco. Nesta via o tipo de pavimento utilizado assume particular importância porque o seu declive exige o aumento da área permeável para aumentar a absorção da água pluvial e diminuir o escoamento superficial. Este foi conseguido pelo empedrado nos acessos, pedonal e automóvel, possibilitando, assim, uma maior infiltração da água no solo. A via destinada à circulação rodoviária e de pedestres apresenta alguns equipamentos e mobiliário urbanos que obstruem a passagem dos peões, nomeadamente, elementos verticais de sinalização e vegetação urbana.

A Rua Doutor Henriques Seco adotou o nome de um advogado que exercia funções de procurador de figuras e instituições locais, tendo-se tornado lançador das sisas (imposto direto do direito de propriedade e de outros direitos equiparáveis sobre bens imobiliários para os cidadãos de estatuto superior da cidade) (Rodrigues, 1992). O seu nome figurava na lista de elegíveis para procurador-geral. Em 1796 tornou-se vereador substituto.

A via terá sido traçada na segunda metade do séc. XIX ou na primeira metade do séc. XX, adaptada a partir de corredores lineares justapostos que interligavam a Alameda Lourenço de Almeida Azevedo e a Avenida D. Afonso Henriques, progressivamente preparados para receber as faixas dedicadas à passagem de peões e de veículos.

No perfil transversal (Fig. 34) da Rua Doutor Henriques Seco observa-se que as vias de acesso, pedonal e automóvel, se encontram à mesma cota das habitações e dos logradouros frontais. Longitudinalmente, a via é marcada pela presença dos logradouros frontais, impermeáveis e permeáveis com vegetação maioritariamente arbustiva. Predomina, também, a verticalidade do conjunto edificado, composto por edifícios com cerca de 3 pisos de altura.



Figura 34. Perfil transversal da Rua Dr. Henriques Seco. Todos os elementos morfológicos ao mesmo nível.

Foi dada prioridade à expansão do tráfego automóvel, sendo o espaço da via dedicado, quase inteiramente, ao acesso rodoviário e aos estacionamento (~74%), ficando reduzido o espaço destinado à passagem pedestre. Este espaço (~308x1m) torna-se, ainda mais reduzido pela ocupação das caldeiras circulares (~70cm²) onde estão implantadas as plantas lenhosas (Fig. 35).



Figura 35. Ocupação do acesso pedonal pelas caldeiras onde está inserida a arborização.

Os elementos naturais marcantes no segmento considerado desta rua são os alinhamentos nascente e poente da vegetação urbana constituídos por lenhosas inseridas sobre pavimentos permeáveis e confinadas, como referido anteriormente, a pequenas caldeiras circulares (~70cm²) com acabamentos/lancis graníticos. Estes dois alinhamentos vegetais separam fisicamente o espaço destinado aos veículos motorizados e o acesso pedestre.

Apenas o terço inferior do total da via (80x12m) faz parte deste percurso. A diversidade do coberto vegetal é baixa. Este estrato vegetal é composto por lenhosas caducifólias de grande porte mas envelhecidas. Na secção da via que faz parte do percurso proposto

encontra-se *Melia azedarach* (mélia ou amargoseira); na restante rua encontra-se *Cercis siliquastrum* (olaia ou árvore-de-judas).

A sua característica sazonalidade confere diferentes expressões à rua de acordo com as estações do ano (Fig. 36). Durante a Primavera sobressai o tom verde da folhagem pouco densa intercalado com a cor lilás das flores e amarelada dos frutos persistentes. No Verão, as cores dominantes são o verde da folhagem da copa e o castanho-escuro dos muitos ramos. No Outono e no Inverno, a paleta de cores altera-se, sobressaindo o castanho-escuro dos ramos e o amarelo-acastanhado proveniente dos frutos secos o que faz sobressair estas árvores de uma forma muito especial.



Figura 36. Diferentes expressões que a arborização presente na Rua Dr. Henriques Seco adquire ao longo do ano.

a) Na Primavera; b) No Verão; c) No Outono; d) No Inverno

A rua é marcada pela vegetação urbana que contribui para enquadrar o conjunto edificado e os restantes elementos, aproximando a escala dos edifícios à escala humana.

Este coberto vegetal pouco influencia o microclima da via ao longo do ano.

Tratando-se de uma via de dimensões reduzidas e bastante sombreada, devido ao conjunto edificado e à sua orientação a Noroeste, a vegetação urbana influencia o microclima da rua no sentido de aumentar a humidade relativa do ar, conduzindo a alguma diminuição da temperatura, o que pode ser apreciado no Verão. No Inverno, o coberto vegetal, embora de caducifólias, acaba por prejudicar a pouca luminosidade que a rua apresenta e pode tornar a rua desconfortável. Por outro lado, o espaço exíguo dedicado ao acesso pedestre torna-se ainda mais diminuto, como referido anteriormente, devido à colocação das caldeiras nos passeios.

Em ambiente urbano, não é possível avaliar a riqueza deste património natural sem avaliar as vantagens ecológicas que a vegetação proporciona, nomeadamente, pela melhoria da qualidade do ar que, devido à circulação rodoviária e processos industriais, apresenta uma

elevada concentração de gases poluentes e partículas em suspensão que são absorvidos pelas plantas, através dos processos fotossintéticos.

A Rua Doutor Henriques Seco é uma via urbana, de sentido único. O seu coberto vegetal não contribui para melhorar o conforto da via. A vegetação urbana não forma um coberto vegetal consolidado existindo bastantes falhas, as árvores encontram-se em declínio, algumas sofreram podas excessivas e as suas caldeiras ocupam quase toda a largura dos passeios pedonais. Por esta razão propõe-se um pequeno desvio ao trajeto original do percurso.

• **Alameda Lourenço de Almeida Azevedo**

A Alameda Lourenço de Almeida Azevedo (Apêndice 13) constitui uma importante via de ligação e articulação rodoviária internada cidade de Coimbra, entre as zonas de expansão Este, Norte e Oeste. Constitui um importante acesso rodoviário a qualquer hora do dia, de comutação interna para acesso aos empregos e regresso a casa, permitindo a ligação constante entre a zona central de Coimbra e os bairros de residência de Celas, Santo António dos Olivais e do Solum, por exemplo. Sendo uma via conhecida e marcante para a generalidade dos habitantes da cidade, a existência de vegetação urbana abundante e de espécies frondosas junto à via e adjacentes, marca com os seus benefícios os coimbricenses. Trata-se de um longo corredor, paralelo a uma vasta área verde de proximidade do estilo barroco, o Jardim da Sereia, com presença de edifícios e vegetação urbana nas laterais da rua. A sua frequência é, sobretudo, intermediada pelo atravessamento de veículos automóveis particulares ou coletivos.

A via, com cerca de 450 metros, é praticamente reta, desenvolve-se na direção Sudoeste-Nordeste|Nordeste-Sudoeste com uma pendente para Sudoeste e apresenta uma inclinação entre 6 – 12%. Nos troços finais tem continuidade, a Nordeste, pelas ruas Doutor Augusto Rocha e Doutor Henriques Seco e, a Sudoeste, pela Praça da República, que interliga a um conjunto diverso de arruamentos, nomeadamente, Avenida Sá da Bandeira. Acede-se, também, a esta Alameda através de outras vias que lhe são perpendiculares, como por exemplo, Rua Doutor João de Deus e Rua do Instituto Maternal, na lateral Norte e, Rua Pedro Monteiro na lateral Sul. O acesso a todo este conjunto de arruamentos que dão continuidade à Alameda Lourenço de Almeida Azevedo é pedonal e/ou automóvel.

Estando situada numa zona alta da cidade, e sem qualquer obstrução, a via é bastante bem situada e beneficia de uma boa exposição solar, onde predomina a disponibilidade

luminosa no Inverno. Marcada por fortes processos de urbanização, esta via é protegida dos ventos dominantes oriundos, principalmente, de Norte.

Trata-se de uma alameda estrutural na cidade de Coimbra. Possui circulação rodoviária nos dois sentidos, duas faixas de rodagem asfaltadas – com uma via cada faixa – e dois espaços destinados ao estacionamento automóvel – um em cada lateral da rua – em paralelo granítico. A via dispõe ainda de passeios laterais, construídos em paralelo calcário branco com acabamentos/lancis graníticos, destinados à circulação de peões, em alguns pontos ocupadas por equipamento e mobiliário urbano, como paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária, contentores do lixo e reciclagem, entre outros.

A Alameda Lourenço de Almeida Azevedo adotou o nome de um professor, secretário, fiscal, decano e diretor da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra e, vereador e presidente da Câmara Municipal de Coimbra de 1872 a 1873 (Rodrigues, 1992).

A documentação data da abertura da Alameda na segunda metade do séc. XIX (1885), quando a Câmara Municipal comprou a Quinta do Mosteiro do Crúzio. Projetaram-se, então, diversos arruamentos, nomeadamente, a Avenida Sá da Bandeira, Praça de República, e as ruas Lourenço de Almeida de Azevedo, Tenente Valadim, Oliveira Matos, Castro Matoso, Alexandre Herculano, Venâncio Rodrigues, Almeida Garret e Tomar. Decidiu-se manter uma zona verde ampla – Parque Santa Cruz/Jardim da Sereia – em alternativa ao velho arruamento rústico e estreito, muito arborizado, que ligava a zona de Celas ao Largo de S. Sebastião, passando por Santana (Alarcão, 1996). Procedeu-se ao arranjo desta mata, que se estendia a nascente da atual Praça da República, o que deu origem ao Parque de Santa Cruz/Jardim da Sereia. O Parque, de traçado e dimensões barrocas, apresentava um grande simbolismo, assumindo-se como um espaço de propaganda religiosa e transmissão de ensinamentos católicos (Alarcão, 1996).

Atualmente, dada a prioridade à expansão do tráfego automóvel, o que era uma via calcetada com valetas e passeios, passou a ser uma larga via asfaltada que, juntamente com os espaços destinados a estacionamento automóvel, ocupa quase a totalidade do espaço disponível (82%), reduzindo a área destinada à passagem de peões (~450x3m). Este espaço está ainda ocupado pelas caldeiras circulares (~70cm²) onde está implantada a vegetação urbana.

A presente Alameda é composta por três fragmentos de rua. O primeiro (Fig. 37), onde sobressaem os elementos arbóreos do Jardim da Sereia, é composto pelo conjunto edificado, a Norte, e pelo extenso coberto vegetal proveniente do Jardim, a Sul.

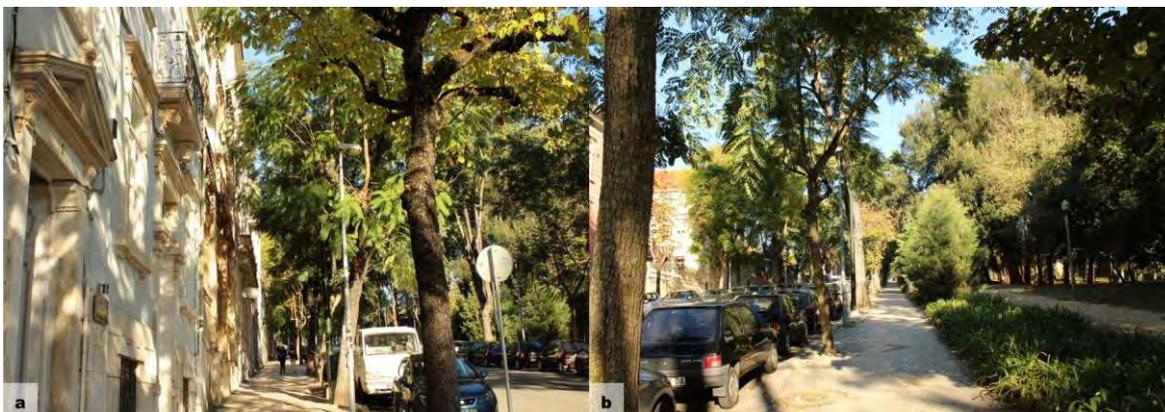


Figura 37. Primeiro fragmento da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo.
a) Conjunto edificado na lateral Norte; b) Coberto vegetal do Jardim da Sereia, na lateral Sul.

O segundo fragmento (Fig. 38) é fortemente marcado, a Norte, pelo conjunto edificado e, a Sul, pelos muros altos que circundam o campo de jogos do Jardim da Sereia.



Figura 38. Perfil transversal da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo. Influenciada, a Norte, pelo conjunto edificado e, a Sul, pela presença do campo de jogos do Jardim da Sereia.

Por fim, o terceiro fragmento da via é marcado, a Norte, pelos logradouros ajardinados privados e, a Sul, pelo conjunto edificado.

Os três fragmentos são profundamente marcados pela presença da vegetação urbana existente em ambas as laterais da via.

Foi referido anteriormente que a vegetação urbana da rua se encontra estabelecida em caldeiras circulares, permeáveis, situadas no acesso dedicado aos peões, separando a faixa de rodagem do passeio pedestre. Esta via é rica do ponto de vista da diversidade vegetal

(Fig. 39), pela presença de espécies arbóreas caducifólias de grande porte ao longo da via e pelo Jardim da Sereia, adjacente a Sul, que apresenta um grande maciço vegetal bastante heterogéneo, com plantas de todos os estratos – arbóreo, arbustivo e herbáceo.



Figura 39. Perfil transversal da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo. Diversidade vegetal da Alameda, proveniente da arborização da via e do Jardim da Sereia.

A Alameda Lourenço de Almeida Azevedo apresenta um coberto vegetal consolidado, composto por espécies arbóreas caducifólias, de grande porte, adultas. É caracterizada pela elevada diversidade específica da vegetação urbana e existe ainda, adjacente, o Jardim da Sereia.

A vegetação urbana ao longo da via apresenta várias espécies arbóreas exóticas, nomeadamente, *Aesculus hippocastanum* (castanheiro-da-Índia), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá), *Liquidambar styraciflua* (liquidambar), *Tilia cordata* (tília-das-folhas-pequenas) e *Tipuana tipu* (tipuana).

O Jardim da Sereia é composto por um maciço vegetal de extrema variedade de espécies vegetais, maioritariamente, formado por plantas dos géneros *Acer*, *Camellia*, *Cedrus*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Nerium*, *Prunus*, *Quercus*, entre muitos outros. É um jardim de grandes dimensões que ocupa aproximadamente 60 km² na zona central da cidade de Coimbra.

Este conjunto de espécies vegetais enriquece de forma evidente a perceção sensorial da via (Fig. 40). Durante a Primavera é gerado um contraste verdadeiramente grandioso criado pela floração, que apresenta colorações e texturas distintas, sobressaindo a coloração violeta-azulada proveniente das flores de *Jacaranda mimosifolia* intercaladas com a cor alaranjada das flores de *Tipuana tipu*, ambas integradas num coberto verde proveniente da coloração dos diferentes tipos de folhagem. No Verão, na ausência das flores, predominam os diferentes tons de verde provenientes das folhas muito recortadas. No Outono, a paleta

de cores criada pela folhagem vai do verde ao castanho, passando pelo amarelo, laranja e vermelho. No Inverno, sobressai a forma dos ramos e dos troncos, despídos e acastanhados.



Figura 40. Diferentes expressões que a arborização da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo adquire ao longo do ano.

a) Na Primavera; b) No Verão; c) No Outono; d) No Inverno.

A dinâmica criada pela presença de plantas lenhosas caducifólias, cuja sazonalidade acompanha de forma gradual e precisa as diferentes estações do ano, tornam a Alameda Lourenço de Almeida Azevedo numa via muito rica ao nível das sensações e da diversidade vegetal. Embora o compasso de plantação tenha falhas ocasionais e várias plantas estejam envelhecidas, o coberto vegetal está consolidado e a maioria das árvores está em condições fitossanitárias adequadas.

A rua é fortemente marca pela presença da vegetação ao longo da via e pelo Jardim da Sereia.

A vegetação urbana ajuda a enquadrar os elementos verticais construídos – edifícios e muros do Jardim – funcionando as árvores como elementos intermédios entre a escala dos elementos construídos, de grande altura, e a escala humana, tornando estas diferenças menos perceptíveis.

Este coberto vegetal ameniza, gradualmente, o microclima da rua ao longo do ano. Na época mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela presença das amplas e densas copas que sombreiam o espaço e aumentam a humidade relativa do ar pelos processos de evapotranspiração das folhas que diminuem as temperaturas do local. Esta cobertura vegetal não prejudica a luminosidade da via nos dias menos ensolarados de Inverno, uma vez que com o cair da folhagem os raios solares penetram através dos ramos despídos.

Nesta rua estão reunidas todas as condições para que os utilizadores possam beneficiar das condições e conforto oferecidos pela vegetação urbana. Na ausência desta a via seria inquestionavelmente menos confortável.

A Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo é uma via urbana que ostenta uma imagem poderosa, tornando-se inconfundível na cidade de Coimbra. As árvores são omnipresentes, o que não acontece na maioria das ruas citadinas e a sua expressão varia imenso ao longo das estações do ano através das diversas colorações que as copas adquirem.

• **Praça da República**

A Praça da República (Apêndice 14), ou simplesmente “Praça” para a população conimbricense, constitui atualmente um dos “corações” da cidade de Coimbra. Interliga diversas vias importantes e estruturais da cidade, nomeadamente, Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo, Rua Almeida Garret, Rua Alexandre Herculano, Rua Oliveira Matos, Avenida Sá da Bandeira e Rua Tenente Valandim, e apresenta uma localização privilegiada, adjacente ao Jardim da Sereia, a poucos minutos da Baixa da cidade e da Universidade. Rodeada por alguns dos cafés e bares mais conhecidos e frequentados pela população jovem, alberga o conjunto dos edifícios da Associação Académica de Coimbra e jardins, o Teatro Académico Gil Vicente, constituindo o principal ponto de encontro dos estudantes e jovens da cidade. A “Praça” é também um dos locais escolhidos para as praxes de receção ao caloiro (estudantes do primeiro ano) sendo comum encontrarem-se grupos de futuros “doutores” trajados a praxar os jovens estudantes. É, sem dúvida, um local conhecido e marcante para a generalidade dos habitantes da cidade e da comunidade estudantil, não só, pela sua história e atividades sociais que nela decorrem, mas também, pela existência de uma vegetação abundante de espécies frondosas. Trata-se de um amplo espaço público urbano, estrutural, livre de edificações que proporciona convivência e recreação aos habitantes. A sua frequência é intermediada constantemente pelo atravessamento de veículos automóveis ou transportes coletivos.

A Praça é um local amplo, praticamente plano, com uma ligeira pendente para Sul com área central de 9.800 m². Tem continuidade, como referido anteriormente, por uma série de ruas da cidade de Coimbra sendo possível aceder-lhe de forma pedonal e/ou automóvel.

Estando localizada numa zona privilegiada da cidade, no lado direito da margem do Rio Mondego, é local bastante bem situado e amplo que beneficia de ótima exposição, onde

predomina a disponibilidade luminosa em todas as estações do ano. Fortemente marcada pelos processos de urbanização, está protegida dos ventos dominantes de Norte.

A Praça da República é um local estrutural na cidade com circulação rodoviária, duas faixas de rodagem que a rodeiam servindo a Praça de rotunda, e vários espaços destinados ao estacionamento automóvel, tudo construído em paralelo granítico. O espaço central da Praça está construído em paralelo calcário branco com acabamentos/lancis graníticos, bem como os passeios pedonais em seu redor. O empedrado da Praça em acessos pedonal e automóvel é de relevada importância pela forma como aumenta a área permeável e a absorção da água da chuva e diminui o escoamento superficial.

O espaço destinado à circulação pedestre encontra-se pontualmente obstruído pela presença de equipamento e mobiliário urbanos, como paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária, contentores do lixo e reciclagem, entre outros.

A documentação refere a abertura da Praça da República na segunda metade do séc. XIX (1885), quando a Câmara Municipal de Coimbra comprou a Quinta do Mosteiro do Crúzio (Alarcão, 1996) tendo sido projetados simultaneamente os arruamentos adjacentes. Foi decidido manter o atual Jardim da Sereia, uma área verde ampla, como alternativa ao antigo arruamento muito arborizado que ligava Celas ao Largo S. Sebastião, a nascente da Praça da República. Em 1887 foram construídos edifícios da Associação Académica da Universidade de Coimbra onde se encontram os atuais e que hoje englobam secções culturais e desportivas, núcleos de estudantes e jardins.

A Praça da República, cujo perfil transversal (Fig. 41) é profundamente marcado pelo desenho das faixas de rodagem, passeios e o conjunto edificado nas proximidades, é ainda caracterizada pela presença de outros elementos morfológicos bastante marcantes pela forte componente vegetal.



Figura 41. Praça da República. Desenho das faixas de rodagem, passeios e o conjunto edificado nas proximidades.

Do lado nascente da Praça está a entrada e vedação imponentes do Jardim da Sereia. Na realidade, qualquer um dos espaços adjacentes à Praça da República – Jardim da Sereia, Jardins da Avenida Sá da Bandeira, e Jardins da Associação Académica – este último não perceptível da via –, têm uma enorme influência na caracterização da via, embora o coberto vegetal próprio do espaço seja relevante por si só. Para a avaliação geral do impacto visual criado por esta extensa cobertura vegetal deve ser considerada presença complementar das áreas verdes envolventes, que envolvem logradouros traseiros ajardinados (Fig. 42).



Figura 42. Áreas verdes complementares envolventes à Praça da República.

Os elementos naturais mais marcantes são constituídos pela existência de expressivos alinhamentos de árvores situados em torno da praça, nos passeios Norte, Sul, ponte e central. Este passeio central serve de rotunda para o trânsito automóvel e é permeável como os demais, sendo todos confinados por expressivos lancis graníticos que definem as caldeiras quadrangulares das árvores.

A praça central é hoje bastante ampla e está restrita ao acesso pedonal. Na verdade, a função mais relevante deste espaço, que assume a centralidade e indiscutivelmente caracteriza a Praça da República, é servir como ponto de encontro, reunião e lazer, da população conimbricense. A presença da vegetação urbana complementa e envolve todo este espaço de forma excepcional.

A Praça da República apresenta um coberto vegetal consolidado, composto por espécies arbóreas caducifólias, de grande porte embora regularmente podadas, adultas, em boas condições fitossanitárias e em estado de conservação adequado. Verifica-se a sua grande

diversidade específica, especialmente devida à vegetação das áreas verdes envolventes – o Jardim da Sereia e a Avenida Sá da Bandeira.

A vegetação urbana deste coberto vegetal, apresenta várias espécies arbóreas. *Platanus x hispanica* (plátano), na zonal central da “Praça” e *Ginkgo biloba* (ginkgo ou árvore-dos-40-dinheiros), *Liquidambar styraciflua* (liquidambar), *Magnolia grandiflora* (magnólia) e *Tilia platyphyllos* (tília-das-folhas-grandes) nos acessos pedonais que circundam a “Praça”.

Este conjunto de plantas lenhosas enriquece de forma evidente a perceção sensorial no local (Fig. 43). Durante a Primavera e o Verão é gerado um contraste grandioso criado pelas espécies lenhosas que apresentam vários tons de verde provenientes da folhagem. No Outono a paleta de cores altera-se profundamente, nota-se o grande contraste criado pela folhagem amarelo-acastanhada de *Platanus x hispanica* rodeada por folhagem amarelo-avermelhada, e com tons vermelhos e verde-claros de *Liquidambar styraciflua*. No Inverno, com o cair da folhagem, sobressaem os troncos e ramos de *Platanus x hispanica* de coloração verde-esbranquiçada com apontamentos castanho-claros, enquanto o tronco do *Liquidambar styraciflua* apresenta uma coloração castanho-escura.

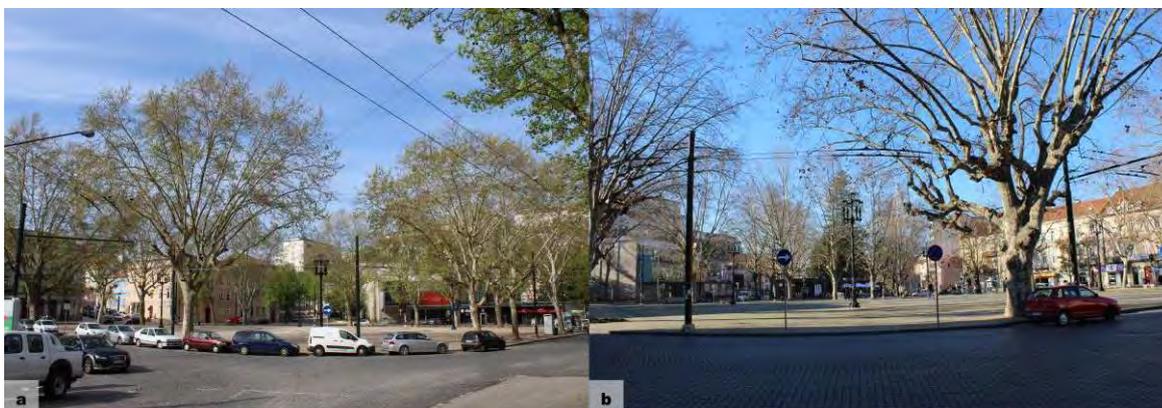


Figura 43. Diferentes expressões que a arborização encontrada na Praça da República adquire ao longo do ano.

a) No início da Primavera; b) No Inverno.

Toda esta dinâmica criada pela presença da vegetação urbana caducifólia, com a sazonalidade característica das distintas espécies, acompanha de forma gradual e exemplar as diferentes estações do ano, tornando a Praça da República um espaço rico ao nível das sensações e da diversidade vegetal.

A vegetação urbana encontrada é exótica e forma um coberto vegetal consolidado, com compasso de plantação adequado e regular, onde se encontram todas as plantas lenhosas no seu estado adulto e em condições fitossanitárias adequadas.

O espaço da Praça da República é fortemente marcado pela presença da vegetação urbana e pelas diversas áreas verdes envolventes.

Este coberto vegetal ajuda no enquadramento dos edifícios, funcionando como elemento intermédio entre a escala dos elementos verticais construídos em altura e a escala humana, suavizando estas grandes diferenças de proporção.

Este coberto vegetal também ameniza, de forma gradual e precisa, o microclima do espaço ao longo do ano. Na época mais luminosa e quente, os dias ensolarados são compensados pela presença das amplas copas que sombreiam o local e aumentam a humidade relativa do ar pelos processos de evapotranspiração da folhagem conduzindo à diminuição da temperatura. Nos dias menos ensolarados, no Inverno, esta cobertura vegetal não prejudica a luminosidade do local, uma vez que, com o cair da folhagem, os raios solares penetram através das copas transparentes.

Neste espaço estão reunidas todas as condições para que os habitantes beneficiem do conforto oferecido pela vegetação urbana.

A Praça da República é um espaço urbano que ostenta uma imagem poderosa, muito característica, tornando-se inconfundível na cidade. A presença da vegetação urbana é permanente e omnipresente e a sua expressão varia enormemente com diversas colorações e texturas que as plantas lenhosas adquirem. O contraste e transparência criados pelas copas são perfeitamente sintonizados com o ritmo das estações do ano, acompanhando de forma precisa e exemplar a variação sazonal.

O conforto decorrente de todos estes processos é, ainda, reforçado pelos exemplares adultos e bem desenvolvidos, que se mantêm num estado de conservação adequado, apesar de violentamente podados anualmente.

Embora este seja um espaço bastante utilizado para circulação de veículos automóveis e peões, a utilização da Praça da República como ponto de encontro e local de lazer potencia a valorização que os habitantes fazem da sua vegetação urbana. Mesmo assim, para alguns frequentadores do espaço passa despercebida esta experiência enriquecedora.

• Avenida Sá da Bandeira

A Avenida Sá da Bandeira (Apêndice 15) constitui uma das vias mais importantes de ligação e articulação rodoviária, entre a Baixa e a Alta de Coimbra. Estando localizada numa zona privilegiada que atravessa quarteirões e une duas cotas distintas, esta Avenida é estrutural e consolida ambas as encostas do vale, interligando duas áreas de interesse público – a Universidade de Coimbra e a Baixa. É, também, um importante ponto de passagem de veículos a qualquer hora do dia, com especial intensidade nas horas de ponta, de ligação interna para acesso aos empregos e regresso a casa, permitindo a ligação constante entre a Baixa e a Alta de Coimbra e alguns bairros habitacionais, como Celas, Santo António dos Olivais e Solum.

Trata-se de um longo corredor (~431m) bem conhecido pelos residentes da cidade pela existência de um coberto vegetal denso e consolidado. A frequência é sobretudo intermediada pelo atravessamento de veículos motorizados.

A via é praticamente reta, com uma curvatura a Sul, desenvolvendo-se na direção Sudeste-Noroeste|Noroeste-Sudeste, com uma ligeira pendente para poente. Nos troços finais, tem continuidade, a nascente, pelas diversas ruas integradas na Praça da República e, a poente, pela Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes.

Atravessando o vale, e sem qualquer obstrução, a via é muito bem situada, beneficia de bastante insolação ao longo do dia, principalmente durante a tarde, predominando a abundância de radiação solar nas diferentes estações do ano. Os vários processos de urbanização aos quais a via foi sujeita, desenvolveram um conjunto edificado desenvolvido em altura que a protege dos ventos dominantes de Norte.

Este importante corredor urbano, onde se circula em ambos os sentidos, é caracterizado pela existência de duas faixas de rodagem asfaltadas – duas vias cada uma – separadas por um largo passeio central. A via dispõe, ainda, de estacionamentos destinados a veículos motorizados e de passeios laterais para circulação pedestre que se encontram, em alguns pontos, obstruídos pela presença de equipamentos e mobiliário urbanos, como paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária, contentores do lixo e reciclagem, esplanadas de restauração ou confeitaria, entre outros elementos.

A documentação refere a abertura da Avenida em meados de 1885, quando a Câmara Municipal de Coimbra adquiriu a Quita do Mosteiro do Crúzio (Alarcão, 1996). Projetaram-se, então, diversos arruamentos em simultâneo, nomeadamente, a Alameda

Lourenço de Almeida Azevedo, Praça de República, e as ruas Lourenço de Almeida de Azevedo, Tenente Valadim, Oliveira Matos, Castro Matoso, Alexandre Herculano, Venâncio Rodrigues, Almeida Garrett e Tomar. Trata-se de uma típica rua *boulevard*, antiga, com construção baseada no projeto de Urbanização da Quinta de Santa Cruz, no qual constava a conceção de um passeio público ajardinado, no entanto, destinada à circulação rodoviária (39%).

Os elementos morfológicos naturais mais marcantes da Avenida Sá da Bandeira são constituídos por alinhamentos de árvores, situados nos passeios laterais e central permeáveis, construídos em empedrado de calcário e confinados por expressivos lancis graníticos, que definem igualmente as caldeiras das árvores.

Os elementos naturais são os que melhor caracterizam a via. O passeio central é de grandes dimensões e muito do seu espaço é ocupado por zonas relvadas e as caldeiras das árvores. Na realidade, este passeio constitui uma ampla faixa plantada que oferece boa capacidade de progressão longitudinal, servindo como principal acesso pedonal. A sua função mais relevante é, sem dúvida, proporcionar à população conimbricense uma área verde que pode ser utilizada como acesso ou como espaço de lazer.

O perfil transversal (Fig. 44) da Avenida Sá da Bandeira é, também, bastante marcado pela presença das suas faixas de rodagem, passeios e edifícios, mas os restantes elementos morfológicos naturais sobressaem pela sua grandiosidade e expressividade. Estes são constituídos, principalmente, por *Platanus × hispanica* (plátano), árvores adultas, em bom estado fitossanitário, mas infelizmente drasticamente podadas anualmente.



Figura 44. Perfil transversal da Avenida Sá da Bandeira. Presença das faixas de rodagem, passeios e edifícios na Avenida.

A vegetação urbana no passeio central da Avenida é constituída por duas linhas de plantação a separar as duas faixas de rodagem ascendente e descendente e o espaço destinado à circulação de peões e ainda por uma faixa de plantação central onde são utilizadas várias espécies, que confere uma maior dinâmica e embelezamento ao espaço.

Verifica-se que também existem, pontualmente, implantações de árvores nos passeios laterais (Fig. 45).



Figura 45. Perfil transversal da Avenida Sá da Bandeira.
Existência pontual de plantações de árvores nos passeios laterais da Avenida.

O conjunto de plantas na Avenida Sá da Bandeira forma um coberto vegetal consolidado, composto, maioritariamente, por várias árvores caducifólias, pontualmente perenifólias, bem estabelecidas, adultas, de grande porte.

A vegetação urbana presente é, sem dúvida, muito marcada pelo grande duplo alinhamento central formado pelo conjunto de *Platanus × hispânica* (plátano), mas também, existem outras espécies que marcam o local pela sua beleza e contrastes, por exemplo, na Primavera, as grandes flores brancas de *Magnolia grandiflora* (magnólia), com a sua folhagem verde-escura na página-superior e castanha na inferior bem o troço final da Avenida a nascente; sobressai, ainda, a coloração rosa-esbranquiçada das flores prematuras da *Magnolia x soulangena* (magnólia-chinesa) e o amarelo das flores de *Phoenix canariensis* (palmeira). No Verão sobressaem as várias tonalidades e texturas da folhagem. No Outono, a paleta de cores passa a integrar os tons de verde, amarelo, vermelho e castanho da folhagem. No Inverno, com o cair das folhas, sobressaem os grandes e frondosos troncos de *Platanus × hispanica* (plátano) que apresentam coloração verde-esbranquiçado com variações castanhas, camuflados nas restantes estações do ano pelas copas densas e amplas.

Todo este conjunto vegetal enriquece de forma evidente a percepção sensorial no local (Fig. 46). Durante a Primavera são gerados grandiosos contrastes criados pela floração; no Verão, com a ausência das partes florais, sobressaem os distintos tons e texturas da folhagem; no Outono, com a alteração da cor das folhas, a paleta de cores começa a ser mais abrangente, incluindo tons desde o verde ao castanho, passando pelo amarelo e pelo vermelho; no Inverno sobressai a coloração acastanhada dos ramos e dos troncos despídos das caducifólias, intercalados com o verde-escuro da folhagem das perenifólias.



Figura 46. Diferentes expressões que a arborização presente na Avenida Sá da Bandeira adquire ao longo do ano.

a) Na Primavera; b) No Verão; c) No Outono; d) No Inverno.

Esta dinâmica gerada pela arborização urbana, acompanha de forma gradual e precisa as estações, conferindo ao local uma riqueza de sensações provenientes da diversidade vegetal existente, composta, maioritariamente, por plantas exóticas, num compasso de plantação regular e em boas condições fitossanitárias.

A Avenida Sá da Bandeira é fortemente marcada pela presença das árvores. Nos períodos de altas temperaturas e elevada exposição solar, os dias mais quentes e ensolarados, são compensados pela presença das copas enormes, que oferecem sombra e constituem a “almofada térmica” necessária. As plantas oferecem proteção confortável, pela boa opacidade das copas. A coloração distinta dos diversos troncos proporciona um equilíbrio adicional introduzindo uma dinâmica rica, que a simples repetição da mesma espécie poderia tornar monótona. Esta cobertura vegetal não prejudica a exposição solar nos dias menos ensolarados, pois a transparência lateral, proporcionada pelo afastamento entre os troncos, permita a penetração da luz lateral. Também, devido ao cair da da folhagem, no Inverno, há penetração dos raios solares através dos ramos despídos de folhas, permitindo a passagem de luz e um ligeiro aumento da temperatura.

Em dias ventosos o corredor é beneficiado pelo efeito que as copas introduzem, elevando da superfície as correntes de ar mais agressivas.

Em ambiente urbano, é impossível avaliar a riqueza de todo este património botânico sem avaliar as vantagens proporcionadas pela vegetação. A qualidade do ar que, devido à circulação rodoviária, apresenta uma concentração elevada de partículas em suspensão e de gases poluentes que são absorvidos pelas plantas. Dada a inclinação desta via, também, é evidente que a vegetação é de extrema importância para a fixação do solo no caso de chuva excessiva, por diminuírem o escoamento superficial da água e por diminuírem a velocidade das gotas da chuva.

Na Avenida Sá da Bandeira estão reunidas todas as condições para que os habitantes usufruam do conforto e vantagens oferecidos pela presença de vegetação. Na sua ausência esta via seria indiscutivelmente menos desconfortável e interessante.

A Avenida Sá da Bandeira é uma rua inconfundível na cidade de Coimbra pelo seu valor estrutural, mas também, pela sua composição e morfologia. Percebe-se que a colocação da vegetação foi devidamente planeada, regular e constante, formando um coberto vegetal bem consolidado, onde se encontra as árvores em boas condições fitossanitárias em estado de conservação adequado.

A via apresenta diferentes expressões ao longo do ano devido à diversa coloração das plantas lenhosas que acompanha cada estação do ano de forma gradual e exemplar. Numas estações sobressai a coloração das peças florais e da folhagem, enquanto em outras estações sobressai a coloração escura dos troncos.

• **Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes**

A Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes (Apêndice 16) constitui uma importante via de ligação e articulação rodoviária entre a zona de expansão Noroeste da cidade e a zona da Baixa. Localizada na margem direita do rio Montego, permite a ligação constante entre a zona de Santa Cruz e, posteriormente, São Martinho do Bispo, já na margem esquerda do rio.

Também, é uma importante via de ligação pedonal que liga a zona central à zona Sul, constituindo um importante ponto de passagem a qualquer hora.

Além de permitir a ligação constante entre a zona central da cidade, nomeadamente a Praça da República, e outras áreas habitacionais, laborais e turísticas importantes, como o

Politécnico de Coimbra, a poente, e zonas turísticas a Sul, como o Portugal do Pequenitos, a Quinta das Lágrimas e o Mosteiro de Santa Clara-a-Nova, na área de inserção da via, encontramos um vasto e variado conjunto de equipamentos de valor patrimonial, nomeadamente, a Câmara Municipal de Coimbra, igreja da Santa Cruz, esquadra da Polícia de Segurança Pública, Pátio da Inquisição, Direção Regional de Cultura do Centro, Mercado Municipal, Escola Secundária Jaime Cortesão, Manutenção Militar e o antigo edifício dos Correios.

Trata-se de um longo corredor (~420m), bem conhecido dos residentes devido à presença do Mercado Municipal D. Pedro V, do Claustro da Manga, da Câmara Municipal de Coimbra, a Sul e, da Escola Secundária Jaime Cortesão, Fonte Nova e segundo esquadrão de Divisão Policial de Coimbra, a Norte.

A frequência é, sobretudo, intermediada pelo atravessamento de veículos motorizados.

A via é praticamente plana, com uma sequência de ligeiras curvaturas que oscilam entre as direções Norte e Sul, desenvolvendo-se na direção Oeste-Este|Este-Oeste e apresenta uma diminuta pendente para poente, praticamente impercetível. Nos troços finais, tem continuidade, a nascente, pela Avenida Sá da Bandeira, a poente, segue pela Rua da Sofia e, forma pedonal apenas, pela Praça 8 de Maio.

Encontrando-se situada no Vale de Santa Cruz, a via é muito bem situada e beneficia de uma boa exposição solar, predominando a insolação nas diferentes estações do ano. A rua localiza-se a uma cota reduzida, sobre a margem direita do rio Mondego, e o conjunto edificado protege-a dos ventos dominantes de Norte.

Este importante corredor urbano, com circulação rodoviária nos dois sentidos, é caracterizado por três faixas de rodagem asfaltadas – duas vias no sentido Este-Oeste, sendo uma delas destinada ao trânsito de veículos de passageiros, e uma via no sentido Oeste-Este –, dispondo adicionalmente de cinco estacionamento – dois privados, da Câmara Municipal de Coimbra e da PSP e, três públicos, junto ao mercado, sendo dois deles de superfície, e um subterrâneo. A via, destinada principalmente ao trânsito rodoviário, apresenta dois passeios laterais, construídos em empedrado de calcário branco definidos por lancis graníticos. Em alguns pontos encontra-se obstruído o acesso pedestre, devido a equipamento e mobiliário urbano, como paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária, contentores do lixo e reciclagem, entre outros elementos morfológicos existentes na via.

O conjunto diversificado de edifícios públicos, de uma forte carga simbólica e valor patrimonial, não devem ser ignorados. A via terá sido desenhada por somatório adaptado de corredores sobrepostos, que interligavam a Avenida Sá da Bandeira à Rua da Sofia, progressivamente preparados para receber as faixas dedicadas à circulação rodoviária. Com a prioridade dada à expansão do tráfego automóvel, o que outrora era um espaço confinado aos logradouros de monges, passa a ser uma das principais vias de acesso na cidade. Na realidade, apresenta um importante papel na mobilidade rodoviária, permitindo a articulação entre a Baixa e a Alta. O trânsito proveniente desta via mostra-se prejudicial para a vivência do peão.

Dada a importância simbólica e patrimonial que o espaço apresenta, a verdade é que este se encontra bastante descaracterizado devido à presença dos muros (Fig. 47) da esquadra e da escola secundária, que limitam o passeio, constituindo uma barreira física e visual imponente. No estacionamento em frente ao Mercado, o generoso e amplo espaço público do qual se poderia tirar proveito, é usado apenas para estacionamento.



Figura 47. Elementos morfológicos da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes.

a) Presença dos muros da esquadra; b) Presença dos muros da escola secundária; c) Estacionamento em frente ao Mercado.

Os elementos naturais mais marcantes são constituídos pela presença pontual de alinhamentos arbóreos ao longo da via e do adjacente Jardim da Manga (Fig. 48). Este último, que integra o que subsiste do Mosteiro de Santa Cruz, com cerca de 1.400m², desenvolve-se em torno de dois eixos centrados num *templete* sobrelevado envolvido por um tanque cruciforme que acentua a divisão quaternária do espaço, rodeado por quatro estruturas circulares unidas ao espaço central por arcobantes. Os alinhamentos arbóreos localizam-se nos passeios pedonais laterais, sendo todos confinados a caldeiras quadrangulares diminutas (~50cm²), construídas em empedrado calcárico, confinadas por lancis graníticos.



Figura 48. Jardim da Manga.

A Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes apresenta uma cobertura vegetal escassa mas consolidada, composta por espécies arbóreas caducifólias, de porte médio, adultas, em boas condições fitossanitárias e em estado de conservação adequado, embora envelhecidas.

A vegetação urbana deste coberto vegetal apresenta baixa diversidade específica, com poucos exemplares de *Albizia julibrissin* (albizia), *Magnolia x soulangeana* (magnólia-chinesa) e *Melia azedarach* (mélia, amargoseira).

Embora pequeno, este conjunto de plantas lenhosas enriquece a perceção sensorial no local (Fig. 49). Durante a Primavera sobressai a cor rosada da floração intercalada no verde da folhagem. No Verão são criados contrastes ao nível da texturada folhagem verde e, no Outono, esses contrastes texturados são acentuados pelos diversos tons acastanhados que a folhagem adquire. No Inverno, com o cair da folhagem, sobressaem os troncos castanhos e ramos com frutos amarelados de *Melia azedarach*.

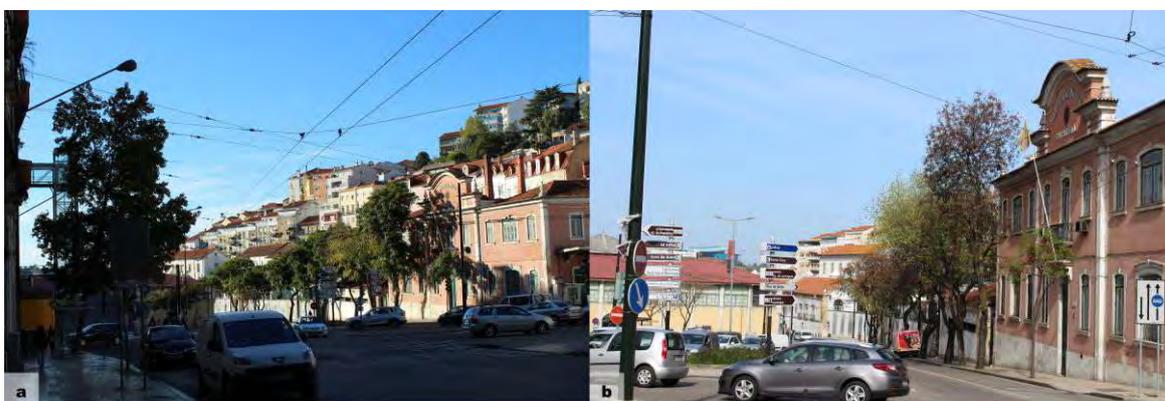


Figura 49. Diferentes expressões que a arborização presente na Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes adquire ao longo do ano.

a) No Verão; b) No Outono.

Esta dinâmica pontual criada pela sazonalidade de cada espécie arbórea acompanha gradualmente as estações do ano, dando um pouco de vida a esta via com elevado valor simbólico e patrimonial, mas infelizmente, descaracterizada.

A vegetação urbana encontrada é exótica, com compasso de plantação adequado mas inseridas em caldeiras reduzidas. As plantas aparentam estar precocemente envelhecidas e são de dimensões aquém de muitos outros exemplares na cidade.

A via Olímpio Nicolau Rui Fernandes é fortemente marcada pelo conjunto edificado que a representa mas a vegetação encontrada, mesmo em pouca quantidade e envelhecida, oferece inúmeras vantagens aos utilizadores. Este coberto vegetal ajuda no enquadramento de alguns edifícios, funcionando como elementos intermédio entre a escala dos elementos verticais construídos e a escala humana, amenizando um pouco o microclima do espaço no decorrer das estações. Na época mais luminosa e quente, os dias ensolarados são algo compensados pelas pequenas copas que, embora pouco densas, sombreiam o local e aumentam a humidade relativa do ar pelos processos de evapotranspiração da folhagem, o que resulta na diminuição da temperatura. Nos dias menos ensolarados, a cobertura vegetal não prejudica a luminosidade uma vez que as copas, mesmo na presença de folhagem, apresentam alguma transparência permitindo a iluminação do local. No Inverno, com o cair da folhagem, os raios solares penetram através dos ramos.

Nesta via estão reunidas todas as condições para que os utilizadores usufruam e beneficiam de algum conforto que a vegetação urbana oferece, embora seja necessário intervir na otimização do espaço.

A Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes é uma via urbana com valor simbólico e patrimonial bastante abrangente, representado pelo conjunto edificado. A vegetação urbana, de caducifólias, é pontual e necessita de otimização, quer ao longo da via quer no espaço adjacente, o Jardim da Manga.

• Avenida Emídio Navarro

A Avenida Emídio Navarro (Apêndice 17) encontra-se na Baixa de Coimbra, sendo uma das vias mais importantes de ligação e articulação rodoviária, entre a zona de Santa Cruz e alguns bairros habitacionais da cidade, como o Bairro Norton de Matos e a Arregaça.

Localizada numa zona privilegiada, na margem direita do rio Mondego, com a presença do Parque Manuel Braga na lateral Sudoeste da via, atravessa parte da Baixa da cidade. Constitui uma via estrutural de ligação constante Norte-Sul, um importante ponto de passagem de veículos motorizados, com especial intensidade nas horas de ponta, de ligação interna para os empregos e regresso a casa. Também, é uma via de extrema importância de interligação e comutação entre a Baixa de Coimbra e outros itinerários complementares que dão, posterior, acesso a outras vilas e cidades (IC3 e IC2).

Constitui um longo corredor urbano, onde se contempla a presença do Parque Manuel Braga – uma vasta área verde importante na cidade – e de vegetação na via, mas apenas numa das laterais. Desta forma, ostenta uma grande abundância de espécies vegetais.

A frequência é sobretudo intermediada pelo atravessamento de veículos motorizados.

A via é praticamente linear e plana, com cerca de 710 metros, desenvolvendo-se na direção Noroeste-Sudeste|Sudeste-Noroeste. Nos troços finais tem continuidade, a Sudeste, pela Rua Olivença, Avenida da Lousã e Rua do Brasil e, a Noroeste, pela Rua António Granjo, Avenida Fernão de Magalhães e Avenida da Cidade Aeminium. Acede-se, também, a esta Avenida pela Ponte de Santa Clara e através de outras vias, nomeadamente, pela Rua Ferreira Borges, a única com acesso exclusivamente pedonal.

A via é muito bem localizada, e sem qualquer obstrução, beneficia de excelente exposição solar onde a insolação é abundante no decorrer das estações do ano. Apesar da cota baixa a que se desenvolve e devido à amplitude longitudinal do seu próprio corredor, permite que, por vezes, se faça sentir vento de maior intensidade gerado pelo Rio.

Este importante corredor urbano, onde é permitida a circulação rodoviária nos dois sentidos, é caracterizado pela existência de duas faixas de rodagem asfaltadas – duas vias no sentido Sudeste-Noroeste e três vias no sentido Noroeste-Sudeste, sendo uma destas dedicada apenas à passagem de transportes públicos –, um espaço destinado ao estacionamento automóvel, na lateral Norte e, acessos pedonais, em paralelo calcário branco, confinados por lancis graníticos, em ambas as laterais da via. A via destinada à circulação de veículos motorizados e peões dispõe, adicionalmente, de alguns

equipamentos que obstruem a passagem pedestre, como paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização rodoviária, contentores do lixo e da reciclagem, entre outros elementos de equipamento e mobiliário urbano.

Em 1873-1874 existia uma larga zona arborizada, sem construções, no lado Sul da Rua da Sota entre o Largo da Portagem e o Largo das Ameias (Alarcão, 1996). Embora sem data precisa da abertura da Avenida Emídio Navarro, pensa-se que a sua construção terá ocorrido entre final do séc. XIX e o início do séc. XX, quando ocorreram as obras no cais, junto ao rio. Este importante corredor que ligava o Largo da Portagem à Estrada da Beira impulsionou a construção de um passeio público ajardinado – o Parque Manuel Braga – que ficou acabado em 1924 (Alarcão, 1996).

Atualmente, dada prioridade à expansão do tráfego automóvel, a zona larga arborizada passou a uma larga via asfaltada, que juntamente com os espaços destinados ao estacionamento automóvel, ocupa quase a totalidade do espaço disponível (78%), reduzindo a área destinada à passagem pedestre. Na lateral Sul da via, parte deste espaço está ainda ocupado pelas caldeiras quadrangulares (~1x1m) com algumas árvores.

A Avenida Emídio Navarro, cujo perfil transversal (Fig. 50) é fortemente marcado pelo desenho das faixas de rodagem, mas os outros elementos morfológicos também são marcantes. As vias de acesso, o conjunto edificado e a área verde ajardinada – Parque Manuel Braga – encontram-se todos à mesma cota. Longitudinalmente, a via é fortemente marcada pela presença do Parque, na lateral Sul, e pelo conjunto edificado, na lateral Norte.



Figura 50. Perfil transversal da Avenida Emídio Navarro. Desenho das faixas de rodagem, conjunto edificado e a área verde ajardinada – Parque Manuel Braga.

Os dois elementos naturais mais marcantes são o Parque Manuel Braga e os alinhamentos, Sul e central, da vegetação urbana. Este último, central, separa as duas faixas de rodagem e está confinado por lancis graníticos, que também definem as caldeiras das árvores, no passeio da lateral Sul.

O passeio central é estreito e está, na totalidade, ocupado por arbustos de pequeno porte. Na verdade, este passeio constitui uma estreita faixa plantada que não oferece qualquer capacidade de progressão longitudinal, servindo apenas para auxílio pontual aos peões no atravessamento da via. A sua função mais relevante é, sem dúvida, a separação entre as faixas de rodagem.

A Avenida Emídio Navarro apresenta um coberto vegetal muito jovem ao longo da via, no passeio lateral Sul, composto por espécies arbóreas caducifólias. Não se sabe ainda se este coberto vegetal bastante jovem irá sobreviver às condições adversas que o ambiente urbano oferece, nomeadamente, solos com pouca fertilidade, espaço de crescimento radicular reduzido, poluição atmosférica proveniente do tráfego automóvel, entre outros. Mesmo assim, encontra-se ao longo da Avenida uma plantação regular, num compasso de plantação aparentemente adequado.

Repara-se que a diversidade específica do alinhamento de árvores, no passeio, é reduzida estando o estrato arbóreo representado apenas por *Liriodendron tulipifera* (tulipeiro). Contudo, o adjacente Parque Manuel Braga confere ao local um coberto vegetal denso e consolidado, com diversidade vegetal bastante elevada, principalmente arbóreas perenifólias, nomeadamente, *Abies pinsapo* (abeto-espanhol), *Butia capitata* (butiá), *Picea abies* (abeto-falso), *Sequoia sempervirens* (sequóia), mas também caducifólias como *Platanus x hispânica* (plátano) e *Tilia tomentosa* (tília-tomentosa), entre muitas outras espécies.

Na avaliação das qualidades ambientais proporcionadas pela vegetação na Avenida Emídio Navarro deve ser considerada a ampla e densa cobertura vegetal que o Parque Manuel Braga proporciona. Este conjunto de espécies vegetais, que inclui o alinhamento arbóreo encontrado no passeio, enriquece de forma evidente a percepção sensorial da via (Fig. 51). Durante a Primavera e o Verão é gerado um contraste grandioso criado pela floração e folhagem, que apresentam colorações e texturas distintas, sobressaindo diversos tons de verde, desde o verde-claro das caducifólias ao verde-escuro das perenifólias. No Outono, a paleta de cores criada pela folhagem vai do verde ao castanho, pelo amarelo, verde-claro e verde-escuro. No Inverno, sobressai a forma e coloração acastanhada dos ramos das caducifólias e o verde-escuro da copa das perenifólias.

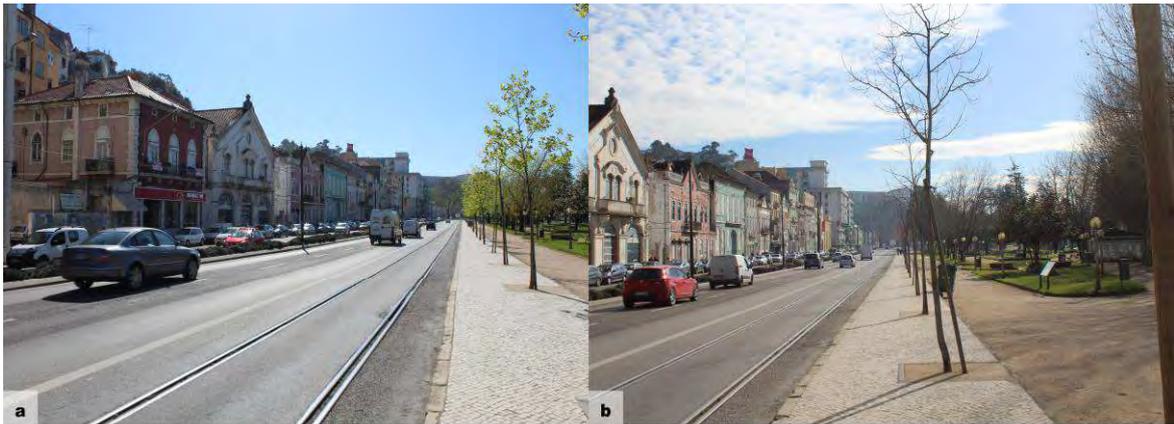


Figura 51. Diferentes expressões que a arborização presente na Avenida Emídio Navarro adquire ao longo do ano.

a) Na Primavera; b) No Inverno.

A dinâmica criada por este conjunto vegetal, cuja sazonalidade acompanha de forma gradual e precisa as estações do ano, torna a Avenida Emídio Navarro numa via bastante rica do ponto de vista sensorial e da diversidade vegetal. Para melhor compreensão destas sensações proporcionadas por esta vegetação urbana é aconselhado fazer o percurso pelo interior do Parque Manuel Braga.

Ao nível das sensações é, também, importante referir que existe uma grande diferença entre caminhar no passeio da lateral Norte ou no passeio da lateral Sul (Fig. 52) devido, precisamente, ao facto daquele lado não haver qualquer presença vegetal e no lado oposto existir a mancha verde da vegetação e do rio Mondego.



Figura 52. Diferença entre caminhar no passeio da lateral Norte ou no passeio da lateral Sul.

a) Passeio da lateral Norte, sem arborização; b) Passeio da lateral Sul, presença de arborização da via e do Parque.

Apesar de o Parque Manuel Braga estar adjacente à Avenida, dá a sensação que a esta não é influenciada por essa vegetação. Contudo, embora a sua influência ao nível da luminosidade seja reduzida, este coberto vegetal protege a Avenida dos ventos provenientes do rio e aumenta a humidade relativa do ar através dos processos de evapotranspiração foliares.

De realçar, nesta via de circulação rodoviária intensa, certamente com elevada concentração de gases e partículas em suspensão, os benefícios ecológicos proporcionados pela presença das árvores pela melhoria da qualidade do ar que realizam (Selmi *et al*, 2016).

Em áreas, como esta, onde são utilizadas grandes modelações de terreno, a vegetação é de extrema importância, pois os sistemas radiculares melhoram a fixação do solo e, em caso de chuva excessiva, diminui o escoamento superficial da água proporcionando maior infiltração e as folhas diminuem a velocidade das gotas da chuva. Além disso, em zonas ribeirinhas é importante proporcionar um conjunto vegetal que assegure a presença de alguma biodiversidade e das suas dinâmicas.

Nesta via estão reunidas condições para que os utilizadores possam beneficiar do conforto oferecido pela vegetação urbana, embora estas condições existam pela presença do Parque Manuel Braga e não devido à presença da vegetação na via. Na ausência do Parque a via seria indiscutivelmente mais desconfortável, desagradável e desinteressante.

A Avenida Emídio Navarro é uma via estrutural na cidade de Coimbra que permite a ligação e articulação interna e externa, ao ligar a Baixa de Coimbra a outros itinerários complementares (IC3 e IC2). Sendo uma via bastante utilizada por veículos motorizados, o coberto vegetal melhora profundamente as sensações dos utilizadores. É uma via onde existe uma enorme diversidade de espécies proveniente, essencialmente, do adjacente Parque Manuel Braga, que apresenta um coberto vegetal constante, consolidado e omnipresente, onde as árvores estão num estado fitossanitário adequado, sendo a área verde ajardinada.

A heterogeneidade vegetal encontrada, sobretudo no Parque, deve ser valorizada pelos benefícios ecológicos que proporciona à cidade e pela riqueza de sensações que faculta aos utilizadores. De realçar, ainda, que os diversos contrastes criados entre texturas e colorações das espécies, e a sazonalidade característica de cada uma, compõem diversos cenários paisagísticos que podem ser observados da outra margem do rio.

• Avenida Lousã

A Avenida Lousã (Apêndice 18) está localizada na Baixa de Coimbra, constituindo uma das vias mais importantes de ligação e articulação rodoviária interna da cidade, permitindo a ligação constante entre a zona central à Beira Rio, sobre a margem direita do rio Mondego, e algumas áreas habitacionais no Sul da cidade, como o Bairro Norton de Matos, Arregaça, Alto de S. João e Pinhal de Marrocos. Também permite a interligação e comutação rodoviária entre a Baixa de Coimbra e zonas nos arredores da cidade.

Corresponde a um longo corredor urbano de onde se avista uma vasta área verde na cidade – o Parque Verde do Mondego – existindo ainda vegetação ao longo da via, em ambas as laterais. A frequência é sobretudo intermediada pelo atravessamento de veículos motorizados.

A via é praticamente linear e plana, com cerca de 670 metros de comprimento na totalidade, desenvolvendo-se na direção Noroeste-Sudeste|Sudeste-Noroeste. Nos troços finais tem continuidade, a Noroeste, pela Avenida Emídio Navarro e, a Sudeste, pela Avenida Cónego Urbano Duarte.

A Avenida é bem localizada, sem qualquer obstrução e beneficia de uma excelente exposição solar, excessiva no Verão, prevalecendo a radiação solar todo o ano. Apesar da baixa cota em que se encontra, a sua localização na margem direita do rio Mondego e a sua amplitude longitudinal permite que os ventos provenientes do rio se possam fazer sentir com maior intensidade.

Neste importante corredor urbano onde a circulação automóvel decorre apenas no sentido Noroeste-Sudeste, existem duas vias de rodagem asfaltadas e espaço amplo destinado ao estacionamento automóvel na lateral Sudoeste. Sendo uma via dedicada, principalmente, ao tráfego de veículos motorizados, o espaço destinado à circulação pedestre torna-se limitado. Este acesso pedonal, na lateral Sudoeste, está construído em paralelo calcário, confinado por lancis graníticos.

A Avenida Lousã, cujo perfil transversal (Fig. 53) é fortemente marcado pelo desenho da faixa de rodagem e do estacionamento automóvel, é ainda marcada pela presença de outros elementos morfológicos. Longitudinalmente, a via é marcada pela presença do Parque Verde do Mondego, na lateral Sudoeste, e pelo conjunto edificado, na lateral Nordeste. As vias de acesso, o estacionamento automóvel e o conjunto edificado encontram-se todos à mesma cota da Avenida.



Figura 53. Perfil transversal da Avenida Lousã. Elementos morfológicos presentes na via.

Os dois elementos naturais existentes associados a esta Avenida são constituídos pelo Parque Verde do Mondego adjacente e pelos pequenos alinhamentos arbóreos, em ambas as laterais da via. Estes últimos estão colocados em solo permeável servindo como separação física entre a faixa de rodagem e a extinta linha de comboio, a Nordeste, e entre a via e o Parque Verde do Mondego, a Sudoeste.

Apenas o quarto inferior do total da Avenida Lousã (282x13m) faz parte deste percurso. A via apresenta um coberto vegetal envelhecido, composto por arbóreas caducifólias cuja diversidade específica é muito reduzida, encontrando-se apenas alguns exemplares *Melia azedarach* (mélia, amargoseira) e *Populus nigra* (choupo-negro). Mas, a presença do Parque Verde do Mondego confere ao local, um coberto vegetal disperso mas consolidado, onde existe alguma diversidade vegetal. Este coberto forma manchas pontuais ao longo do Parque e apresenta espécies arbóreas, maioritariamente caducifólias como *Betula pendula* (videeiro-pendula), no estacionamento, e ainda *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Salix babilonica* (chorão) e *Ulmus glabra* (ulmeiro-do-Japão), entre outras espécies.

Durante a Primavera e o Verão é gerado algum contraste entre as flores e a folhagem, por apresentarem coloração e textura distinta, sobressaindo diversos tons de verde. No Outono, a paleta de cores criada pela folhagem vai do verde ao castanho, pelo amarelo, verde-claro e verde-escuro. No Inverno, sobressai a forma e a coloração acastanhada dos ramos das caducifólias.

Apesar da dinâmica criada pelo conjunto vegetal do Parque Verde do Mondego, a Avenida da Lousã é uma via descaracterizada, tornando-se desconfortável para os utilizadores. São necessárias intervenções para tornar o uso da via mais agradável e aprazível. Uma das intervenções poderia ser a implantação de mais árvores nas laterais da via, principalmente na lateral Nordeste cujo impacto visual negativo é particularmente evidente.

A vegetação ao longo via é escassa e não é suficiente para conferir conforto a uma artéria com o intenso tráfego motorizado que esta apresenta.

O percurso deverá ser desviado pelo Parque Verde de Coimbra ligando diretamente a Avenida Emídio Navarro e a Ponte Pedro e Inês. Este desvio deverá ser efetuado quando as obras neste Parque estiverem concluídas.

Em alternativa, sendo esta uma via muito utilizada como acesso automóvel, o melhoramento do seu coberto vegetal constituiria uma mais-valia pelo conjunto de sensações positivas que seria adicionado à vivência dos motoristas.

• **Avenida Inês de Castro**

A Avenida Inês de Castro (Apêndice 19) está localizada na margem esquerda do rio Mondego. Constitui uma das principais vias de comutação entre a cidade de Coimbra e outras localidades através da ligação à Nacional 17, e posteriormente a itinerários complementares (IC3). Também é uma das vias mais importantes de ligação e articulação rodoviária interna na cidade de Coimbra, permitindo a interligação constante entre a margem direita e esquerda do Rio Mondego, a qualquer hora do dia, não só para residentes, mas também para turistas e visitantes. Permite ainda a ligação a vários locais turísticos na esquerda da cidade, como Portugal dos Pequenitos, Quinta das Lágrimas, Mosteiro de Santa Clara-a-Velha, Mosteiro de Santa Clara-a-Nova e Miradouro do Vale do Inferno.

Corresponde a um longo corredor urbano, dedicado principalmente ao tráfego automóvel, de onde se contempla o Parque do Choupalinho, uma vasta área verde da cidade. Embora não existam plantas lenhosas ao longo da via, a mesma é influenciada pela presença desta área ajardinada que ostenta uma grande abundância de plantas.

A frequência é sobretudo intermediada pelo atravessamento de veículos motorizados.

A via é praticamente linear e plana, com cerca de 890 metros, desenvolvendo-se na direção Noroeste-Sudeste|Sudeste-Noroeste, sendo paralela ao rio Mondego. Nos troços finais tem continuidade, a Noroeste, pela Avenida João da Regras e, a Sudeste, pela Nacional 17. Mas, também é possível aceder-se a este via por outras vias como a Rua Dona Mor Dias e a Rua da Parreiras.

A via é muito bem situada, sem qualquer obstrução, e beneficia de uma excelente exposição solar, exceto no Verão, onde a temperatura é excessivamente alta. Apesar da baixa cota a que se desenvolve, a amplitude longitudinal do seu próprio corredor permite que, por vezes, se faça sentir o vento proveniente do rio.

Neste importante corredor urbano com circulação rodoviária nos dois sentidos existem duas faixas de rodagem asfaltadas – duas vias em cada sentido – e dois acessos pedonais, construídos em paralelo calcário branco, definidos por lancis graníticos. A via dispõe, adicionalmente, de alguns equipamentos que obstruem os acessos pedonais, nomeadamente, paragens de transportes públicos, elementos verticais de sinalização, entre outros elementos de equipamento e mobiliário urbano.

O perfil transversal da Avenida é fortemente marcado pelo desenho das faixas de rodagem (Fig. 54), o que revela a prioridade da expansão do tráfego automóvel. O outro elemento morfológico que marca a Avenida é a presença do Parque do Choupalinho.



Figura 54. Perfil transversal da Avenida Inês de Castro. Presença das faixas de rodagem e do Parque do Choupalinho.

O Parque é um elemento natural, verde, marcante uma vez que não existe vegetação urbana na via, possuindo plantações que o separam da via e que servem como barreira física visual para que os utilizadores do Parque não sejam incomodados pela grande circulação automóvel que a Avenida Inês de Castro comporta.

Como referido anteriormente, a Avenida Inês de Castro não apresenta vegetação ao longo na via mas a vegetação adjacente do Parque do Choupalinho influencia diretamente a via, pelo menos a lateral nascente, pelas suas plantações arbóreas e arbustivas. O Parque apresenta um coberto vegetal bem consolidado, com considerável diversidade vegetal específica, onde a vegetação está no seu estado adulto e em condições fitossanitárias adequadas. O estrato arbóreo é composto, maioritariamente, por espécies caducifólias, como *Acer monspessulanum* (zêlha), *Acer platanoides* (acer-da-Noruega), *Alnus glutinosa* (amieiro), *Betula pendula* (vidoeiro-pendula), *Fraxinus angustifolia* (freixo), *Liriodendron tulipifera* (tulipeiro), *Pyrus communis* (pereira), *Populus alba* (choupo-branco), *Populus nigra* (choupo-preto), *Quercus suber* (sobreiro), *Salix babilonica* (chorão), *Ulmus glabra* (ulmeiro-do-Japão), entre outras espécies. Relativamente às perenifólias, menos abundantes, existem, entre outras, *Olea europaeae* (oliveira) e *Pinus pinea* (pinheiro-manso).

Do estrato arbustivo, existem alguns exemplares, principalmente, de *Escallonia montevidensis* (escalónia) e *Nerium oleander* (loendro).

A perceção sensorial no local varia com a lateral de circulação, sendo francamente mais rica ao longo da lateral nascente, pela presença do vasto coberto vegetal, consolidado e omnipresente, no limite entre a via e o Parque do Choupalinho.

O conjunto de lenhosas, com a sazonalidade característica de cada espécie, enriquece a observação da via ao longo das estações do ano. Durante a Primavera é gerado um contraste grandioso criado pela floração, apresentando-se texturas, colorações e cheiros distintos, como as flores brancas de *Olea europae* e de *Fraxinus angustifolia* intercalados com as diversas colorações florais de *Nerium oleander*; sobressai a textura e a coloração das flores de *Salix babilónica*, que parecem bolinhas de algodão a voar intercaladas com as flores amarelo-forte de *Escallonia montevidensis*; as grandes flores amarelo-alaranjadas de *Liriodendron tulipifera* contrastam suavemente na folhagem. Estes contrastes enaltecem e embelezam o local. No Verão, na ausência das peças florais, o embelezamento do espaço é marcado pelo contraste criado pelas diversas texturas e tons de verde foliares. No Outono, a paleta de cores altera-se, devido à degradação da clorofila das folhas, passando a mostrar tons entre o verde e o castanho, passando pelo amarelo. No Inverno, com o cair da folhagem das plantas caducifólias, sobressai o verde-escuro da folhagem das perenifólias.

Este agregado de espécies observadas da Avenida Inês de Castro prova que, efetivamente, esta é uma via rica ao nível das sensações, podendo ser a caminhada ainda mais aprazível se a deslocação for efetuada pelo interior do parque, onde se emergem estas cores e texturas diversas numa forma mais coerente e consolidada, sem a perceção da proximidade de uma das maiores vias de trânsito na cidade de Coimbra.

A Avenida é favoravelmente influenciada pela vegetação do Parque do Choupalinho, a qual é muito apreciada principalmente na estação quente pois aumenta a humidade relativa do ar, através dos processos de evapotranspiração foliares; nas outras estações protege a via dos ventos provenientes do rio Mondego. A vegetação em meio urbano oferece benefícios ecológicos, como a melhoria da qualidade do ar (Selmiet *al*, 2016). O Parque do Choupalinho contém também a vegetação ribeirinha capaz de prover sustentação da margem do rio.

Nesta via estão reunidas as condições para que os utilizadores possam beneficiar do conforto oferecido pela vegetação urbana, apenas na lateral nascente, embora estas

condições resultem da presença do Parque do Choupalinho e não de vegetação na via. Na ausência do Parque a via seria indiscutivelmente desconfortável e desagradável.

3.3.2. Fichas técnicas das espécies

• ANGIOSPÉRMICAS (COM FLOR)

Acer monspessulanum L.

ACERACEAE

Zêlha

Morfologia: *Árvore* até c. 12 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pediceladas, simples, palmadas, fendidas. *Inflorescências* corimbosas, pendentes. *Flores* unissexuais ou hermafroditas, pequenas, pendentes, amarelo-esverdeadas. *Estames* 8. *Fruto* seco, alado, avermelhado (sâmara).

Distribuição nativa: Mediterrâneo, de Portugal e Marrocos ao sudoeste asiático.

Floração: Abril – Maio

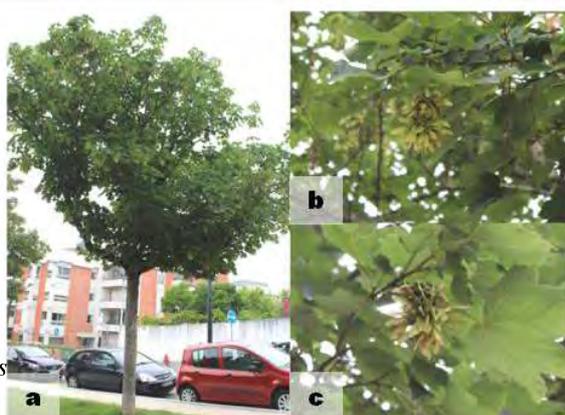


Figura 55. *Acer monspessulanum*.

a) Aspecto geral; b) Conjunto de frutos (sâmaras); c) Folhas e frutos.

Acer platanoides L.

ACERACEAE

Ácer-da-Noruega

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pediceladas, simples, palmadas, fendidas. *Inflorescências* corimbosas, eretas. *Flores* verde-amareladas, pendentes. *Fruto* seco, alado (sâmara).

Distribuição nativa: Norte da Europa até ao Cáucaso, naturalizada na América do Norte.

Floração: Abril – Maio

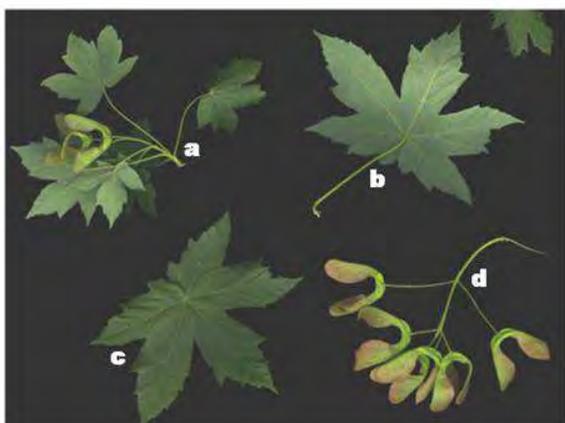


Figura 56. *Acer platanoides*.

a) Inflorescência; b) Página superior da folha; c) Ramo com inflorescência; d) Zona apical de ramo.

Acer pseudoplatanus L.

ACERACEAE

Plátano-bastardo

Morfologia: *Árvore* até c. 20 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pediceladas, simples, palmadas, fendidas. *Inflorescências* cachos pendentes. *Flores* amarelo-esverdeadas, unisexuais ou hermafroditas. *Fruto* seco, alado, avermelhado (sâmara).

Distribuição nativa: Europa, Cáucaso.

Época de floração: Março – Maio

O nome específico refere-se à semelhança com as folhas de *Platanus*.

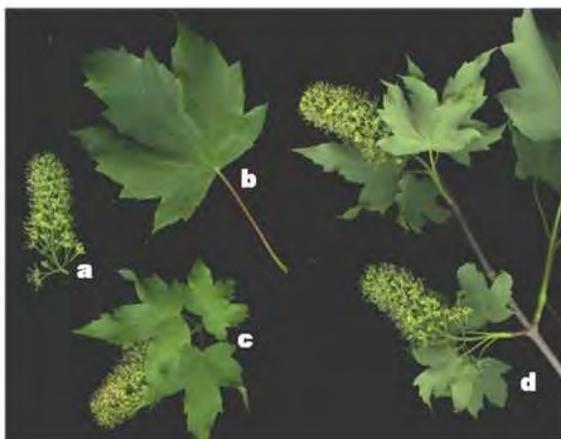


Figura 57. *Acer pseudoplatanus*.

a) Ramo frutificado; b) Página inferior da folha; c) Página superior da folha; d) Conjunto de frutos (sâmaras).

Albizia julibrissin Durazz.

FABACEAE

Albizia

Morfologia: *Árvore* até c. 12 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pediceladas, compostas. *Inflorescências* cachos. *Flores* branco-rosadas. *Fruto* seco (vagem).

Distribuição nativa: Norte do Irão à China, Japão.

Floração: Junho – Setembro

O género foi dedicado a F. Albizzi (séc. 18), naturalista italiano; o epíteto das espécies deriva do nome vernáculo persa.



Figura 58. *Albizia julibrissin*.

a) Aspeto geral; b) Inflorescência; c) Flor.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

BETULACEAE

Amieiro

Morfologia: *Árvores* até c. 20 m de altura, caducifólias, masculinas e femininas. *Folhas* alternas, pecioladas, simples. *Inflorescências* amentilhos. *Flores* verdes. *Frutos* secos, pequenos, desenvolvidos em estruturas semelhantes a cones de gimnospermas.

Distribuição nativa: Europa, incluindo Portugal.

Floração: Fevereiro – Março.

A madeira do Amieiro era bastante utilizada na carpintaria.

Aesculus x carnea Zeyh.

SAPINDACEAE

Castanheiro-das-flores-vermelhas

Morfologia: *Árvore* até c. 10 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pediceladas, compostas, palmadas. *Inflorescências* paniculadas, terminais, eretas, grandes, numerosas. *Flores* masculinas e hermafroditas; pétalas rosadas, esporadas. *Fruto* seco, esférico, coriáceo. *Sementes* grandes, castanhas, brilhantes.

Distribuição nativa: Híbrido entre as espécies europeias *A. hippocastanum* e americana *A. pavia*.

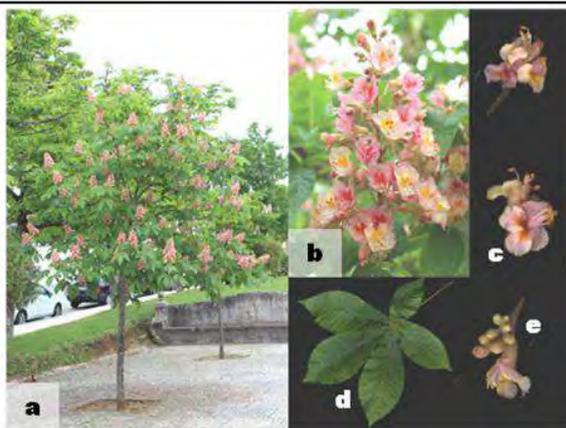


Figura 59. *Aesculus x carnea*.

a) Aspeto geral; b) Inflorescência; c) Flores; d) Página superior da folha; e) Inflorescência.

Aesculus hippocastanum L.

SAPINDACEAE

Castanheiro-da-Índia

Morfologia: *Árvore* até c. 10 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pecioladas, compostas, palmadas. *Inflorescências* paniculadas, terminais, eretas, numerosas, grandes. *Flores* brancas manchadas de vermelho. *Fruto* seco, esférico, espinhoso, coriáceo. Sementes grandes, castanhas, brilhantes.

Distribuição nativa: Noroeste da Grécia, Albânia e Bulgária.

Floração: Abril – Junho



Figura 60. *Aesculus hippocastanum*.

a) Aspeto geral; b) Inflorescência; c) Inflorescência jovem; d) Fruto espinhoso; e) Flores;

Ageratina viburnoides (DC.)

R. M. King & H. Rob.

ASTERACEAE

Nome comum

Morfologia: *Arbusto* até c. 2 m, muito ramificado, caducifólio. *Folhas* opostas, pecioladas, com nervuras salientes, simples, com cheiro desagradável. *Inflorescência* pequenos capítulos densos reunidos em panículas. *Flores* brancas. *Fruto* seco, pequeno, leve transportado pelo vento.

Distribuição nativa: América Central

Floração: Junho-Agosto

O nome genérico deriva do grego e significa que não envelhece devido às flores que mantêm por muito tempo o seu aspeto.



Figura 61. *Ageratina viburnoides*.

a) Aspeto geral; b) Inflorescência; c) Início da floração; d)-e) Flores.

***Arbutus unedo* L.**

ERICACEAE

Medronheiro

Morfologia: *Arbusto* atéc. 5 m de altura, pereni-fólio. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, serradas, coriáceas. *Inflorescências* paniculadas, pendentes. *Flores* brancas, em forma de sino. *Fruto* carnudo, esférico, vermelho escuro, comestível.

Distribuição nativa: Mediterrâneo, da Europa do Atlântico, incluindo Portugal e Noroeste de África.

Floração: Outubro – Fevereiro

***Betula pendula* Roth**

BETULACEAE

Vidoeiro-pendula

Morfologia: *Árvore* até c. 20 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, serradas. *Inflorescências* amentilhos. *Flores* unissexuais. *Frutos* secos, pequenos, alados desenvolvidos em estruturas semelhantes a cones de gimnospérmicas.

Distribuição nativa: Europa e Sudoeste da Ásia.

Floração: Abril – Maio



Figura 62. Betula pendula.

a) Aspeto geral no Inverno; b) Aspeto geral no Verão; c) Inflorescência (amentilho); d)-e) Conjunto de inflorescências

Callistemon rigidus R.Br.

MYRTACEAE

Limpa-garrafas

Morfologia: *Arbusto* até c. 6 m de altura, pereni-fólio. *Folhas* dispostas em espiral, sésseis, simples, lineares, coriáceas. *Inflorescências* espigas cilíndricas, densas. *Flores* sésseis, com corola reduzida. *Estames* longos e vermelhos. *Fruto* seco, globoso (cápsula).

Distribuição nativa: Austrália.

Floração: Junho – Agosto



Figura 63. *Callistemon rigidus*.

a) Aspeto geral; b) Ramo; c) Inflorescência, amentilho; d) Início da floração; e) Flores abertas.

Celtis australis L.

CANNABACEAE

Lódão; Lódão-bastardo

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifolia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, serradas. *Flores* solitárias, pequenas. *Fruto* carnudo, pequeno, ovóide, liso, negro (drupa).

Distribuição nativa: Noroeste da África, Sul da Europa, Sudoeste da Ásia.

Floração: Março – Abril

Cercis siliquastrum L.

FABACEAE

Olaia; Árvore-de-Judas

Morfologia: *Árvore* até c. 8 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, redondas. *Inflorescências* cachos curtos. *Flores* numerosas, cor-de-rosa. *Fruto* seco, pendente, castanho-escuro (vagem).

Distribuição nativa: Mediterrâneo, Sul da Europa.

Floração: Março – Abril



Figura 64. *Cercis siliquastrum*.

a) Aspeto geral; b) Folhas; c) Flores.

Diospyrus lotus L.

EBENACEAE

Diospireiro

Morfologia: *Árvore* até c. 25 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples. *Flores* unissexuais, sésseis, as masculinas amareladas com c. 16 estames, as femininas acastanhadas com cálice persistente no fruto. *Fruto* carnudo, amarelo (baga).

Distribuição nativa: Ásia temperada, da Ásia Menor à China.

Floração: Maio – Agosto

***Fagus sylvatica* L.**

FAGACEAE

Faia

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, serradas. *Inflorescências* amentilhos. *Flores* unissexuais, muito pequenas, amarelas. *Fruto* seco, angular, castanho, desenvolvido no interior de brácteas espinhosas e lenhosas.

Distribuição nativa: Europa, principalmente, Oeste e Sul.

Floração: Abril – Junho

Fagus era o nome latino da faia.

***Ficus carica* L.**

MORACEAE

Figueira-brava

Morfologia: *Árvore* até c. 9 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, fendidas. *Flores* muito pequenas reunidas num recetáculo globoso quase completamente fechado. *Infrutescência* carnuda, piriforme (sicónio).

Distribuição nativa: Ásia ocidental e Europa.

Floração: Agosto – Setembro

***Fraxinus angustifolia* Vahl.**

OLEACEAE

Freixo

Morfologia: *Árvore* até c. 8 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pecioladas, compostas, folíolos lanceolados. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* unissexuais ou hermafroditas, esverdeadas, manchadas de vermelho-escuro que aparecem com as folhas. *Fruto* seco, longo, alado, amarelado (sâmara).

Distribuição nativa: Sul da Europa, Região Mediterrânea, Sudoeste Asiático.

Época de floração: Março – Maio

***Fraxinus pennsylvanica* L.**

OLEACEAE

Freixo-americano

Morfologia: *Árvore* até c. 5 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pecioladas, compostas, folíolos ovados. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* unissexuais ou hermafroditas, esverdeadas, manchadas de vermelho-escuro que aparecem com as folhas. *Fruto* seco, longo, alado, amarelado (sâmara).

Distribuição nativa: Este e Centro da América do Norte.

Floração: Março – Maio

Grevillea robusta A.Cunn. ex R.

Br.

PROTEACEAE

Grevílea

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, perenifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas verde-escuras. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* alaranjadas. *Fruto* seco, ereto com estilete persistente (fóliculo).

Distribuição nativa: Este da Austrália.

Floração: Maio – Julho

Dedicada C. Greville, um dos fundadores da Royal Horticultural Society de Londres.

Jacaranda mimosifolia D. Don

BIGNONACIAEA

Jacarandá; palissandra

Morfologia: *Árvore* até c. 10 m de altura, caducifólia. *Folhas* opostas, pecioladas, compostas. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* violeta-azuladas. *Fruto* seco, lenhoso, grande, discóide.

Distribuição nativa: América do Sul – Argentina, Bolívia, Brasil.

Floração: Maio – Julho

O nome genérico deriva do nome vernáculo brasileiro para a árvore.



Figura 65. *Jacaranda mimosifolia*.

a) Aspecto geral no Outono; b) Aspecto geral na Primavera; c) Inflorescência (panícula); d)-e) Flores.

Lagerstroemia indica L.

LYTHRACEAE

Suspiros

Morfologia: *Árvore* até c. 6 m de altura, caducifólia, tronco rosado. *Folhas* opostas, pecioladas, simples. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* cor-de-rosa ou brancas com pétalas frisadas. *Fruto* cápsula. *Sementes* aladas.

Distribuição nativa: Himalaias, China, Japão.

Floração: Maio – Julho

O nome genérico comemora o sueco Magnus Lagerström, amigo de Linneus.



Figura 66. *Lagerstroemia indica*.

a) Aspecto geral; b) Inflorescência; c) Tronco.

Ligustrum lucidum W.T. Aiton

OLEACEAE

Alfenheiro; alfena; ligustro

Morfologia: *Árvore* até c. 20 m de altura, perenifólia. *Folhas* opostas, pecioladas, simples. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* brancas, pequenas. *Fruto* carnudo, azul-escuro (drupa).

Distribuição nativa: China, Coreia, Japão.

Floração: Junho – Julho



Figura 67. *Ligustrum lucidum*.

a) Aspecto geral; b) Ramos; c) Inflorescência.

Liquidambar styraciflua L.

ALTINGIACEAE

Liquidambar

Morfologia: *Árvore* até c. 40 m, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, palmadas, simples. *Inflorescências* esféricas de flores femininas, amentilhos as masculinas. *Flores* esverdeadas. *Infrutescência* seca, globosa, espinhosa.

Distribuição nativa: Este dos Estados Unidos da América até às montanhas do Centro e Sul do México, e zonas altas da Guatemala.

Floração: Abril – Maio



Figura 68. *Liquidambar styraciflua*.

a) Aspeto geral na Primavera; b) Aspeto geral no Outono.

Liriodendron tulipifera L.

MAGNOLIACEAE

Tulipeiro; tulipeiro-de-Virgínia

Morfologia: *Árvore* até c. 60 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, fendidas. *Flores* solitárias, branco-esverdeadas, manchadas de laranja, terminais. *Frutos* secos numerosos, alados (aquénios).

Distribuição nativa: Este da América do Norte.

Floração: Maio – Julho

O nome específico deriva da semelhança fantástica das flores com as das tulipas.

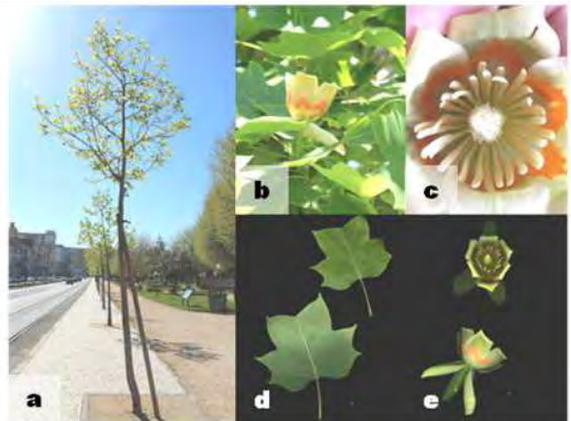


Figura 69. *Liriodendron tulipifera*.

a) Aspeto geral (árvore jovem); b) Inflorescência; c) Flor; d) Folha; e) Flor.

Magnolia grandiflora L.

MAGNOLIACEAE

Magnólia; magnólia-da-flores-grandes

Morfologia: *Árvore* até c. 25 m de altura, perenifólia. *Folhas* verdes na página superior e castanhas na inferior, alternas, pecioladas, simples. *Flores* solitárias, brancas, erectas. *Estames* numerosos, dispostos em espiral. *Fruto* seco, cónico. *Sementes* discóides, vermelhas.

Distribuição nativa: Ásia, Norte e América tropical.

Floração: Maio – Agosto



Figura 70. *Magnolia grandiflora*.

a) Aspetto geral; b) Inflorescência; c) Flor; d) Flor.

Magnolia x soulangeana Hort.

MAGNOLIACEAE

Magnólia-chinesa

Morfologia: *Árvore* até c. 6 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples. *Flores* solitárias, rosadas, aromáticas, erectas, precoces (aparecem antes da folha). *Fruto* seco, alongado, assimétrico. *Sementes* discóides, vermelhas.

Floração: Fevereiro – Abril

Híbrido obtido pelo cruzamento de *M. demudate* e *M. liliflora*.



Figura 71. *Magnolia x soulangeana*.

a) Aspetto geral na Primavera; b) Aspetto geral no Verão; c) Inflorescência; d) Flor.

***Melia azedarach* L.**

MELIACEAE

Mélia; Armagoseira; Conteira

Morfologia: *Árvore* até c. 15 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas.

Inflorescências paniculadas. *Flores* lilás, aromáticas, precoces (aparecem antes da folha).

Fruto carnudo, amarelo, pendente (drupa).

Distribuição nativa: Himalaias, Ásia.

Floração: Abril – Junho

O nome genérico deriva da palavra grega *melia* que designava o freixo devido à semelhança das folhas.

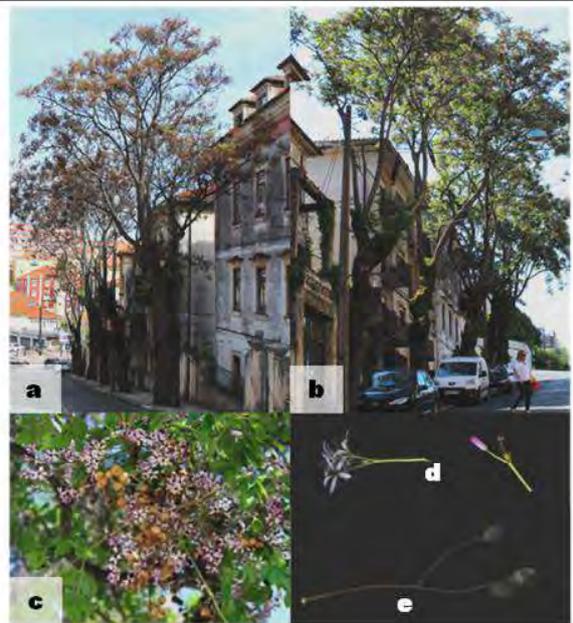


Figura 72. Melia azedarach.

a) Aspecto geral no Outono; b) Aspecto geral na Primavera; c) Flores e Frutos; d) Inflorescência; e) Fruto (drupa).

***Morus alba* L.**

MORACEAE

Amoreira-branca

Morfologia: *Árvores* até c. 15 m de altura, caducifólias, femininas e masculinas, com copas arredondadas. *Folhas* alternas, pecioladas, simples.

Inflorescências amentilhos. *Flores* muito pequenas. *Infrutescência* carnuda, ovóide ou cilíndrica, branca.

Distribuição nativa: China.

Floração: Maio

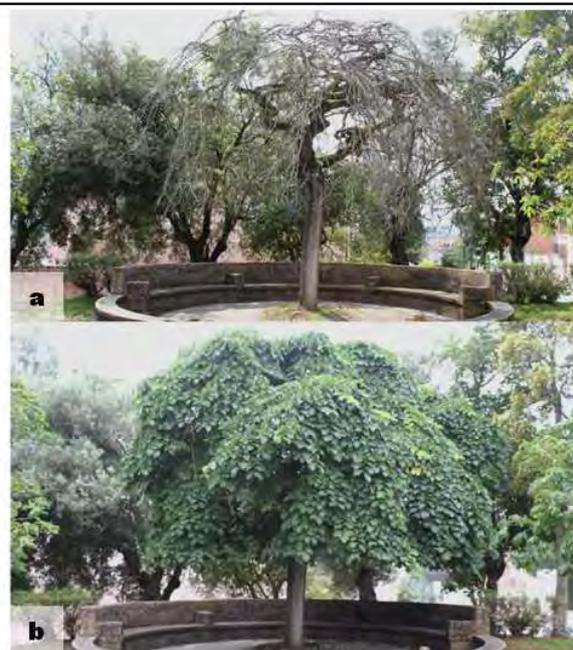


Figura 73. Morus alba.

a) Aspecto geral no Inverno; b) Aspecto geral no Verão.

Nerium oleander L.

APOCYNACEAE

Loendro; cevadilha

Morfologia: *Arbusto* até c. 5 m de altura, pereni-fólio. *Folhas* opostas, pecioladas, simples.

Inflorescências corimbosas. *Flores* grandes, rosa ou brancas, afuniladas. *Fruto* seco, pendente (foliculo). *Sementes* numerosas, com uma coroa de pêlos longos.

Distribuição nativa: Este do Mediterrâneo, Sudoeste da Ásia.

Floração: Maio – Setembro



Figura 74. *Nerium oleander*.

a) Flores; b) Flores com diversas cores; c) Aspecto geral; d) Inflorescência.

Olea europaea L.

OLEACEAE

Oliveira

Morfologia: *Árvore* até c. 10 m de altura, pereni-fólia. *Folhas* opostas, pecioladas, simples, verde-acinzentadas. *Inflorescência* paniculadas ou cachos. *Flores* brancas, globosas, solitárias. *Fruto* carnudo (drupa).

Distribuição nativa: Mediterrâneo.

Floração: Maio – Julho

As folhas são um símbolo de boa vontade – o "ramo de oliveira".



Figura 75. *Olea europaea*.

a) Aspecto geral; b) - c) Inflorescências; d) - e) Flores.

Phoenix canariensis Chabaud

PALMAE

Palmeira

Morfologia: *Árvore* até c. 10 m de altura, perenifólias, masculinas e femininas. *Folhas* muito grandes, dispostas em espiral, pecioladas, compostas, palmadas. *Inflorescências* paniculadas, densas, amarelas. *Flores* muito pequenas. *Fruto* carnudo, oblongo-elipsóide, amarelo-avermelhado, comestível.

Distribuição nativa: Ilhas Canárias.

Floração: Abril – Maio



Figura 76. *Phoenix canariensis*.

a) Aspeto geral; b) Flores.

Pistacia terebinthus L.

ANACARDIACEAE

Cornalheira; terebinto

Morfologia: *Arbustos* até c. 5 m de altura, caducifólios, masculinos e femininos. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas. *Inflorescências* paniculadas. *Flores* muito pequenas, com estigmas e anteras vermelhas. *Fruto* carnudo, globoso, pequeno, vermelho-acastanhado.

Distribuição nativa: Região do Mediterrâneo, Norte de África e Sudoeste da Ásia.

Floração: Abril – Maio

Terebinthus era o nome latino desta árvore que no passado era fonte da terebintina.

Pittosporum tobira (Thunb.)

W.T. Aiton.

PITTOSPORACEAE

Pitóspero; pitóspero-da-China

Morfologia: *Arbusto* até c. 5 m de altura, perenifólio. *Folhas* alternas, sésseis, simples, coriáceas. *Inflorescências* umbeliformes. *Flores* brancas ou amarelas, perfumadas, hermafroditas. *Fruto* seco, globoso, piloso (cápsula). *Semente* reniforme, vermelho-escuro.

Distribuição nativa: China, Japão.

Floração: Fevereiro – Maio



Figura 77. *Pittosporum tobira*.

a) Ramo florido; b) Inflorescência; c) Flores.

Pittosporum undulatum
(Thunb.) W.T. Aiton.

PITTOSPORACEAE

Pitóspero-ondulado; árvore-do-incenso

Morfologia: *Arbusto* até c. 10 m de altura, perenifólio. *Folhas* alternas, pecioladas, simples. *Inflorescências* umbeliformes. *Flores* brancas, perfumadas. *Fruto* seco, globular, alaranjado (cápsula).

Distribuição nativa: Sudoeste da Austrália.

Floração: Março – Junho

O nome específico refere-se às características ondulação das margens das folhas.



Figura 78. *Pittosporum undulatum*.

a) Ramo florido; b) Ramo com as flores secas; c) Inflorescência; d) Flores.

***Platanus x hispanica* Mill. Ex Münch.**

PLATANACEAE

Plátano

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia. *Folhas* pecioladas, alternas, simples, palmadas. *Inflorescências* globosas, densas. *Flores* verdes, unissexuais. *Frutos* secos, pilosos, numerosos (aquênio).

Floração: Abril – Maio

Híbrido entre *P. acerifolia* e *P. occidentalis*.

***Populus alba* L.**

SALICACEAE

Choupo-branco

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia, masculinas e femininas. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, palmadas, com pêlos brancos densos na página inferior quando adultas.

Inflorescências amentilhos. *Flores* muito pequenas, precoces (aparecem antes da folha).

Fruto seco, pendente, oblongo (cápsula).

Sementes numerosas, pequenas, cobertas de pêlos brancos muito longos.

Distribuição nativa: Europa, Norte de África, Sudoeste da Ásia.

Floração: Janeiro – Março

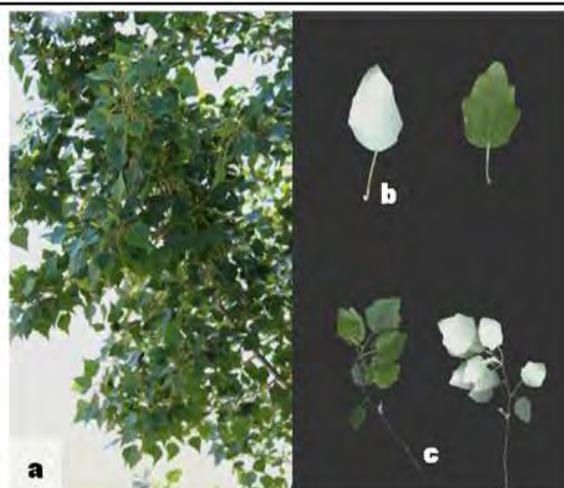


Figura 79. *Populus alba*.

a) Ramo; b) Folha; c) Inserção das folhas.

***Populus nigra* L.**

SALICACEAE

Choupo-negro; álamo

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia, masculinas e femininas. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, verdes nas duas páginas quando adultas. *Inflorescências* amentilhos. *Flores* muito pequenas, precoces (aparecem antes da folha).

Fruto seco, globoso, muito pequeno (cápsula).

Sementes numerosas, pequenas, cobertas de pêlos brancos muito longos.

Distribuição nativa: Sudeste e Centro da Europa.

Floração: Fevereiro – Março

***Prunus cerasifera* Ehrh.**

ROSACEAE

Ameixoeira-dos-jardins; ameixoeira-bastarda

Morfologia: *Árvore* até c. 8 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, vermelho-púrpuras. *Inflorescências* cachos pequenos. *Flores* rosadas, precoces (aparecem antes da folha). *Fruto* carnudo, globoso, liso, comestível (drupa).

Distribuição nativa: Dos Balcãs à Ásia Central.

Floração: Março – Abril

O nome genérico deriva do latim *Prunus* – ameixa ou cereja.



Figura 80. *Prunus cerasifera*.

***Pyrus communis* L.**

ROSACEAE

Pereira

Morfologia: *Árvore* até c. 20 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples.

Inflorescências corimbos umbeliformes. *Flores* brancas. *Fruto* carnudo, globoso, doce e comestível (pomo).

Distribuição nativa: Este da Europa e Oeste da Ásia.

Floração: Abril – Junho

Esta espécie foi domesticada sendo a pereira cultivada.

***Quercus pyrenaica* Will.**

FAGACEAE

Carvalho-negral

Morfologia: *Árvore* até c. 25 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, fendidas. *Inflorescências* amentilhos. *Flores* muito pequenas. *Fruto* seco, oblongo (glande).

Distribuição nativa: Europa e África.

Floração: Abril – Maio.

***Quercus suber* L.**

FAGACEAE

Sobreiro

Morfologia: *Árvore* até c. 20 m de altura, perenifólia, tronco coberto de súber espesso (cortiça). *Folhas* alternas, pecioladas, simples, serradas ou lobadas. *Inflorescências* amentilhos. *Flores* muito pequenas. *Fruto* seco, oblongo (glande).

Distribuição nativa: Sul da Europa, Área do Mediterrâneo (nativa em Portugal).

Floração: Abril – Julho

Suber era o nome latino do sobreiro.



Figura 81. *Quercus suber*– tronco (cortiça).

Rhaphiolepis umbellata

(Thunb.) Makino

ROSACEAE

Rafiolépis

Morfologia: *Arbusto* até c. 2 m de altura, pereni-fólio. *Folhas* alternas, pecioladas, simples.

Inflorescências paniculadas ou umbeliformes, erectas, densas. *Flores* brancas, perfumadas.

Fruto carnudo, preto, globoso, azul-escuro (pomo).

Distribuição nativa: Japão, Coreia.

Floração: Março – Maio.



Figura 82. Rhaphiolepis umbellata.

a) Aspeto geral; b) Flores; c) Inflorescência; d) Flores.

***Robinia pseudoacacia* L.**

FABACEAE

Robínia; acácia-bastarda; falsa-acácia

Morfologia: *Árvore* até c. 25 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas. *Inflorescências* cachos axilares, pendentes. *Flores* brancas, perfumadas. *Fruto* seco, oblongo-linear (vagem).

Distribuição nativa: Sul dos Estados Unidos da América.

Floração: Abril – Julho

Introduzida na Europa no Séc. XVII sendo agora amplamente utilizada para fins ornamentais.



Figura 83. Robinia pseudoacacia.

a) Flor; b) Inflorescência; c) Folhas.

***Robinia viscosa* L.**

FABACEAE

Robinia

Morfologia: *Árvore* até c. 13 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas.

Inflorescência cachos axilares, pendentes. *Flores* avermelhadas. *Fruto* seco, oblongo-linear (vagem).

Distribuição nativa: Sudeste dos Estados Unidos da América.

Floração: Maio – Julho



Figura 84. *Robinia viscosa*.

a) Aspecto geral; b) Inflorescência; c) - d) Flores.

***Salix babylonica* L.**

SALICACEAE

Chorão; salgueiro-chorão

Morfologia: *Árvore* até c. 15 m de altura, caducifólia, masculinas e femininas. *Folhas* alternas, pecioladas, simples. *Inflorescências* amentilhos.

Flores unissexuais. *Fruto* seco, pequeno, cônico (cápsula). *Sementes* numerosas, pequenas, cobertas de pêlos brancos muito longos.

Distribuição nativa: China.

Floração: Março – Maio



Figura 85. *Salix babylonica*.

a) Folhas; b) Ramo; c) Sementes; d) Inflorescência.

***Schinus terebinthifolius* Raddi.**

ANACARDIACEAE

Bálsamo; aroeira-mansa

Morfologia: *Árvore* até c. 5 m de altura, perenifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas, aromáticas. *Inflorescências* paniculadas, pendentes em panículas, muito ramificadas. *Flores* brancas, pequenas. *Fruto* carnudo secando rapidamente, pequeno, globoso, avermelhado (drupa).

Distribuição nativa: Venezuela, Brasil e Argentina.

Floração: Junho – Agosto

***Solanum mauritianum* Scop.**

SOLANACEAE

Tabaqueira

Morfologia: *Árvore* até c. 4 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, pilosas. *Inflorescências* umbeliformes. *Flores* azuladas ou lilás, *cálice* densamente piloso e anteras longas formando um tubo, amarelas. *Fruto* suculento, globoso, ereto, amarelo (baga).

Distribuição nativa: Sul da América do Sul.

Floração: Maio – Junho

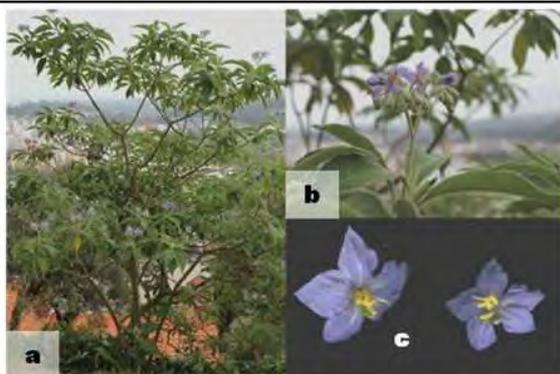


Figura 86. *Solanum mauritianum*.
a) Aspecto geral; b) Inflorescência; c) Flores.

Spirea albiflora L.

ROSACEAE

Espireia

Morfologia: *Arbusto* até c. 2 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples.

Inflorescência umbeliforme, densa. *Flores* brancas, pequenas. *Fruto* seco, pequeno.

Distribuição nativa: Ásia, Europa, Norte da América e México.

Floração: Maio – Julho



Figura 87. *Spirea albiflora*.

a) Inflorescência; b)-c) Flor; d) Flores.

Tilia cordata Mill.

MALVACEAE

Tília-das-folhas-pequenas

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, cordadas, página superior verde e inferior verde-clara.

Inflorescências cimosas inseridas numa bráctea linear, longa. *Flores* pequenas, amarelas esverdeadas, perfumadas. *Fruto* seco, pequeno, globoso.

Distribuição nativa: Europa.

Floração: Julho – Agosto



Figura 88. *Tilia cordata*.

a) Aspecto geral; b) Inflorescências.

***Tilia platyphyllos* Scop.**

MALVACEAE

Tília-das-folhas-grandes

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, cordadas. *Inflorescências* cimosas inseridas numa bráctea linear, longa. *Flores* pequenas, brancas. *Fruto* seco, pequeno, ovóide.

Distribuição nativa: Centro e Sul da Europa e Este da Ásia.

Floração: Junho – Julho

***Tilia tomentosa* Moench.**

MALVACEAE

Tília-tomentosa; Tília-prateada

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples, cordadas, página superior verde-escura e inferior pilosa. *Inflorescências* cimosas inseridas numa bráctea linear, longa. *Flores* amarelo-pálido, perfumadas. *Fruto* seco, pequeno, globoso.

Distribuição nativa: Sudeste da Europa, Sudoeste da Ásia.

Floração: Abril – Maio



Figura 89. Tilia tomentosa.

a) Aspeto geral no Verão; b) Aspeto geral no Inverno.

Tipuana tipu (Benth.) Kuntze

FABACEAE

Tipuana

Morfologia: *Árvore* até c. 25 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, compostas.

Inflorescências cachos. *Flores* com pétalas frissadas, alaranjadas. *Fruto* seco, alado com uma semente apenas.

Distribuição nativa: Bolívia, Brasil, Argentina.

Floração: Maio – Julho

Nome genérico dedicado ao Vale de Tipuani na Bolívia.



Figura 90. *Tipuana tipu*.

a) Aspeto geral; b) Inflorescência; c) Fruto.

Ulmus glabra Huds.

ULMACEAE

Ulmeiro-do-Japão

Morfologia: *Árvore* até c. 25 m de altura, caducifólia. *Folhas* alternas, pecioladas, simples pilosas na página superior. *Inflorescência* fasciculadas.

Flores esverdeadas, pequenas. *Fruto* seco, plano, ovado, alado (sâmara).

Distribuição nativa: Europa, Turquia, Irão.

Floração: Fevereiro – Abril

Ulmus era o nome latino para o Olmo.

Viburnum tinus L.

ADOXACEAE

Folhado; milfolhado

Morfologia: *Arbusto* até c. 5 m de altura, perenifólio. *Folhas* opostas, pecioladas, simples.

Inflorescências corimbosas. *Flores* brancas ou rosadas. *Fruto* carnudo, ovóide, azul-escuro (drupa).

Distribuição nativa: Área do Mediterrâneo, incluindo Portugal.

Floração: Março – Abril.

Tinus era o nome latino desta espécie

• GIMNOSPÉRMICAS (SEM FLOR)

***Araucaria bidwillii* Hook.**

ARAUCARIACEAE

Araucária-da-Queenslândia

Morfologia: *Árvore* até c. 50 m de altura, perenifólia; ramos perpendiculares ao tronco inseridos em anéis espaçados. *Folhas* todas no mesmo plano (em espiral em árvores adultas), lanceoladas, agudas, alternando pequenas (de inverno) e grandes (de verão). *Cones femininos* (pinhas) maduros muito grandes (c. 30 cm e 10 kg), globosos, verdes. *Sementes* grandes (pinhões).

Distribuição nativa: Austrália (Queensland).

Polinização: Março – Abril

Descoberta e dedicada a J. C. Bidwilli, o primeiro Diretor do Jardim Botânico de Sydney (1847).



Figura 91. *Araucaria bidwillii*.

***Araucaria heterophylla* (Salisb.)**

Franco

ARAUCARIACEAE

Araucária-de-Norfolk

Morfologia: *Árvore* até c. 50 m de altura, perenifólia; ramos perpendiculares ao tronco inseridos em anéis espaçados. *Folhas* inseridas em espiral, muito densas, estreitas curvadas (em planta jovem), triangulares (em planta adulta). *Cones femininos* (pinhas) maduros grandes (c. 15 cm), globosos, verdes. *Sementes* grandes, aladas (pinhões).

Distribuição nativa: Ilha de Norfolk, Austrália.

Polinização: Abril – Maio.

O nome específico refere-se às diferenças óbvias entre folhas juvenis e adultas.

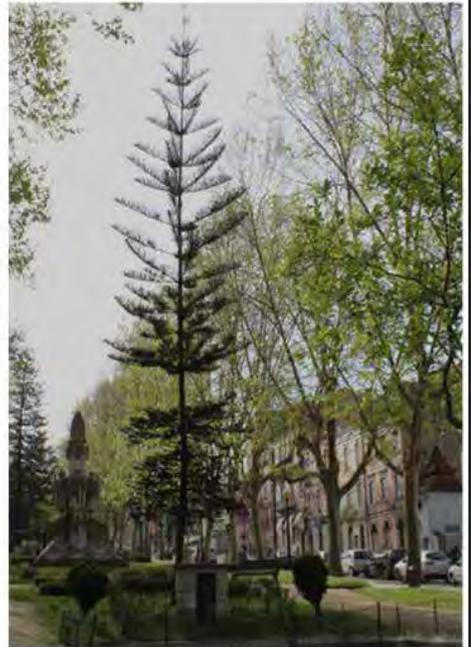


Figura 92. *Araucaria heterophylla*.

Cedrus deodara (Roxb. ex
D. Don) G. Don

PINACEAE

Cedro-dos-Himalaias

Morfologia: *Árvore* até c. 70 m de altura, perenifólia; ramos perpendiculares ao tronco, pendentes na extremidade. *Folhas* agrupadas em tufos, lineares. *Cones femininos* (pinhas) maduros 5-10 cm, globosos, castanhos, mantêm o eixo central à medida que liberta as escamas. *Sementes* angulosas, aladas (pinhões).

Distribuição nativa: Afeganistão, Noroeste dos Himalaias.

Polinização: Setembro – Dezembro.

Cupressus lusitanica Mill.

CUPRESSACEAE

Cedro-do-Buçaco; cipreste-do-Buçaco

Morfologia: *Árvore* até c. 30 m de altura, perenifólia. *Folhas* opostas, escamiformes, muito pequenas. *Cones femininos* (gálbulas) maduros pequenos, c. 1 cm, globosos, castanhos, com 6-8 escamas com uma saliência central, inseridas num eixo central. *Sementes* angulosas com asa curta.

Distribuição nativa: México, Honduras, Guatemala.

Polinização: Fevereiro – Março

Descrita pela primeira vez a partir de plantas cultivadas em Portugal, daí o seu nome específico.



Figura 93. *Cupressus lusitanica*.

a) Aspeto geral; b) Cones imaturos; c) Cones maduros

Cycas revoluta Thunb.

CYCADACEAE

Cicas

Morfologia: Árvores até c. 2 m de altura, perenifólias, semelhantes a palmeiras, masculinas e femininas. Folhas apenas na parte superior do troco, em espiral, compostas, muito longas. Plantas femininas (geralmente as cultivadas) desenvolvem no interior da coroa de folhas verdes um maciço de folhas amarelas, aveludadas com óvulos globosos e alaranjados nas margens.

Distribuição nativa: Japão.

Polinização: Março – Maio



Figura 94. *Cycas revoluta*.

Chamaecyparis lawsoniana (A.Murray) Parl.

CUPRESSACEAE

Falso-cipreste; cedro-branco

Morfologia: Árvore até c. 20 m de altura, perenifólia. Folhas opostas, escamiformes, muito pequenas. Cones femininos (gálbulas) maduros pequenos, c. 1 cm, globosos, castanhos, com 8-10 escamas com uma saliência central, inseridas num eixo central. Sementes aladas.

Distribuição nativa: Oeste dos Estados Unidos da América (Oregon, Norte da Califórnia).

Polinização: Abril – Maio



Figura 95. *Chamaecyparis lawsoniana*.

a) Aspetto geral; b) Ramo; c) Cones femininos maduros.

***Ginkgo biloba* L.**

GINKGOACEAE

Ginkgo; árvore-dos-40-dinheiros

Morfologia: *Árvores* até c. 20 m de altura, caducifólias, masculinas e femininas. *Folhas* dispostas em espiral em ramos curtos, em forma de triângulo invertido (leque). *Plantas masculinas* (geralmente as cultivadas) desenvolvem raminhos com sacos polínicos entre as folhas.

Distribuição nativa: China.

Polinização: Maio

Única espécie da família. Considerada um fóssil vivo, pois fósseis com cerca de 200 milhões de anos são quase idênticos à espécie atual.

***Juniperus sp.* (cultivar)**

CUPRESSACEAE

Junípero

Morfologia: *Arbusto* até c. 5m de altura, perenifólio. *Folhas* opostas, escamiformes, muito pequenas. *Cones femininos* maduros pequenos, esféricos, com saliências alongadas, castanho-escuros (verdes quando imaturos) que não abrem na maturidade (“bagas”).

Distribuição e ecologia: Europa, Ásia e América do Norte.

Polinização: Junho – Agosto

Existem imensos cultivares largamente difundidos.

***Pinus pinea* L.**

PINACEAE

Pinheiro-manso

Morfologia: *Árvore* até c. 25-30 m de altura, perenifólia, resinosa, de copa arredondada. *Folhas* aos pares dispostos em espiral, lineares, longas. *Cones femininos* (pinhas) maduros castanhos, 12-15 cm, oblongos. *Semente* com tecido exterior espesso e rígido (pinhão, comestível).

Distribuição nativa: Norte do Mediterrâneo, da Turquia a Portugal.

Polinização: Março – Abril

***Platyclusus orientalis* (L.)**

Franco

CUPRESSACEAE

Tuia-maça; cedro-branco

Morfologia: *Árvore* até c. 20 m de altura, resinosa, perenifólia. *Folhas* opostas, escamiformes, pequenas. *Cones femininos* (pinhas) maduros pequenos (c. 2 cm), ovóides, com escamas alongadas e recurvadas na extremidade, castanhas. *Sementes* poucas, ovóides.

Distribuição nativa: Coreia, este da Rússia, e China

Polinização: Março – Abril

***Taxus baccata* L.**

TAXACEAE

Teixo

Morfologia: *Árvores* até c. 20 m de altura, perenifólias, masculinas e femininas. *Folhas* em espiral (aparentemente todas no mesmo plano na planta adulta), estreitamente lanceoladas. *Plantas masculinas* (geralmente as cultivadas) com cones masculinos escamiformes, globosos, pequenos (c. 6 mm).

Distribuição nativa: Europa, Sudoeste da Ásia,

Polinização: Março – Abril

Planta muito tóxica, principalmente as sementes.

As sementes estão protegidas por um tecido succulento, vermelho vivo.



Figura 96. *Taxus baccata*.

a) Aspeto geral; b) Ramos; c) Cones.

3.3.3. Avaliação e diagnóstico das plantas do percurso

Tabela 3. *Avaliação e diagnóstico das plantas do percurso. Avaliação de acordo com os critérios definidos no ponto 2.6.*

Ruas	Avaliação	Descrição
Rua Larga	$C = 3 + d$	<ul style="list-style-type: none"> Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; Não há estragos na via pública, as caldeiras são de dimensões apropriadas, com substrato adequado.
Calçada Martim de Freitas	$B = 3 + [b + c]$	<ul style="list-style-type: none"> Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; Estragos na via pública, nomeadamente ao nível do passeio pedonal, devido ao facto de as caldeiras não serem adequadas à dimensão das árvores.
Alameda Júlio Henriques	$B = 3 + [b + c]$	<ul style="list-style-type: none"> Plantas lenhosas envelhecidas, em boas condições fitossanitárias; Estragos na via pública, nomeadamente ao nível do passeio pedonal, devido ao facto de as caldeiras não serem adequadas à dimensão das árvores.
Avenida Marnoco e Sousa	$C = 3 + d$	<ul style="list-style-type: none"> Plantas lenhosas no seu estado adulto, em boas condições fitossanitárias; Não há estragos na via pública, as caldeiras são de dimensões apropriadas, com substrato adequado.
Rua Santa Teresa	$B = 3 + [b + c]$	<ul style="list-style-type: none"> Existem falhas de plantas na cobertura arbórea; Plantas lenhosas envelhecidas; Estragos na via pública, nomeadamente ao nível do passeio pedonal, devido ao facto de as caldeiras não serem adequadas à dimensão das árvores.
Avenida Afonso Henriques	$B = 3 + [b + c]$	<ul style="list-style-type: none"> Existem falhas de plantas na cobertura arbórea; Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; Estragos na via pública, nomeadamente ao nível do passeio pedonal, devido ao facto de as caldeiras não serem adequadas à dimensão das árvores.
Rua Doutor Henriques Seco	$B = 2 + [b + c]$	<ul style="list-style-type: none"> Existem falhas de plantas na cobertura arbórea; Plantas lenhosas envelhecidas; Estragos na via pública, nomeadamente ao nível do passeio pedonal, devido ao facto de as caldeiras não serem adequadas à dimensão das árvores.
Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo	$B = 2 + [b + c]$	<ul style="list-style-type: none"> Existem falhas de plantas na cobertura arbórea; Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; Estragos na via pública, nomeadamente ao nível do passeio pedonal, devido ao facto de as caldeiras não serem adequadas à dimensão das árvores.

Ruas	Avaliação	Descrição
Avenida Sá da Bandeira	$C = 3 + d$	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; • Não há estragos na via pública, as caldeiras são de dimensões apropriadas, com substrato adequado.
Rua Olímpo Nicolau Rui Fernandes	$B = 3 + b$	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; • Não há estragos na via pública, embora as caldeiras não apresentem dimensões adequadas.
Avenida Emídio Navarro	$B = 2 + b$	<ul style="list-style-type: none"> • Existem falhas de plantas na cobertura arbórea; • Plantas lenhosas demasiado jovens; • Não existem estragos ao nível da via pública, mas é provável que apareçam, uma vez que as caldeiras onde está colocada a vegetação são pequenas para o porte que as plantas virão a adquirir.
Avenida Lousã	$B = 2 + d$	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas lenhosas envelhecidas; • Não há estragos na via pública, as caldeiras são de dimensões apropriadas, com substrato adequado.
Avenida Inês de Castro	$C = 3 + d$	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas lenhosas no estado adulto, em boas condições fitossanitárias; • Não há estragos na via pública, com substrato adequado.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Designa-se zona urbana o espaço caracterizado pela edificação contínua e pela existência de infraestruturas urbanas que albergam um conjunto de serviços públicos, possibilitando a vida em grandes comunidades. A infraestrutura urbana é composta por vários elementos, como abastecimento de água, serviços de esgoto, fornecimento de energia elétrica, escolas, hospitais, sistema viário, policiamento, locais de lazer etc. Desta forma, a zona urbana é todo o espaço ocupado pela cidade.

As cidades desenvolvem-se, normalmente, a partir de um núcleo central, surgindo os bairros residenciais, áreas industriais e as restantes estruturas. Cada cidade tem uma configuração própria e única no tamanho, relevo, traçado, atividades, densidade populacional, entre outros aspetos. Sendo comum em todos os aspetos referidos, Coimbra é uma cidade portuguesa, capital de distrito, situada na Beira Litoral da Região Centro.

A presença da rede hidrográfica do rio Mondego marca profundamente a paisagem da cidade. Esta é também caracterizada por ser uma cidade historicamente universitária, verificando-se que a parte da cidade onde se concentram edifícios e monumentos dos mais antigos coincide com a área destinada ao ensino, estudo e serviços para a comunidade estudantil, albergando a universidade mais antiga portuguesa e uma das mais antigas da Europa – a Universidade de Coimbra.

Considerando que Portugal teve um papel preponderante e interventivo na época dos descobrimentos, é natural que se encontrem alguns vestígios desse passado na vegetação urbana de Coimbra. Na verdade, a proveniência de todo o mundo das várias espécies encontradas nas vias do centro de Coimbra, justifica uma atenção e estudo pormenorizados das mesmas e, prova que Coimbra contém, de facto, o mundo na cidade.

A atual ênfase em modelos de crescimento e desenvolvimento urbanos que incluam a preservação de recursos e abordem as problemáticas ambientais alertam para práticas de gestão sustentáveis como uma questão de sobrevivência e sucesso. Esta consciencialização ambiental está associada à crescente preocupação com o meio ambiente, como as alterações climáticas e o turismo responsável, com o crescimento económico local, que estimule a criação de emprego e a redução de pobreza no local de destino, respeitando a sua diversidade cultural e natural (Sampaio, 2017). Fomenta-se cada vez mais a interação entre a atividade turística e a preservação dos recursos como forma de garantir o desenvolvimento de atividades sustentáveis (Silva, 2013).

Coimbra possui um potencial turístico apreciável que tem vindo a ser explorado: Jardim Botânico da Universidade, Mosteiro de Santa-Clara-a-Nova e Santa-Clara-a-Velha, Museu Machado de Castro, Sé Nova e Sé Velha, e a Universidade, hoje Património Mundial da UNESCO (Silva, 2014). Com o intuito de promover a cidade do ponto de vista turístico, define-se um percurso pedonal que interliga este conjunto constituído, maioritariamente, por edifícios com o património natural existente. O percurso pedonal selecionado continua a direcionar os turistas para os monumentos mais emblemáticos e visitados mas adiciona um novo e original foco de interesse – a vegetação das ruas que ligam esses monumentos com o objetivo de desenvolver um maior apreço pela diversidade vegetal da cidade. Desta forma, o circuito mantém a sua índole turística e constitui uma interpretação alternativa da urbe que não se sustenta apenas na descrição histórica e patrimonial, baseada nos edifícios e espaços construídos, mas inova pela descrição da diversidade encontrada no coberto arbóreo que a cidade oferece nas suas vias públicas – e mesmo nos espaços verdes a elas adjacentes.

O percurso é composto por ruas onde o acesso pedonal é facilitado para toda a população, com exceção das Rua do Quebra Costas e Rua do Norte, constituídas por escadarias, que podem ser atravessadas no sentido descendente ou mesmo evitadas. As ruas Lourenço de Almeida de Azevedo e Doutor Henriques Seco, a Avenida Marnoco e Sousa e a Calçada Martim de Freitas, apresentam até 12% de inclinação, sendo que pessoas com mobilidade condicionada poderão precisar de alguma ajuda nestas frações do percurso.

O facto de seis ruas das 16 integradas no percurso, apresentarem algumas limitações a pessoas com mobilidade condicionada, permite perceber que, efetivamente, a cidade não evoluiu de forma a integrar toda a população.

Num trabalho desta natureza, interessa avaliar se a exposição solar das ruas é favorável para caminhar. Pela carta de exposição solar, verifica-se que a maioria do percurso apresenta uma boa exposição solar, realçando as ruas com orientação a nascente e poente, pois são aquelas não demasiado frias no Inverno e nem excessivamente quentes no Verão. Ruas orientadas a Norte, devido à reduzida exposição solar poderão ser desagradáveis durante o Inverno ficando ainda mais frias mas, poderão ser agradáveis no Verão, como a Alameda Júlio Henriques. Ruas orientadas a Sul, como a Avenida Marnoco e Sousa e a Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo, ocorre o fenómeno inverso – o Sol incide praticamente todo o dia na via elevando a temperatura para valores agradáveis para

caminhar no Inverno, mas durante o Verão apresentam temperaturas excessivamente elevadas.

Das diversas ruas presentes na cidade, foram selecionadas 16, onde se verificou a existência de 65 espécies de plantas lenhosas, maioria de porte arbóreo (52), destas, mais de metade são caducifólias (36) e, as restantes são perenifólias (16). Na verdade, os arruamentos da cidade de Coimbra apresentam uma diversidade vegetal muito elevada, sendo as espécies mais frequentes *Melia azedarach* (mélia), *Platanus x hispânica* (plátano), *Robinia viscosa* (rubínia), *Tilia cordata* (tilia-das-folhas-pequenas) e *Tilia tomentosa* (tilia-tomentosa).

Em sete arruamentos, na totalidade das ruas inseridas no percurso (16), foi utilizada a técnica de plantação de alinhamento, nomeadamente, Avenida Sá da Bandeira, Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo, Rua Doutor Henriques Seco, Avenida D. Afonso Henriques, Rua Santa Teresa, Alameda Júlio Henriques, Calçada Martim de Freitas e Rua Larga. Algumas das espécies vegetais que eram utilizadas na época do surgimento desta técnica de plantação, ainda hoje são encontradas nas ruas de Coimbra, nomeadamente, na Rua D. Afonso Henriques, embora fragmentada, onde se encontra uma plantação linear de *Robinia viscosa* (rubínia) e na Avenida Sá da Bandeira encontra-se um coberto vegetal formado, essencialmente, por *Platanus x hispânica* (plátano). Nos restantes arruamentos encontra-se pequenos alinhamentos de vegetação, colocados de forma pontual ao longo da via.

Durante o levantamento de campo não foi possível analisar em alguns casos a vegetação existente, pois a perceção visual do local está limitada pelas infraestruturas da cidade (Almeida, 2015), facto que se torna óbvio na análise da carta de uso dos solos. Coimbra é uma cidade com uma vasta área permeável, composta por áreas verdes urbanas, logradouros privados, zonas agrícolas e florestais. Se se contabilizar toda esta vegetação em meio urbano, certamente, a diversidade vegetal encontrada aumentaria significativamente.

Toda a vegetação presente na cidade influencia a qualidade de vida da população citadina e as condições ambientais da cidade, proporcionando sensações, não só, através das cores, texturas e cheiros das plantas, mas também, constitui um elemento estrutural imponente que delimita e molda os restantes elementos, diminuindo o efeito geométrico das construções em vias extensas, tornando a rua mais aprazível (Mascaró, 2005): nos arruamentos de Santa Teresa e Alameda Lourenço de Almeida Azevedo, onde predominam

construções em altura, a vegetação urbana aproxima a escala dos edifícios à escala humana; na Avenida Sá da Bandeira a presença da vegetação é estrutural, uma vez que marca um eixo central, que encaminha os peões e veículos para um local amplo – Praça da República – onde predominam várias atividades sociais; na Rua Larga, a presença da vegetação ajuda no enquadramento do conjunto edificado e marca a presença de um eixo central que encaminha os peões para um local histórico-turístico importante – Pátio das Escolas.

A perceção sensorial é fortemente marcada pela sazonalidade característica de cada espécie que marca profundamente o local no decorrer das estações do ano, pelos diversos contrastes de texturas, cores e cheiros que as árvores adquirem e transmitem, transformando as vias públicas em locais mais aprazíveis. Esta transformação verifica-se em, praticamente, todas as vias incluídas no percurso que apresentam vegetação, mas a Avenida Marnoco e Sousa, a Avenida Sá da Bandeira e a Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo são as que mais sobressaem. Por apresentarem maior diversidade vegetal o conjunto de sensações proporcionado é, conseqüentemente, maior. Apesar de pobre a rua Doutor Henriques Seco foi incluída no percurso porque se considerou pedagógico mostrar os erros tantas vezes cometidos no planeamento da colocação da arborização nas cidades.

Nas ruas do percurso verifica-se que a presença da vegetação, principalmente a componente arbórea caducifólia, ameniza a alta temperatura no decorrer da estação quente e não interfere com a passagem dos raios solares na estação fria. Isto é evidente nas vias com orientação a Sul, como a Avenida Marnoco e Sousa e a Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo. Estas ruas, sem a presença de vegetação, poderiam atingir temperaturas excessivamente altas no Verão.

Em ambiente urbano, não é possível avaliar a riqueza deste património vegetal sem avaliar as vantagens ecológicas que a vegetação proporciona, nomeadamente, a melhoria da qualidade do ar que, devido à circulação rodoviária e dos processos industriais, apresenta uma concentração elevada de gases e partículas em suspensão que são minorados pelas plantas (Selmi *et al*, 2016); a melhor fixação das partículas do solo adsorvidas pelas raízes; a diminuição do escoamento superficial das águas proporcionando maior infiltração da água; a diminuição da velocidade das gotas da chuva; o equilíbrio de cadeias alimentares, oferecendo abrigo à fauna e diminuindo pragas e agentes vetores de doenças (Santos, 2011).

É necessário impulsionar o reconhecimento e a preservação deste património vegetal, que confere inúmeras vantagens à comunidade, tornando-se fundamental apresentar um

histórico da vegetação existente e das condições a que as plantas estão sujeitas, de forma a evitar futuros erros igualmente desvantajosos para a vegetação urbana e para a população. Nas cidades portuguesas, particularmente nas ruas, a preocupação em colocar arborização é essencialmente estética e funcional, partindo-se do princípio que a árvore depois de plantada irá desempenhar as suas funções automaticamente, com a máxima eficiência. Raramente a arborização é pensada em função do microclima, das necessidades das plantas e das condições do solo, ou seja, a inserção da vegetação em meio urbano, por norma, é feita de um modo adverso levando à necessidade de cuidado redobrado na manutenção (Almeida, 2015). Esta desadequação manifesta-se pela escolha de espécies de grande porte para arruamentos estreitos (Silva, 2011). Estes erros são particularmente evidentes na Rua Doutor Henriques Seco e na Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo, onde se encontram árvores de grande porte num passeio de dimensões reduzidas, acabando aquelas por sofrer podas exageradas devido à perturbação que causam nos prédios adjacentes ou na via pública ocupando a área já reduzida para peões.

Regra geral, as árvores são plantadas em caldeiras de dimensões insuficientes, nos passeios das ruas, tendo como substrato solo compacto, sem fonte de nutrientes, ficando as árvores urbanas cingidas ao espaço das caldeiras onde estão colocadas (Almeida, 2015). Também nas ruas do percurso são encontrados exemplos deste tipo, nomeadamente na Rua Santa Teresa, Avenida Afonso Henriques, Rua Doutor Henriques Seco e Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo. Ou seja, no total de 16 ruas integradas no percurso existem, pelo menos, quatro onde é evidente que a dimensão das caldeiras é imprópria para as espécies aí acolhidas. O resultado deste tipo de erros nas ruas conduz ao levantamento dos passeios públicos porque as raízes não têm espaço para expandir e crescer. Árvores plantadas nestas condições, uma vez que ficam mais suscetíveis a parasitas, pragas e doenças, normalmente, têm envelhecimento prematuro (Almeida, 2015). Verifica-se que estas quatro ruas que apresentam caldeiras com dimensões inadequadas para as árvores colocadas coincidem, por um lado, com aquelas onde existem mais falhas na cobertura vegetal e, por outro lado, três destas ruas são compostas por vegetação urbana envelhecida, nomeadamente, Rua Santa Teresa, Rua Doutor Henriques Seco e Alameda Lourenço de Almeida de Azevedo. Desta forma, é difícil saber se, de facto, as árvores destas ruas estão natural ou precocemente envelhecidas pelas condições adversas a que estão sujeitas e à forma como não são tratadas. Seria necessário fazer estudos no âmbito de dendrocronologia para averiguar qual das alternativas se verifica.

O aspeto envelhecido da vegetação mostra que é necessária a reposição urgente de árvores na cidade. Por um lado, podem-se evitar estragos e problemas maiores se/quando árvores e ramos caírem; por outro lado, a situação presente não permite o potencial monumental de um coberto vegetal no seu auge contínuo.

5. CONCLUSÕES

Os arruamentos da zona central de Coimbra apresentam uma diversidade vegetal elevada, onde predomina a utilização de espécies vegetais exóticas provenientes de todos os continentes, provando que, de facto, Coimbra é o mundo numa cidade.

Esta vegetação em meio urbano, principalmente a das vias públicas, marca direta e profundamente a perceção sensorial que os utilizadores têm no local, proporcionando, em simultâneo, um maior conforto. Deste modo, é importante valorizar, conservar e manter este tão valioso património natural, prevenindo futuros erros resultantes do mau planeamento da colocação de árvores em meio urbano. Deve ponderar-se cuidadosamente como fazê-lo, e como ampliar ou não ampliar o espólio e diversidade deste coberto vegetal.

Uma vez que a natureza faz parte do contexto interpretativo, este modo alternativo de revelação da cidade é, inquestionavelmente, mais rico e realista. Na verdade, o turismo não deveria considerar apenas a descrição histórica e patrimonial dos edifícios, mas também deveria suportar a descrição e histórico da diversidade vegetal encontrada.

Esta experiência de observação permite questionar a possibilidade de expandir a arborização para ruas ou outras áreas onde não exista qualquer vegetação – ou mesmo, considerar a possibilidade de uma regra, a incluir em sede de regulamento municipal, que contemple a vegetação como parte efetiva e obrigatória em todos os processos de regeneração urbana. Escolhas adequadas permitirão, seguramente, implantar um coberto vegetal mais apropriado e pertinente, valorizando, com soluções baseadas na natureza, o conforto e qualidade dos espaços e, naturalmente, também a qualidade de vida dos cidadãos residentes e dos visitantes, que são os verdadeiros destinatários e usufrutuários da cidade e dos seus espaços públicos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. (2004). Desregulamentação, contradições espaciais e sustentabilidade urbana. *Revista paranaense de desenvolvimento* **57**: 25-38.

ALARCÃO, J. (1996). A evolução urbanística de Coimbra: das origens a 1940. *Cadernos de geografia* (Actas do I colóquio de geografia de Coimbra): 1-10. Coimbra.

ALARCÃO, J. (2008). *Coimbra: montagem de um cenário urbano*. Imprensa da Universidade. Coimbra.

ALMEIDA, A.C. (2015). O verde na cidade. Reflexão inspirada na cidade de Coimbra (Portugal). *Cadernos de Geografia* **34**: 3-9. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra.

ANDRÉ, E.F. (1879). *L'art des jardins: traité Général de la composition de parcs et jardins*. G.Masson. Paris.

BERENGUER, A.D. (1863). *Studi di archeologie forestale*. Ristampa. Veneza.

BONIFÁCIO, H. & FERNANDES, M. (2005). *Aqueduto S. Sebastião/Arcos do Jardim*. Consultado em: 26/07/2018. http://www.monumentos.gov.pt/site/APP_pagesUser/SIPA.aspx?id=1625

CAPRA, F. (1982). *O ponto de mutação*: 41. Cultrix. São Paulo.

CULLEN, G. (1983). *Paisagem urbana*. Edições 70. Lisboa.

DE ANGELIS, B.L.D. & LOBODA, C.R. (2005). Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência. Revista do centro de Ciências Agrárias e Ambientais* **1**: 125-139.

FIORI, S., SANTIAGO, A.G., ROMANINI, A., MELO, E. & QUEVEDO, F.R. (2004). A arborização urbana como meio de integração social. *Paisagens em debate* (revista digital) São Paulo. Consultado em: 07/05/2018. <http://www.fau.usp.br/deprojecto/gdpa/paisagens/inicio.html>

GABRIEL, R.E.C.D. (2005). *Pediatria e promoção da saúde*: 69. Universidade-de-Trás-os-Montes-e-Alto-Douro. Vila Real.

- GAMA, A. (1996). *Processos sociais e urbanização. Dinamismos socioeconómicos e (re) organização territorial*. IEG. Coimbra.
- GEHL, J. & GEMZØE, L. (2002). *Novos espaços urbanos*. Editorial Gustavo Gill. Barcelona.
- GRIMAL, P. (1970). *La civilisation romaine* 4^a ed. Ed. Arthaud. Roma.
- HERCULANO, A. (1987). *História de Portugal* 4. Círculo de leitores. Lisboa.
- HUXLEY, A. (Ed.) (1992). *The news THS dictionary of gardening* 1-4. Royal Horticultural Society. Londres.
- KOHLSDORF, M.E. (1996). *A apresentação da forma urbana*. UnB. Brasília.
- LYNCH, K. (1996). *A imagem da cidade*. Edições 70. Lisboa.
- MADUREIRA, H. (2001). Processos de transformação da estrutura verde do Porto. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia série I* 17-18: 137-218. Porto.
- MASCARÓ, L. & MASCARÓ, J. (2005). *Vegetação urbana*. Editora Mais Quatro. Porto Alegre.
- MENEGHETTI, G.I.P. (2003). *Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do Município de Santos*. Tese de mestrado em Ciências Florestais. Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”. Universidade de São Paulo. Brasil. Consultado em: 21/03/2018. File:///C:/Users/ASUS/Downloads/gabriela.pdf
- OKAMOTO, J.(2002). *Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitectura e na comunicação*. Meckenzie. São Paulo.
- PIAZZA, S.V. (1996). La estrade alberate the città et territorio. *La strade alberate*: 9-15. Edizioni Kappa. Roma.
- POLLIO, M.V. (I a.C.). *De architectura* 5.
- RECTOR, M. & TRINTA, A.T. (2005). *Comunicação do corpo*. Altica. São Paulo.
- RELPH, E. (1976). *Place and placelessness*. Pilon. Londres.

- RODRIGUES, M.A. (1996). *Memoria professorium universitatis conimbrigensis 1972-1937* 2. AUC. Coimbra.
- SAMPAIO, E.C.M. (2017). *Turismo na comunidade intermunicipal da região de Coimbra – potencial para a ecoclusterização*. Tese de mestrado em Turismo de Interior. Departamento da Comunicação e Ciências Empresariais. Instituto Politécnico de Coimbra. Consultado em: 17/09/2017. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18904/1/ElisabeteSampaio.pdf>
- SANTAELLA, L. (2005). *A percepção: uma teoria semiótica*. Experimento. São Paulo.
- SANTOS, N.P. (2001). *A sociedade de consumo e os espaços vividos pelas famílias*. Colibri, CECG. Lisboa.
- SANTOS, E. (2011). *Companhia eléctrica de minas. Manual de arborização*. Cemig/Fundação biodiversitas. Belo Horizonte.
- SELMI, W., NEBER, C., RIVIÉRE, E., BLOND, N., MELIDI, L. & NOWAK, D. (2016). Air pollution removal by trees in public greens spaces in Stronbourg city. *Urban forestry and urban greening* 17: 192-202.
- SILVA, A.C. (2003). *Inventário da arborização urbana viária: métodos de amostragem e forma de parcelas*. Tese de Doutoramento em Ciências Florestais. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. Consultado em: 15/02/2018. <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9237/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SILVA, L. (2011). *Avaliação viária: avaliação e proposta de requalificação para a cidade de Coimbra*. Tese de mestrado. Departamento de Geografia. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra.
- SILVA, A.S. (2013). *Turismo na natureza como base do desenvolvimento turístico responsável nos Açores*. Tese de Doutoramento. Instituto de Geografia e Ordenamento do território. Universidade de Lisboa. Consultado em: 07/10/2017. File:///C:/Users/acer/Downloads/ulsd066009_td_Francisco_da_Silva.pdf

SILVA, M.B. (2014). *O segmento low cost na indústria hoteleira em Coimbra: o caso dos hostels*. Relatório de estágio em História de Arte, Património e Turismo Cultural. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra. Consultado em: 28/09/2017. File:///C:/Users/ASUS/Onedrive/TESE%20paineis%eo+%20escrita/bibliografia/bibliografia%20da%20internet/tese%20hotelaria%20pg%2069%20-%20sitios%20visitados%20em%20coimbra%20inquerito.pdf

SILVÉRIO, P. (1934). *Procesos de beantificación y canonización de S. Teresa de Jesus* 3. Burgos.

TUAN, Y. (1974). *Topofilia: um estudo de percepção, actividades e valores do meio ambiente*. Difel. São Paulo.

WIERSEMA, J.H. & LEÓN, B. (1999). *World economic plants: a standard reference*. CRC Press. Flórida.

7. APÊNDICES

Apêndice 1. Tabelas

Folha 1 de 8

Tabela 4. Coordenadas das plantas lenhosas da Rua

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Nerium oleander</i>	40,20801	-8,42442
<i>Tilia tomentosa</i>	40,20788	-8,42393
	40,20777	-8,42388
	40,20786	-8,42392
	40,20782	-8,42398
	40,20787	-8,42408
	40,20798	-8,42416
	40,20796	-8,42431
	40,20798	-8,42439
	40,20801	-8,42472
	40,20799	-8,42428
	40,20794	-8,42434
	40,20796	-8,42428
	40,20796	-8,42426
	40,20791	-8,42424
	40,20794	-9,42420
	40,20800	-8,42412
	40,20801	-8,42412
	40,20797	-8,42404
	40,20804	-8,42385
	40,20805	-8,42376

Tabela 5. Coordenadas das plantas lenhosas na Calçada

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Celtis australis</i>	40,20711	-8,42121
	40,20710	-8,42127
	40,20720	-8,42133
	40,20721	-8,42133
	40,20732	-8,42157
	40,20735	-8,42161
	40,20746	-8,42176
	40,20753	-8,42182
	40,20758	-8,42193
	40,20766	-8,42201
	40,20770	-8,42215
<i>Thuja orientalis</i>	40,20714	-8,42159
	40,20717	-8,42168
	40,20717	-8,42179

Tabela 6. Coordenadas das plantas lenhosas na Alameda

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Acer pseudoplatanus</i>	40,20633	-8,41988
	40,20571	-8,41990
	40,20561	-8,41992
	40,20518	-8,41977
<i>Araucaria bidwillii</i>	40,20624	-8,42001
	40,20579	-8,41980
<i>Cedrus deodara</i>	40,20509	-8,41950
	40,20560	-8,41959
<i>Cupressus lusitanica</i>	40,20571	-8,41988
	40,20569	-8,41992
	40,20585	-8,41967
<i>Cycas revoluta</i>	40,20539	-8,41969
<i>Diospyros lotus</i>	40,20610	-8,41986
<i>Fagus sylvatica</i>	40,20545	-8,41969
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	40,20591	-8,41984
<i>Grevillea robusta</i>	40,20533	-8,41970
	40,20525	-8,41972
<i>Nerium oleander</i>	40,20616	-8,42011
	40,20579	-8,41952
	40,20587	-8,41955
	40,20589	-8,41955
<i>Pistacia terebinthus</i>	40,20552	-8,41954
<i>Schinus terebinthifolius</i>	40,20697	-8,41957
<i>Tilia cordata</i>	40,20645	-8,42033
	40,20636	-8,42021
	40,20633	-8,42021
	40,20627	-8,42023
	40,20625	-8,42023
	40,20624	-8,42023
	40,20617	-8,42020
	40,20599	-8,42015

Apêndice 1. Tabelas

Continuação Tabela 6.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,20595	-8,42014
	40,20592	-8,42013
	40,20568	-8,41997
	40,20573	-8,42004
	40,20574	-8,42005
	40,20570	-8,42009
	40,20565	-8,42012
	40,20561	-8,42010
	40,20554	-8,42007
	40,20544	-8,42001
	40,20536	-8,41999
	40,20527	-8,41998
	40,20529	-8,42001
	40,20527	-8,41992
	40,20522	-8,41993
	40,20519	-8,42003
	40,20517	-8,42002
	40,20510	-8,41997
	40,20504	-8,41995
	40,20500	-8,41994
	40,20488	-8,41987
	40,20481	-8,41984
	40,20473	-8,41980
	40,20465	-8,41977
	40,20460	-8,41975
	40,20456	-8,41974
	40,20425	-8,41966
	40,20422	-8,41964
	40,20419	-8,41964
	40,20401	-8,41966
	40,20386	-8,41957
	40,20382	-8,41951
	40,20374	-8,41951
	40,20367	-8,41953

Continuação Tabela 6.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,20363	-8,41952
	40,20355	-8,41949
	40,20626	-8,42007
	40,20626	-8,42008
<i>Tilia tomentosa</i>	40,20618	-8,42010
	40,20616	-8,42011
	40,20582	-8,41993
	40,20587	-8,41997
	40,20571	-8,41989
	40,20565	-8,41990
	40,20572	-8,41980
	40,20555	-8,41987
	40,20560	-8,41994
	40,20552	-8,41989
	40,20537	-8,41983
	40,20533	-8,41978
	40,20528	-8,41978
	40,20527	-8,41978
	40,20510	-8,41971
	40,20563	-8,41977
	40,20522	-8,41991
	40,20591	-8,41979
<i>Ulmus glabra</i>	40,20573	-8,41946
<i>Viburnum tinus</i>	40,20573	-8,41947
	40,20568	-8,41972
	40,20567	-8,41972

Tabela 7. Coordenadas das plantas lenhosas no Penedo da Saudade, Avenida Marmoco e Sousa, Coimbra

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,20432	-8,41666
	40,20433	-8,41668
	40,20436	-8,41660
	40,20437	-8,41659
	40,20442	-8,41652
	40,20444	-8,41641
	40,20448	-8,4134
	40,20454	-8,41616
	40,20457	-8,41601
	40,20466	-8,41591
	40,20483	-8,41562
	40,20484	-8,41560
	40,20435	-8,41641
	40,20430	-8,41644
	40,20509	-8,41490
	40,20520	-8,41475
	40,20490	-8,41541
	40,20430	-8,41656
	40,20431	-8,41648
	40,20430	-8,41650
	40,20429	-8,41655
	40,20433	-8,41636
	40,20439	-8,41639
	40,20448	-8,41610
	40,20467	-8,41582
	40,20454	-8,41597
	40,206456	-8,41604
	40,20454	-8,41607
	40,20451	-8,41610
	40,20496	-8,41527
	40,20495	-8,41527

Acer mopsessulatum

Aesculus carnea

Aesculus hippocastanum

Apêndice 1. Tabelas

Folha 3 de 8

Continuação Tabela 7.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,20502	-8,41506
	40,20505	-8,41500
	40,20508	-8,41483
	40,20514	-8,41480
	40,20517	-8,41473
	40,20534	-8,41470
	40,20540	-8,41473
	40,20548	-8,41489
	40,20546	-8,41493
	40,20541	-8,41495
	40,20534	-8,41496
	40,20529	-8,41503
	40,20528	-8,41504
	40,20516	-8,41510
	40,20517	-8,41501
	40,20522	-8,41494
	40,20526	-8,41487
	40,20529	-8,41483
	40,20541	-8,41480
	40,20547	-8,41478
	40,20446	-8,41629
	40,20438	-8,41627
	40,20432	-8,41625
	40,20497	-8,41524
	40,20497	-8,41503
	40,20496	-8,41526
	40,20571	-8,41460
	40,20576	-8,41474
	40,20500	-8,41494
	40,20498	-8,1492
	40,20496	-8,41524
	40,20497	-8,41504
	40,20524	-8,41493
	40,20534	-8,41482

Continuação Tabela 7.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,20515	-8,41477
	40,20427	-8,41656
	40,20424	-8,41671
	40,20425	-8,41671
	40,20426	-8,41672
	40,20498	-8,41511
	40,20428	-8,41675
	40,20424	-8,41672
	40,20425	-8,41673
	40,20585	-8,41473
	40,20605	-8,41470
	40,20608	-8,41463
	40,20626	-8,41458
	40,20589	-8,41470
	40,20432	-8,41665
	40,20427	-8,41677
	40,20506	-8,41500
	40,20506	-8,41487
	40,20441	-8,41652
	40,20524	-8,41477
	40,20525	-8,41477
	40,20509	-8,41505

Tabela 8. Coordenadas das plantas lenhosas na Rua

Santa Teresa, Coimbra

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,20571	-8,41462
	40,20616	-8,41469
	40,20623	-8,41469
	40,20672	-8,41489
	40,20675	-8,41498
	40,20681	-8,41507
	40,20683	-8,41513
	40,20684	-8,41523
	40,20680	-8,41534
	40,20680	-8,41543
	40,20676	-8,41548
	40,20685	-8,41465
	40,20685	-8,41469
	40,20674	-8,41484
	40,20685	-8,41490
	40,20686	-8,41500
	40,20687	-8,41507
	40,20688	-8,41533
	40,20692	-8,41555

Tilia tomentosa

Apêndice 1. Tabelas

Continuação Tabela 9.

Nome das espécies	Longitude	Latitude
	40,20989	-8,41401
	40,20994	-8,41399
	40,21012	-8,41389
	40,21020	-8,41385
	40,21030	-8,41378
	40,21037	-8,41375

Continuação Tabela 9.

Nome das espécies	Longitude	Latitude
	40,20844	-8,41467
	40,20858	-8,41462
	40,20866	-8,41460
	40,20870	-8,41448
	40,20878	-8,41448
	40,20882	-8,41448
	40,20887	-8,41445
	40,20906	-8,41439
	40,20858	-8,41466
	40,20876	-8,41468
	40,20885	-8,41465
	40,20891	-8,41461
	40,20897	-8,41458
	40,20906	-8,41455
	40,20915	-8,41450
	40,20921	-8,41447
	40,20924	-8,41443
	40,20938	-8,41440
	40,20946	-8,41436
	40,20950	-8,41432
	40,20958	-8,41429
	40,20964	-8,41427
	40,20972	-8,41427
	40,20987	-8,41417
	40,20991	-8,41412
	40,21005	-8,41410
	40,21007	-8,41406
	40,21021	-8,41404
	40,21027	-8,41397
	40,21034	-8,41390
	40,21047	-8,41387
	40,20975	-8,41407
	40,20975	-8,41406
	40,20979	-8,41405

Tabela 9. Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida

Nome das espécies	Longitude	Latitude
<i>Liquidambar</i>	40,20950	-8,41408
<i>styraciflua</i>	40,20958	-8,41402
<i>Rubinia viscosa</i>	40,20706	-8,41549
	40,20709	-8,41546
	40,20727	-8,41538
	40,20734	-8,41534
	40,20742	-8,41529
	40,20747	-8,41527
	40,20752	-8,41527
	40,20762	-8,41528
	40,20767	-8,41520
	40,20780	-8,41512
	40,20790	-8,41510
	40,20796	-8,41502
	40,20801	-8,41503
	40,20807	-8,41502
	40,20816	-8,41495
	40,20821	-8,41493
	40,20824	-8,41491
	40,20698	-8,41529
	40,20717	-8,41528
	40,20727	-8,41523
	40,20731	-8,41519
	40,20733	-8,41519
	40,20739	-8,41518
	40,20746	-8,41515
	40,20757	-8,41509
	40,20768	-8,41503
	40,20794	-8,41491
	40,20817	-8,41482
	40,20838	-8,41480

Tabela 10. Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Dr.

Nome das espécies	Longitude	Latitude
<i>Melia azedarach</i>	40,21073	-8,41385
	40,21083	-8,41393
	40,21110	-8,41406
	40,21111	-8,41408
	40,21140	-8,41431
	40,21132	-8,41422
	40,21121	-8,41418
	40,21114	-8,41414
	40,21101	-8,41407
	40,21091	-8,41395

Apêndice 1. Tabelas

Tabela 11. *Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Lourenço de Almeida de Azevedo, Coimbra*

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Aesculus</i>	40,21008	-8,41826
<i>hippocastanum</i>	40,21014	-8,41820
	40,21023	-8,41779
	40,21029	-8,41760
	40,21035	-8,41749
	40,21042	-8,41725
	40,21043	-8,41725
	40,21061	-8,41679
	40,21068	-8,41666
	40,21067	-8,41646
	40,21077	-8,41620
	40,21099	-8,41578
	40,21093	-8,41575
	40,21112	-8,41531
	40,21125	-8,41492
	40,21122	-8,41544
	40,21111	-8,41568
	40,21107	-8,41581
	40,21090	-8,41626
	40,21087	-8,41639
	40,21085	-8,41669
	40,21075	-8,41683
	40,21069	-8,41703
	40,21050	-8,41746
	40,21032	-8,41799
	40,21017	-8,41842
	40,21003	-8,41882
<i>Jacaranda</i>	40,20996	-8,41858
<i>mimosifolia</i>	40,20999	-8,41843
	40,21042	-8,41725
	40,21060	-8,41671

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,21066	-8,41656
	40,21075	-8,41627
	40,21099	-8,41606
	40,21092	-8,41575
	40,21100	-8,41564
	40,21104	-8,41579
	40,21093	-8,41617
	40,21087	-8,41635
	40,21086	-8,41649
	40,21079	-8,41673
	40,21073	-8,41689
	40,21048	-8,41751
	40,21038	-8,41794
	40,21024	-8,41821
	40,21015	-8,41852
<i>Liquidambar</i>	40,21072	-8,41634
<i>styraciflua</i>	40,21081	-8,41613
	40,21085	-8,41604
	40,21090	-8,41579
	40,21093	-8,41564
	40,21121	-8,41544
	40,21112	-8,41564
	40,21063	-8,41713
<i>Tilia cordata</i>	40,21166	-8,41438
	40,21158	-8,41443
	40,21133	-8,41455
	40,21147	-8,41459
	40,21150	-8,41469
	40,21149	-8,41469
	40,21146	-8,41478
	40,21137	-8,41491
	40,21137	-8,41494
	40,21137	-8,41499
	40,21134	-8,41508

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,21118	-8,41525
	40,21130	-8,41522
<i>Tiphuana tipu</i>	40,20993	-8,41878
	40,20989	-8,41877
	40,20995	-8,41846
	40,21014	-8,41805
	40,21021	-8,41787
	40,21029	-8,41759
	40,21034	-8,41750
	40,21041	-8,41727
	40,21083	-8,41607
	40,21104	-8,41538
	40,21115	-8,41516
	40,21116	-8,41502
	40,21121	-8,41496
	40,21141	-8,41449
	40,21147	-8,41441
	40,21045	-8,41766
	40,21029	-8,41802
	40,21026	-8,41815
	40,20992	-8,41882
	40,20992	-8,41886

Continuação Tabela 11.

Continuação Tabela 11.

Continuação Tabela 12.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Liquidambar</i>	40,20915	-8,41984
<i>syraciflua</i>	40,20910	-8,41993
	40,20945	-8,42001
	40,20930	-8,42013
	40,20983	-8,42059
	40,21022	-8,42128
	40,20983	-8,42021
	40,20994	-8,42012
	40,20995	-8,42059
	40,20988	-8,41978
	40,20992	-8,41978
	40,20990	-8,41957
	40,20998	-8,41953
	40,20997	-8,41942
	40,20989	-8,41969
	40,20985	-8,41891
	40,20964	-8,42010
	40,20973	-8,42009
	40,20962	-8,42001
	40,20951	-8,42007
	40,20930	-8,41999
	40,20922	-8,41986
	40,20926	-8,41962
	40,20923	-8,41955
	40,20932	-8,41934
	40,20960	-8,41929
	40,20978	-8,41943
	40,20965	-8,41996
	40,20979	-8,41972
	40,20983	-8,41968
	40,20987	-8,41964

Tabela 12. Coordenadas das plantas lenhosas na Praça da República, Coimbra

Continuação Tabela 13.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Tilia platyphyllos</i>	40,20907	-8,41925
	40,20900	-8,41937
	40,20921	-8,41955

Tabela 13. Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Sá da Bandeira, Coimbra

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Araucaria bidwillii</i>	40,21120	-8,42277
	40,20988	-8,42052
<i>Araucaria heterophylla</i>	40,21121	-8,42307
	40,21063	-8,42202
	40,21023	-8,42099
<i>Cycas revoluta</i>	40,20997	-8,42070
<i>Liquidambar syraciflua</i>	40,21124	-8,42435
	40,21110	-8,42401
	40,21118	-8,42399
	40,21148	-8,42452
	40,21139	-8,42412
	40,21118	-8,42365
	40,21141	-8,42343
	40,21124	-8,42331
<i>Magnolia grandiflora</i>	40,20982	-8,42042
	40,20907	-8,42020
<i>Melia azedarach</i>	40,20981	-8,42006
	40,20962	-8,42066
	40,20980	-8,42080
	40,20994	-8,42056
	40,20995	-8,42067
<i>Platanus x hispanica</i>	40,21128	-8,42405
	40,21129	-8,42381
	40,21148	-8,42346

Tabela 13. Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida Sá da Bandeira, Coimbra

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,21152	-8,42353
	40,21133	-8,42350
	40,21132	-8,42350
	40,21145	-8,42322
	40,21134	-8,42316
	40,21169	-8,42304
	40,21137	-8,42286
	40,21148	-8,42311
	40,21113	-8,42259
	40,21114	-8,42259
	40,21110	-8,42254
	40,21109	-8,42281
	40,21089	-8,42276
	40,21097	-8,42278
	40,21109	-8,42242
	40,212087	-8,42245
	40,21085	-8,42247
	40,21089	-8,42243
	40,21100	-8,42239
	40,21098	-8,42234
	40,21072	-8,42247
	40,21090	-8,42215
	40,21091	-8,42205
	40,21078	-8,42194
	40,21067	-8,42175
	40,21048	-8,42184
	40,21050	-8,42192
	40,21055	-8,42205
	40,21066	-8,42212
	40,21039	-8,42165
	40,21038	-8,42162
	40,21029	-8,42171
	40,21052	-8,42153
	40,21025	-8,42147

Apêndice 1. Tabelas

Folha 7 de 8

Continuação Tabela 13.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
	40,21028	-8,42186
	40,21044	-8,42141
	40,21019	-8,42098
	40,21027	-8,42097
	40,21028	-8,42097
	40,21036	-8,42150
	40,21043	-8,42141
	40,21051	-8,42135
	40,21057	-8,42154
	40,21029	-8,42113
	40,21025	-8,42090
	40,21012	-8,42065
	40,20998	-8,42048
	40,20989	-8,42035
	40,20954	-8,42025
	40,20967	-8,42048
	40,20965	-8,42045
	40,20969	-8,42048
	40,20973	-8,42044
	40,20982	-8,42053
	40,20988	-8,42062
	40,20993	-8,42073
	40,20964	-8,42010
	40,20973	-8,42009
	40,20962	-8,42001
	40,20951	-8,42007
	40,20930	-8,41999
	40,20922	-8,41986
	40,20926	-8,41962
	40,20923	-8,41955
	40,20932	-8,41934
	40,20960	-8,41929
	40,20978	-8,41943
	40,20965	-8,41996

Continuação Tabela 13.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Phoenix canariensis</i>	40,20979	-8,41972
	40,21110	-8,42253

Tabela 14. Coordenadas das plantas lenhosas na Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes.

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Albizia julibrissin</i>	40,21148	-8,42700
	40,21160	-8,42686
	40,21168	-8,42662
	40,21169	-8,42650
	40,21174	-8,42638
	40,21172	-8,42627
	40,21175	-8,42609
	40,21142	-8,42509
	40,21147	-8,42509
	40,21147	-8,42507
	40,21145	-8,42505
	40,21164	-8,42604
<i>Magnolia solangensis</i>	40,21163	-8,42596
	40,21159	-8,42586
	40,21081	-8,42210
	40,21046	-8,42146
	40,21179	-8,42580
<i>Melia azederach</i>	40,21181	-8,42576
	40,21151	-8,42538
	40,21185	-8,42533
	40,21177	-8,42517
	40,21160	-8,42495
	40,21157	-8,42472
	40,21160	-8,42453
	40,21163	-8,42446

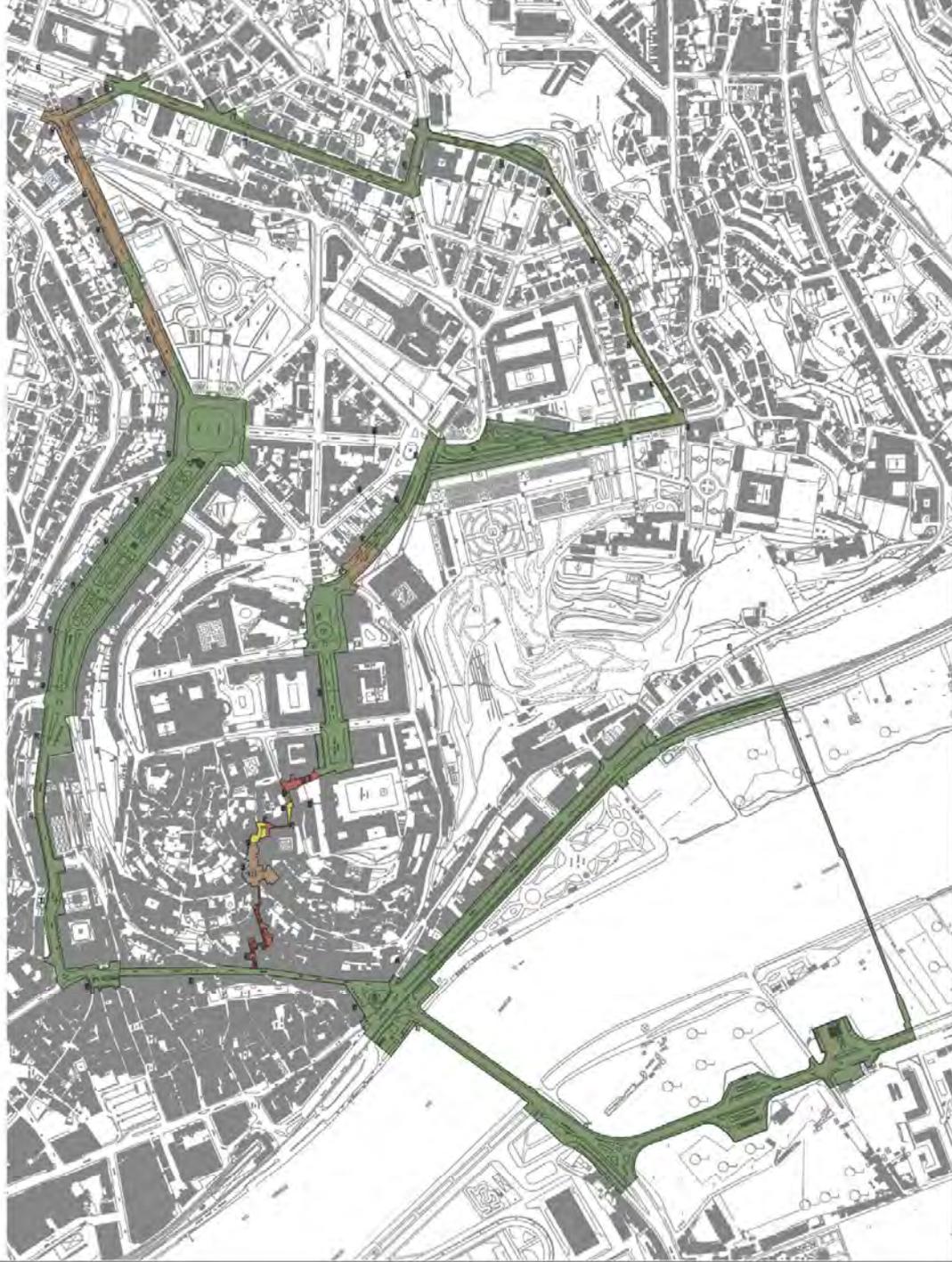
Tabela 15. Coordenadas das plantas lenhosas na Avenida

Emídio Navarro, Coimbra

Nome das espécies	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
<i>Acer pseudoplatanus</i>	40,20658	-8,42922
	40,20661	-8,42921
	40,20657	-8,42913
	40,20651	-8,42910
	40,20429	-8,42582
	40,20424	-8,42583
	40,20399	-8,42566
	40,20402	-8,42565
	40,20391	-8,42556
	40,20383	-8,42552
	40,20351	-8,42513
	40,20345	-8,42507
	40,20648	-8,42893
	40,20649	-8,42890
	40,20651	-8,42885
	40,20637	-8,42872
	40,20632	-8,42869
	40,20621	-8,42853
	40,20620	-8,42848
	40,20611	-8,42840
	40,20601	-8,42833
	40,20599	-8,42825
	40,20592	-8,42819
	40,20587	-8,42808
	40,20586	-8,42807
	40,20580	-8,42789
	40,20578	-8,42781
	40,20570	-8,42778
	40,20566	-8,42771
	40,20560	-8,42763
	40,20550	-8,42752

Liriodendron tulipifera

Apêndice 2 - 5. Caracterização das ruas do percurso



Legenda:
0 - 6%
6 - 12%
12 - 25%
> 25%
Cota das curvas de nível
Curvas de nível



Carta de declives

Monica Alexandra Vitela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

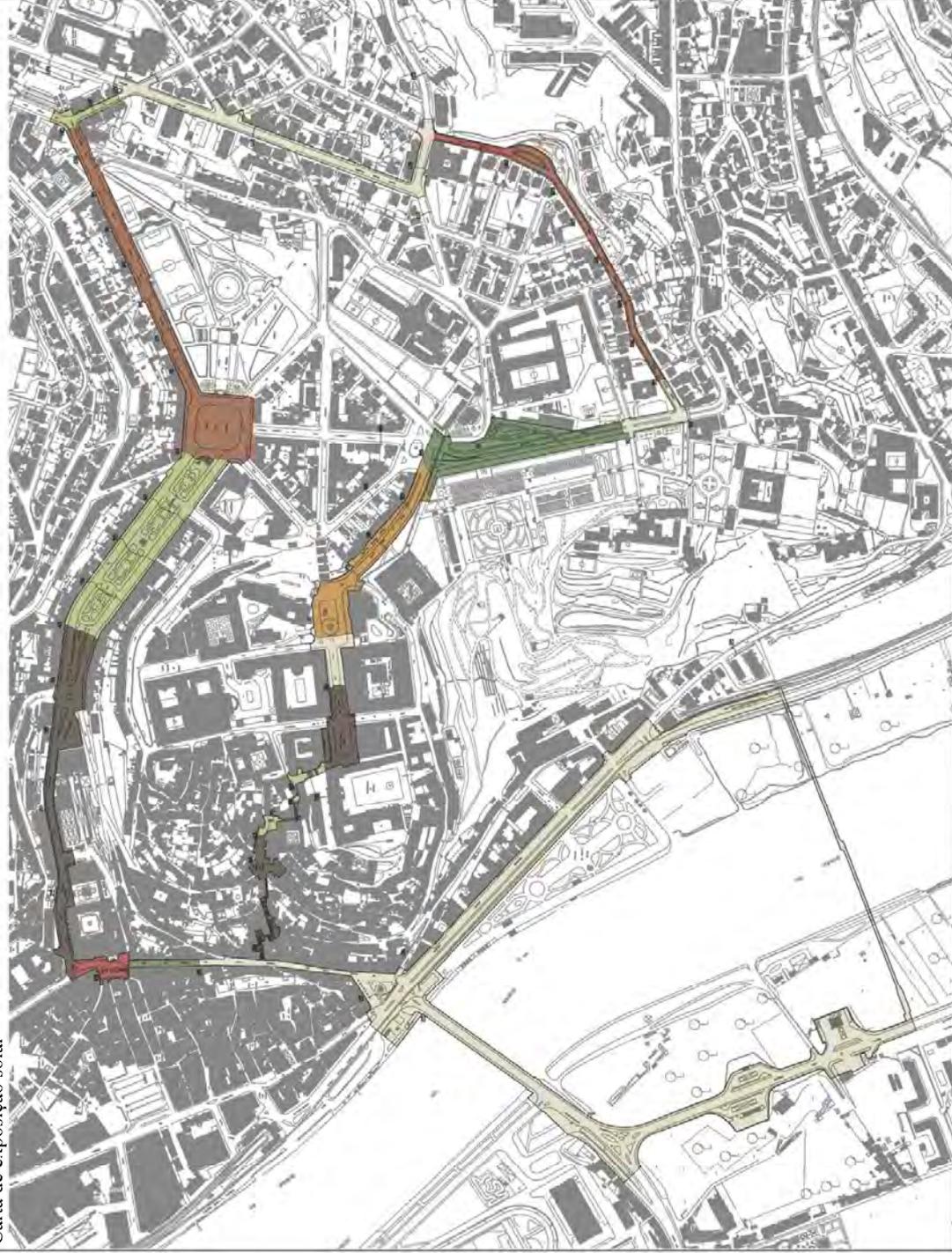
Caracterização das ruas do percurso



Apêndice 2
Folha 1 de 1

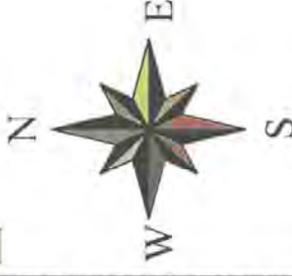
Escala 1:5000

Carta de exposição solar



Legenda:

-  Cota das curvas de nível
-  Curvas de nível
-  Exposição total



Carta de exposição solar

Mônica Alexandra Villela Andrade Nº 2016211028

Iese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

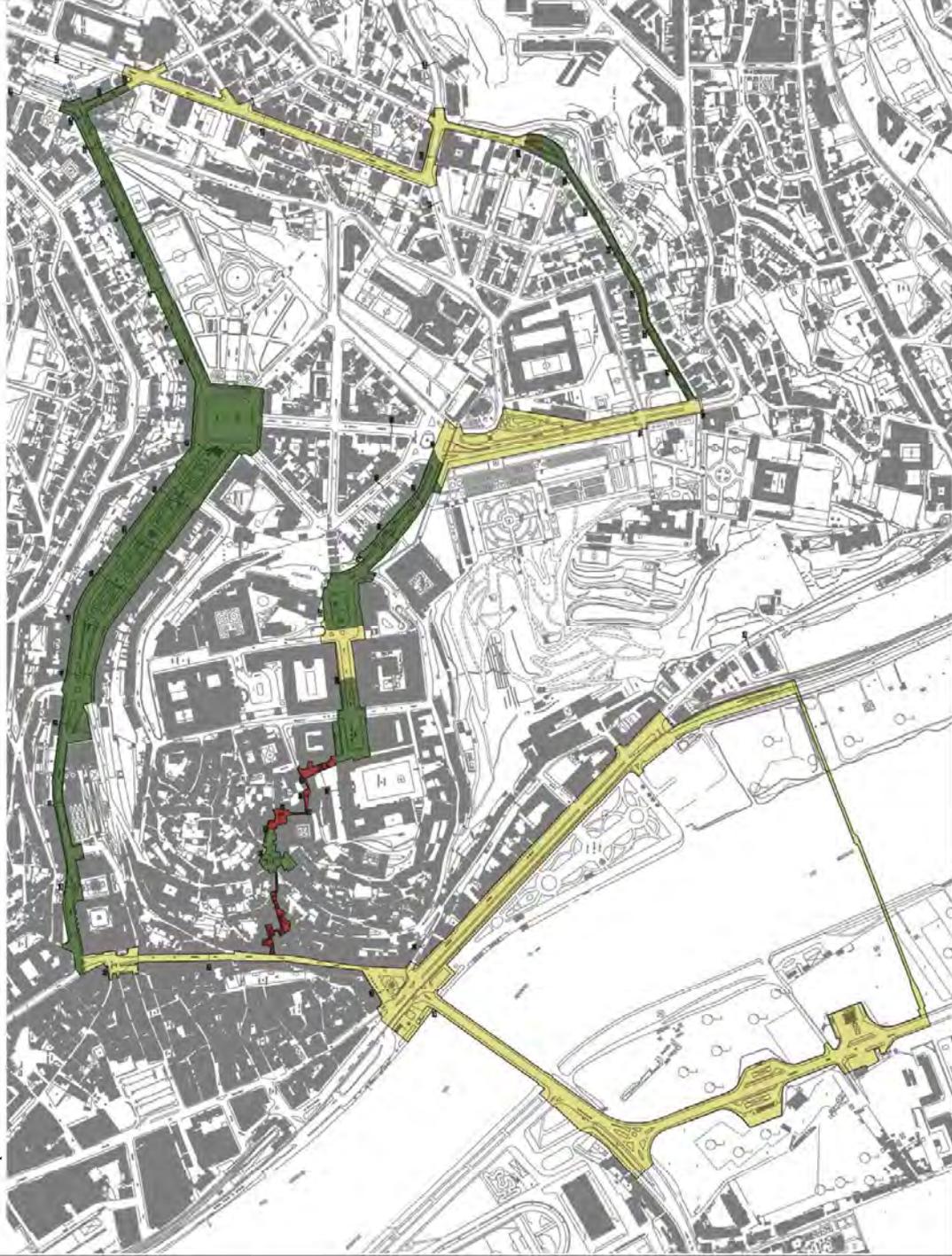
Caracterização das ruas do percurso



Elaborado por: Mônica Alexandra Villela Andrade

Apêndice 3
Folha 1 de 1

Escala 1:5000



Legenda:

- Boa aptidão
- Média aptidão
- Má aptidão
- Cota das curvas de nível
- Curvas de nível



Carta de aptidões

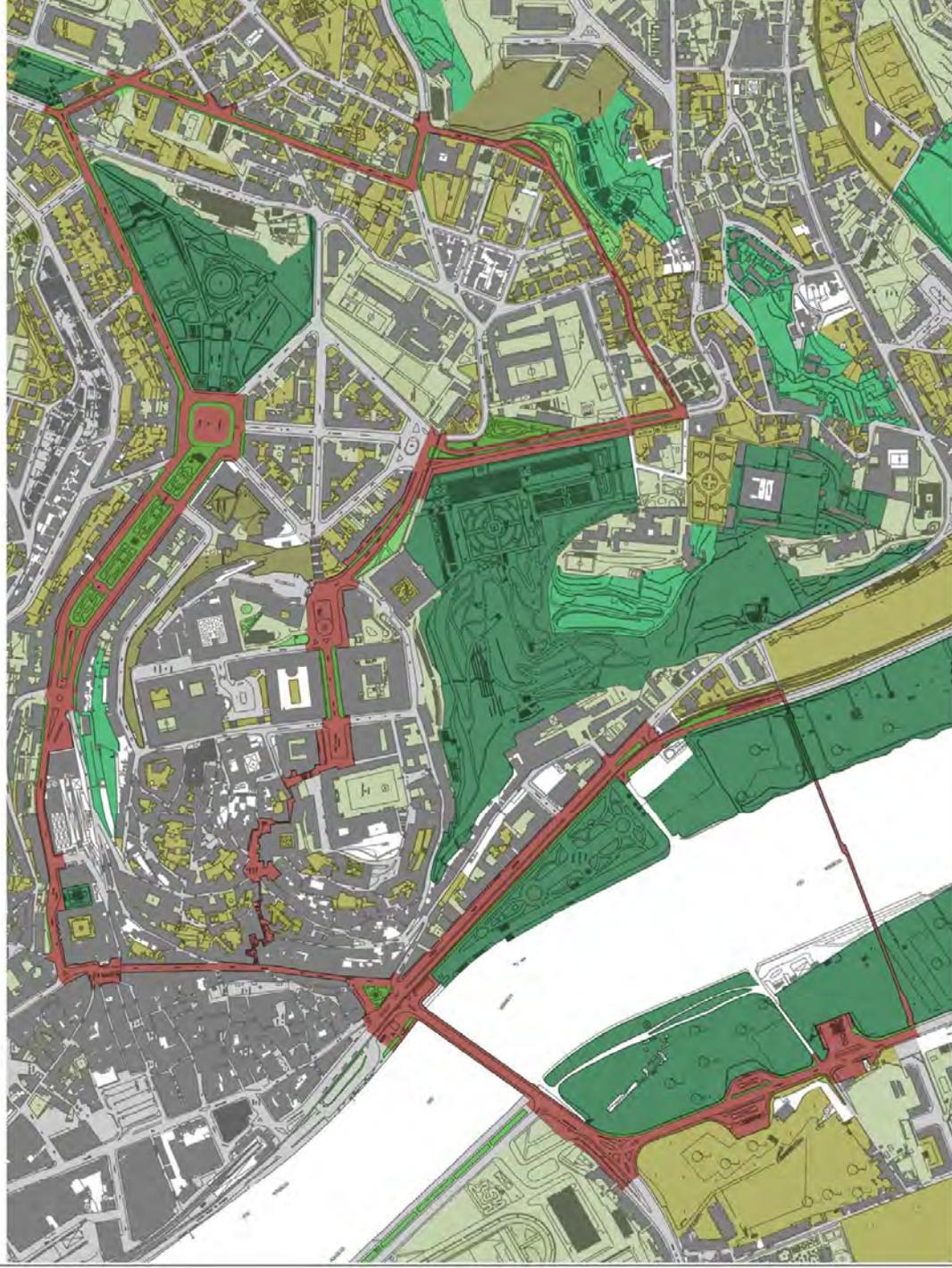
Mônica Alexandra Vitela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Caracterização das ruas do percurso



Apêndice 4
Folha 1 de 1
Escala 1:5000



Legenda:

- Área impermeável
- Acessos
- Logradouros
- Percorso pedonal proposto
- Área permeável
- Agricultura
- Área de levantamento
- Áreas verdes
- Floresta
- Logradouros



Carta do uso dos solos

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

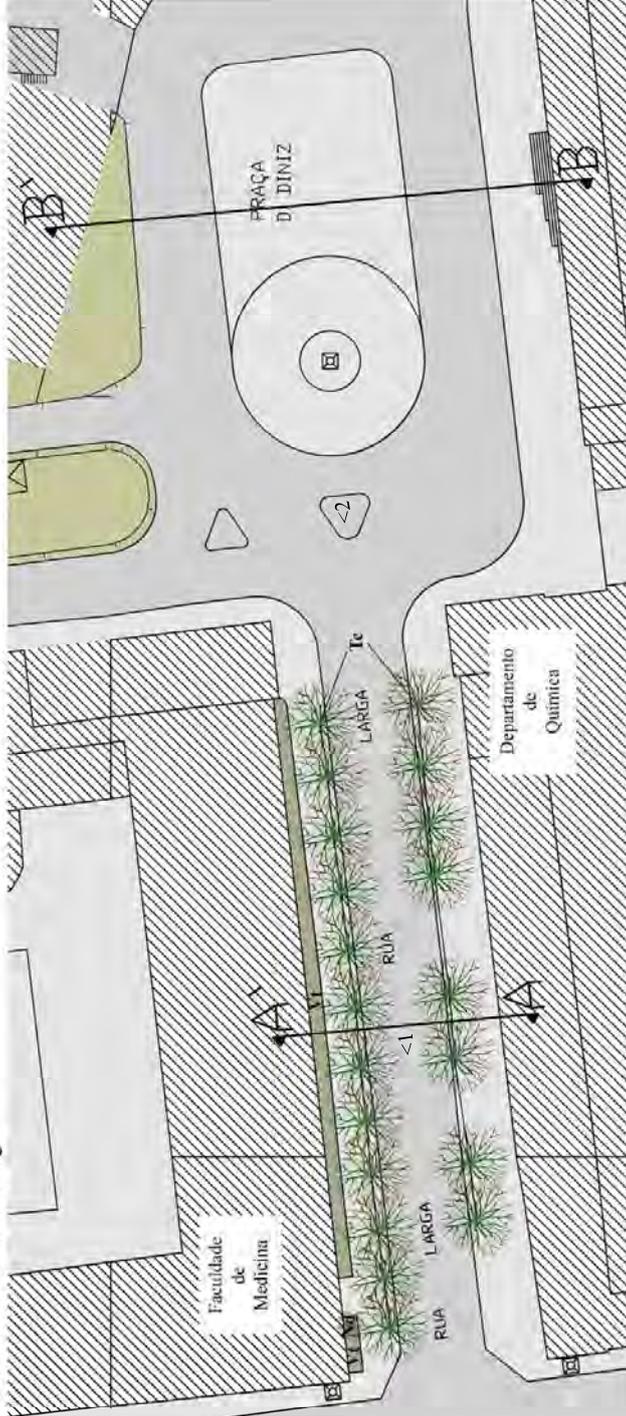
Caracterização das ruas do percurso



Apêndice 5
Folha 1 de 1
Escala 1:5000

Apêndice 6 - 19. Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Levantamento da Rua Larga



Legenda:

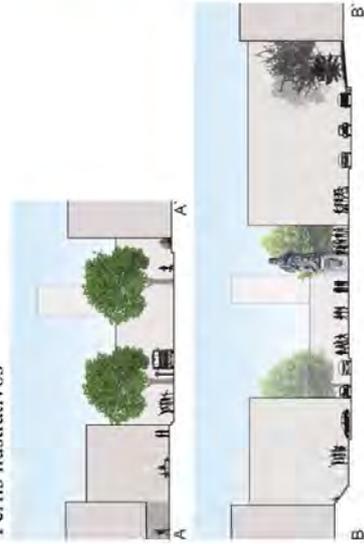
- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Arbustos
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios



Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a Norte	Nº de plantas a Sul	Alinhamento	Nº de arvores no desenho / Nº total de arvores na via
Nº	<i>Nyctanthe ovata</i>	1	0	.....	X
TC	<i>Platanus racemosa</i>	12	8	.....
VI	<i>Platanus frax</i>	.....	.....	.....	21 / 21

Perfis ilustrativos



Fotografias



1. Fotografia da Rua Larga no Verão



2. Fotografia da Rua Larga no Inverno

Rua Larga

Mónica Alexandra Vilela Andrade, Nº 2016211028

Instituto de Engenharia de Ambiente, Universidade Nova de Lisboa

Departamento de Engenharia de Ambiente e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Apêndice 6
Folha 1 de 1
Escala 1:500

Levantamento da Calçada Martim de Freitas



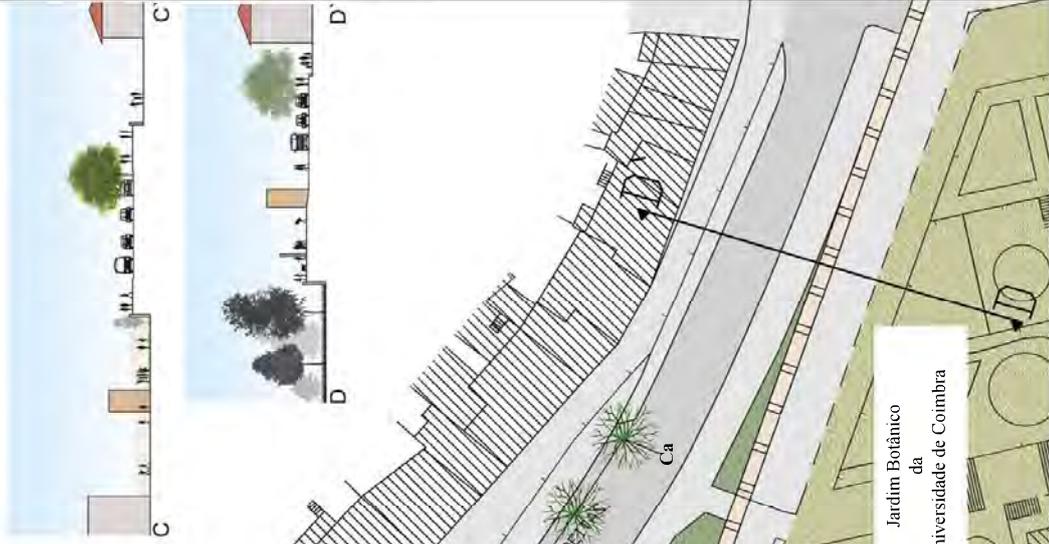
Instituto de Botânica

Fotografias

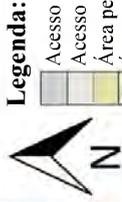


1. Fotografia da Calçada Martim de Freitas na Primavera.
 2. Fotografia da Calçada Martim de Freitas no Verão.
 3. Fotografia da Calçada Martim de Freitas no Inverno.

Perfis ilustrativos



Jardim Botânico da Universidade de Coimbra



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores perenifólias
- Edifícios
- Herbáceas

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	N.º de plantas a plantar	N.º de plantas a positar	Alinhamento	N.º de árvores no desenho, N.º total de árvores da via
Ca	<i>Celtis australis</i>	11	0	X	14 + 14
Pn	<i>Populus nigra</i>	0	1	.....
Po	<i>Populus orientalis</i>	0	3	.....

Calçada Martim de Freitas

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



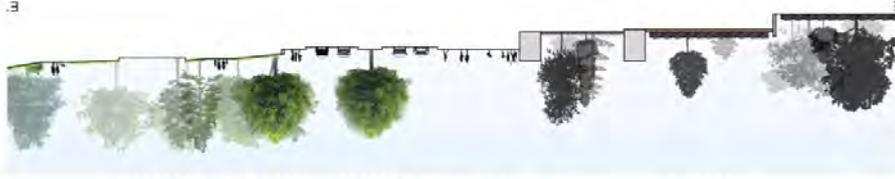
Apêndice 7
Folha 1 de 1

Escala 1:500

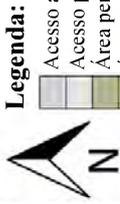
Levantamento da Alameda Júlio Henriques



Perfil ilustrativo



Fotografias



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável (levantada)
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores peremifólias
- Edifícios
- Elementos de água
- Herbáceas

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	N.º de plantas a nascente	N.º de plantas a poente	Alimentação	N.º de árvores ar-levando	N.º total de árvores na via
Ab	<i>Artemisia biocellii</i>	2	0	.....	.....	.....
Ap	<i>Acer japonicum</i>	4	0	.....	.....	.....
Cd	<i>Cedrus deodora</i>	2	0	.....	.....	.....
Cl	<i>Cupressus lusitana</i>	3	0	.....	.....	.....
Cr	<i>Cydonia rotundifolia</i>	1	0	.....	.....	.....
Di	<i>Diopatra laeta</i>	1	0	.....	.....	.....
Fs	<i>Fragaria vesca</i>	2	0	.....	.....	.....
Gr	<i>Grewia robusta</i>	2	0	.....	.....	.....
No	<i>Nerium oleander</i>	1	0	.....	.....	.....
Pt	<i>Platanus acerifolia</i>	1	0	.....	.....	.....
St	<i>Schinus molle</i>	1	0	.....	.....	.....
Tc	<i>Tilia cordata</i>	0	19	.....	X	.....
Tt	<i>Tilia nanum</i>	1	0	.....	X	.....
Uq	<i>Ulmus glabrus</i>	1	0	.....	.....	.....
Vt	<i>Viburnum nana</i>	1	0	.....	.....	.....

Alameda Júlio Henriques
 Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028
 Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Jardim Botânico da Universidade de Coimbra



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável (levantada)
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios
- Herbácias



Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a nascente	Nº de plantas centrais	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Tc	<i>Tilia cordata</i>	0	16	X	22 / 95
Tt	<i>Tilia tomentosa</i>	6	0	X	

Alameda Júlio Henriques

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

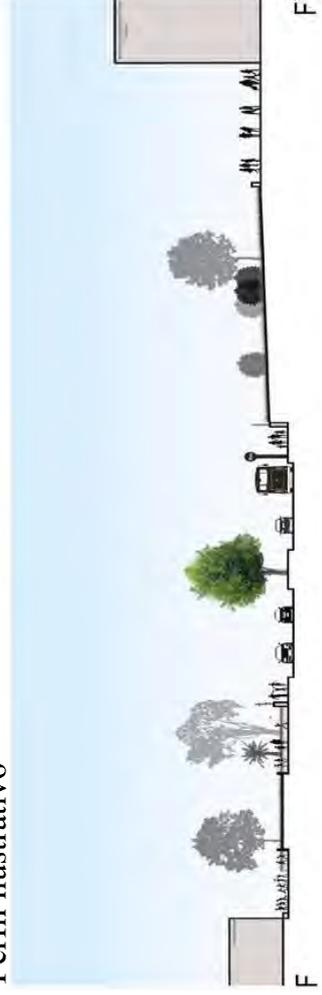
Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Levantamento da Alameda Júlio Henriques (continuação)



Perfil ilustrativo



Legenda:

-  Acesso automóvel
-  Acesso pedonal
-  Área permeável (levantada)
-  Área permeável (não levantada)
-  Árvores caducifólias
-  Edifícios

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas centrais	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Tc	<i>Tilia cordata</i>	11	x	11/95

Alameda Júlio Henriques

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Universidade de Coimbra

Apêndice 8
Folha 3 de 3

Escala 1:500

Levantamento da Avenida Marnoco e Sousa



Legenda:



- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável privada
- Área permeável (não levantada)
- Edifícios

Perfil ilustrativo



Fotografias



1. Fotografia da Avenida Marnoco e Sousa no Outono.



2. Fotografia da Avenida Marnoco e Sousa no Outono.

Avenida Marnoco e Sousa

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biociências Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 9
Folha 1 de 4

Escala 1:500

Levantamento da Avenida Marmoco e Sousa (continuação)



Perfil ilustrativo



Fotografia



3. Fotografia da Avenida Marmoco e Sousa no Outono.



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Aspidistra carnea*, *Aspidistra hippocastanum*, *Celtis australis*, *Cercis siliquastrum*, *Ficus angustifolia*, *Olea europaea*, *Prunus laurocerasus*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores perennifólias
- Edifícios
- Herbáceas

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a nascente	Nº de plantas centrais	Alinhamento	Nº de árvores no alinhamento/Nº total de árvores na via
Au	<i>Acer negundo</i>	11	0	X	
Ac	<i>Aspidistra carnea</i>	2	0		
Ah	<i>Aspidistra hippocastanum</i>	19	4	K	
Av	<i>Ageratum viburnoides</i>	3	0		
Au	<i>Albizia leucodermis</i>	0	0		
Ch	<i>Chamaecyparis japonica</i>	1	0		
Cl	<i>Claytonia virginica</i>	1	0		
Ma	<i>Malus domestica</i>	2	0		
Oe	<i>Olea europaea</i>	1	0		
Ma	<i>Malus domestica</i>	3	0		
Pc	<i>Prunus laurocerasus</i>	1	0		
Pu	<i>Prunus pissardii</i>	2	0		
Ru	<i>Rubus cuneifolius</i>	2	0		
Ru	<i>Rubus cuneifolius</i>	3	0		
Sm	<i>Spirea alba</i>	1	0		
Sa	<i>Salix purpurea</i>	1	0		
Tb	<i>Taxus baccata</i>	1	0		
					62 / 103

Avenida Marmoco e Sousa

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Apêndice 9

Folha 2 de 4

Escala 1:500

Levantamento da Avenida Marnoco e Sousa (continuação)



Perfil ilustrativo



Fotografias



4. Fotografia da Avenida Marnoco e Sousa no Verão.



5. Fotografia da Avenida Marnoco e Sousa no Inverno.



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Aesculus carnea*, *Aesculus hippocastanum*, *Celtis australis*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia*, *Olea europaea*, *Prunus laurocerasus*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores peremifólias
- Edifícios
- Herbácias

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a instalar	Nº de plantas centrais	Alinhamento	Nº de árvores desalojadas / Nº total de árvores na via
Ac	<i>Aesculus carnea</i>	3	0	X	43 / 103
Ac	<i>Aesculus hippocastanum</i>	7	14	X	
Au	<i>Aulus nasdo</i>	3	0		
Cr	<i>Collinson repida</i>	1	0		
Ec	<i>Ficus carnea</i>	2	0		
Fa	<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	0		
J	<i>Juncus (cubiva)</i>	2	0		
Li	<i>Ligustrum lucidum</i>	2	0		
Pc	<i>Prunus cerasifera</i>	1	0		
Op	<i>Quercus preoccacia</i>	1	0		
Rp	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	0		
Sa	<i>Spina alififera</i>	2	0		
Tb	<i>Taxus baccata</i>	1	0		

Avenida Marnoco e Sousa

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Universidade de Coimbra

Apêndice 9

Folha 3 de 4

Escala 1:500

Levantamento da Avenida Marnoco e Sousa (continuação)



Fotografias



6. Fotografia da Avenida Marnoco e Sousa no Verão



7. Fotografia da Avenida Marnoco e Sousa no Outono



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Aesculus carnea*, *Aesculus hippocastanum*, *Celtis australis*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia*, *Olea europaea*, *Prunus laurocerasus*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores perennifólias
- Edifícios
- Herbáceas

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	N.º de plantas a instalar	N.º de plantas existentes	Alinhamento	N.º de árvores ao desdobrar / N.º total de árvores a instalar
Ab	<i>Aesculus hippocastanum</i>	0	3	2	
Am	<i>Aesculus carnea</i>	0	0	2	
Ca	<i>Celtis australis</i>	2	0	2	
Fa	<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	0	2	
J	<i>Juglans regia</i> (castanha)	0	1	2	3 (10)
Li	<i>Ligustrum lucidum</i>	1	0		
Pc	<i>Prunus laurocerasus</i>	4	0	2	
Qp	<i>Quercus pedunculata</i>	1	0	2	

Avenida Marnoco e Sousa

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Instituto de Engenharia de Ambiente, Universidade Nova de Lisboa

Instituto de Engenharia de Ambiente, Universidade Nova de Lisboa

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Apêndice 9

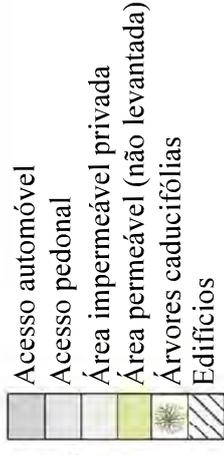
Folha 4 de 4

Escala 1:500

Levantamento da Rua Santa Teresa



Legenda:



Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a Norte	Nº de plantas a Sul	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na secção	Nº total de árvores na via
Tt	<i>Tilia tomentosa</i>	8	11	x	19 / 19	48

Perfil ilustrativo



Fotografias



1. Fotografia da Rua Santa Teresa durante o Verão.



2. Fotografia da Rua Santa Teresa durante o Inverno.

Rua Santa Teresa

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

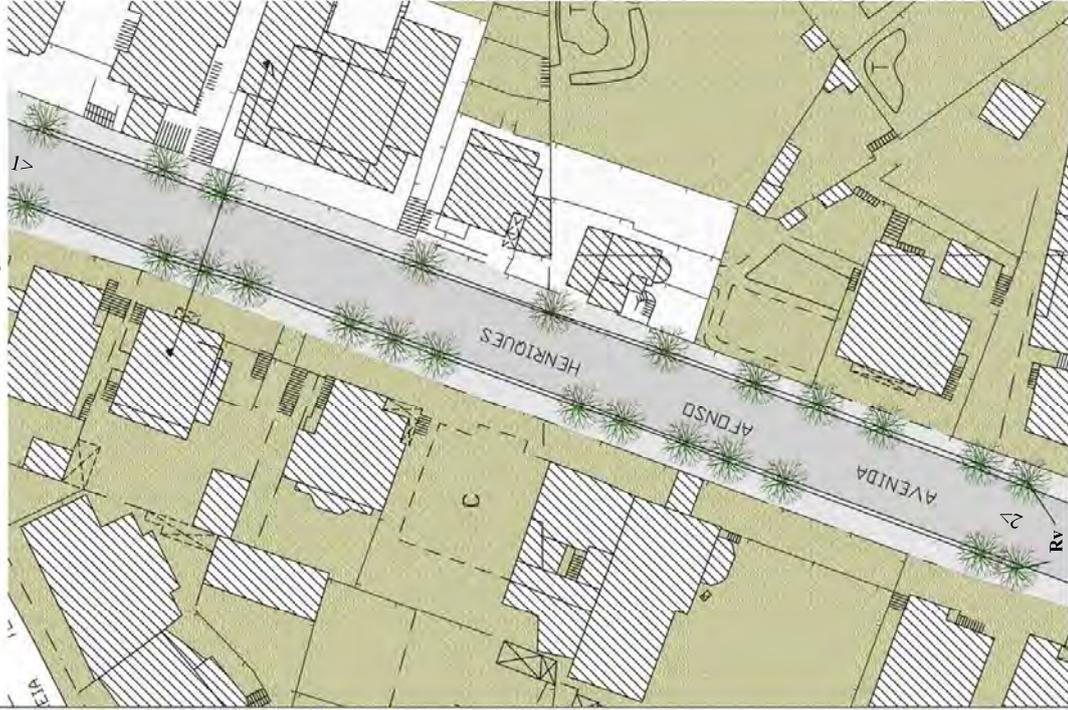


UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Apêndice 10
Folha 1 de 1

Escala 1:500

Levantamento da Avenida D. Afonso Henriques



Perfil ilustrativo



Fotografias



1. Fotografia da Avenida D. Afonso Henriques na Primavera.



1. Fotografia da Avenida D. Afonso Henriques no Outono.



2. Fotografia da Avenida D. Afonso Henriques no Inverno.

Legenda:



-  Acesso automóvel
-  Acesso pedonal
-  Área impermeável privada
-  Área permeável (não levantada)
-  Árvores caducifólias
-  Edifícios

Espécies das plantas lenhosas:

Espl.	Nome científico	N.º de plantas a instalar	N.º de plantas a manter	Alinhamento	N.º de árvores no desenho / N.º total de árvores na secção	N.º total de árvores na via
Rv	Replantação	11	14	x	25 / 29	39

Avenida D. Afonso Henriques

Mónica Alexandra Vilela Andrade N.º 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 11
Folha 1 de 3

Escala 1:500



Legenda:

-  Acesso automóvel
-  Acesso pedonal
-  Área impermeável privada
-  Área permeável (não levantada)
-  Árvores caducifólias
-  Edifícios

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a nascente	Nº de plantas a poente	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na secção	Nº total de árvores na via
Rv	<i>Robinia viscaria</i>	10	9	x	19 / 69	89

Avenida D. Afonso Henriques

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

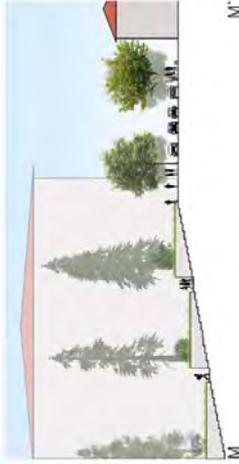
Apêndice 11
Folha 2 de 3

Escala 1:500

Levantamento da Avenida D. Afonso Henriques (continuação)



Perfil ilustrativo



Fotografias



3. Fotografia da Avenida D. Afonso Henriques na Primavera.



3. Fotografia da Avenida D. Afonso Henriques no Verão.

Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Araucaria araucana*, *Callistemon rigidus*, *Cedrus decolorata*, *Nerium oleander*, *Ficus dracunga* sp.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios



Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a instalar	Altura máxima (m)	Nº de árvores a desadilar	Nº total de árvores a instalar
L1	<i>Liquidambar styraciflua</i>	2	0	2	2
R5	<i>Rubus fruticosus</i>	8	1,4	8	8

Avenida D. Afonso Henriques

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Instituto de Engenharia de Ambiente e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 11
Folha 3 de 3

Escala 1:500

Levantamento da Rua Doutor Henriques Seco



Perfil ilustrativo



Fotografias



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios



Espécies das plantas lenhosas:

Spida	Nome científico	N.º de plantas a assessorar	N.º de plantas a positar	Alinhamento	N.º de árvores ao floresta / N.º total de árvores na secção	N.º total de árvores ao via
Ma	Má (M. acuminata)	6	4	X	10 / 10	31

Rua Doutor Henriques Seco

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Acer sp.*, *Cornelia sp.*, *Cedrus atlantica*, *C. upressus sempervirens*, *Neurum olander*, *Quercus ilex*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios



Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a marcar	Nº de plantas a partir	Alinhamento	Nº de árvores a marcar	Nº total de árvores a marcar
Ab	<i>Acer sp.</i>	6	1	N	6	41 (85)
Jm	<i>Juncus sp.</i>	4	2	N	4	
Ls	<i>Lonicera xylosteum</i>	6	2	N	6	
Tc	<i>Tilia cordata</i>	0	13	N	0	
Tt	<i>Tilia tomentosa</i>	7	11	N	7	

Alameda Lourenço de Almeida Azevedo

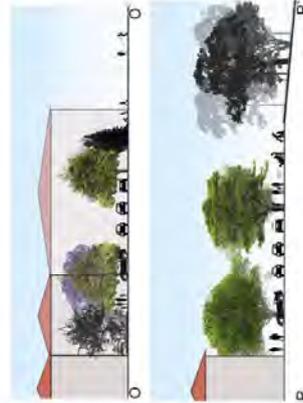
Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028
 Iese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Levantamento da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo (continuação)



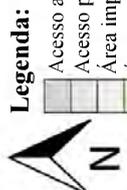
Perfis ilustrativos



Fotografias



1. Fotografia da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo durante a Primavera.
 1. Fotografia da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo durante o Verão.
 1. Fotografia da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo durante o Outono.
 2. Fotografia da Alameda Lourenço de Almeida Azevedo durante o Inverno.



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Acer sp.*, *Camélia sp.*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*, *Nerium oleander*, *Quercus ilex*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios

Especies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a instalar	Nº de plantas a substituir	Abundância	Nº de vezes em que deve ser instalado	Nº total de árvores a instalar
Ah	<i>Albizia leucacantha</i>	9	6	X	X	35183
Jm	<i>Acacia mangium</i>	5	6	X	X	
Ls	<i>Liquidambar styraciflua</i>	0	1	X	X	
Tt	<i>Tipuana tipu</i>	5	5	X	X	

Alameda Lourenço de Almeida Azevedo

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028
 Itese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Levantamento da Praça da República



Perfil ilustrativo



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Acer sp.*, *Cornelia sp.*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*, *Nerium oleander*, *Quercus ilex*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios
- Herbáceas



Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a instalar	Nº de plantas centrais	Nº de plantas a positar	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Ab	<i>Aesculus hippocastanum</i>	0	0	2	X	
Gb	<i>Gleditsia lutea</i>	1	0	0		
Jm	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0	0	2	X	
Ls	<i>Liquidambar styraciflua</i>	3	0	0		
Mg	<i>Magnolia grandiflora</i>	0	0	0		
Ph	<i>Platanus x hispanica</i>	0	15	0		15 / 49
Ti	<i>Tilia platyphyllos</i>	3	0	0		
Tr	<i>Tripitium ligula</i>	3	0	1	X	

Praça da República

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 14
Folha 1 de 1

Escala 1:500

Levantamento da Avenida Sá da Bandeira

Perfil ilustrativo



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores perenifólias
- Edifícios
- Herbáceas

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a nascente	Nº de plantas centrais	Nº de plantas a poente	Abandono	Nº de árvores no desenho	Nº total de árvores na via
Ab	<i>Azadirachta indica</i>	0	2	0	0	0	0
Ct	<i>Cycas revoluta</i>	0	0	0	0	0	0
La	<i>Liquidambar styraciflua</i>	3	0	1	0	4	4
Ma	<i>Magnolia acuminata</i>	0	0	6	0	6	6
Mg	<i>Magnolia grandiflora</i>	0	1	0	0	1	1
Ms	<i>Magnolia soulangeana</i>	0	15	0	0	15	15
Ph	<i>Platanus hispanica</i>	0	29	0	0	29	29

Avenida Sá da Bandeira

Mónica Alexandra Vilda Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

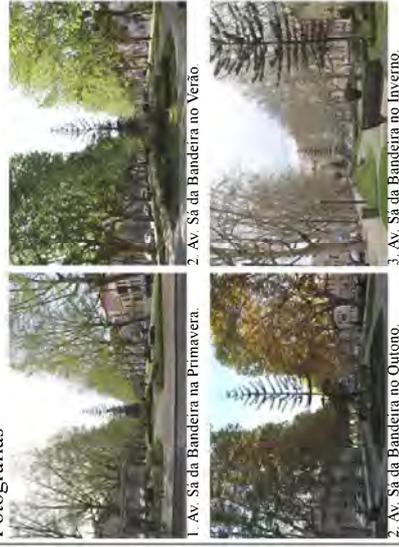
Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 15
Folha 1 de 2

Escala 1:500

Fotografias



1. Av. Sá da Bandeira na Primavera.

2. Av. Sá da Bandeira no Verão.

3. Av. Sá da Bandeira no Outono.

4. Av. Sá da Bandeira no Inverno.

Levantamento da Avenida Sá da Bandeira (continuação)



Perfil ilustrativo



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores perenifólias
- Edifícios
- Herbáceas

Espécies das plantas lenhosas:

Estado	Nome científico	Nº de plantas a instalar	Nº de plantas centrais	Nº de plantas a positar	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Ab	<i>Arceuthobium bidwillii</i>	0	2	0		45 / 83
Ab	<i>Arceuthobium bidwillii</i>	0	1	0		
Ls	<i>Liquidambar styraciflua</i>	5	0	4		
Pc	<i>Platanus orientalis</i>	0	1	6		
Ph	<i>Platanus x longipetala</i>	0	0	0		

Fotografias



4. Av. Sá da Bandeira na Primavera.



4. Av. Sá da Bandeira no Verão.



5. Av. Sá da Bandeira no Outono.

Avenida Sá da Bandeira

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Instituto de Engenharia de Ambiente e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Apêndice 15

Folha 2 de 2

Escala 1:500

Levantamento da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes



Fotografias



1. Fotografia da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes durante a Primavera.



2. Fotografia da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes durante o Verão.



3. Fotografia da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes durante o Outono.



4. Fotografia da Rua durante o Inverno.

Legenda:



- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável privada
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	N.º de plantas a Semear	N.º de plantas a Solt	Abundamento	N.º de árvores levantadas	N.º total de árvores na via
AJ	<i>Alberca villosa</i>	0	5	5	1	1
La	<i>Liquidambar styraciflua</i>	0	5	5	1	1
Ma	<i>Malus domestica</i>	5	5	5	1	1

Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 20116211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 16
Folha 1 de 2

Escala 1:500

Levantamento da Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes (continuação)



Legenda:

-  Acesso automóvel
-  Acesso pedonal
-  Área impermeável privada
-  Área permeável (não levantada)
-  Árvores caducifólias
-  Edifícios



Espécies das plantas lenhosas:

Spécies	Nome científico	Nº de plantas a Norte	Nº de plantas a Sul	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Aj	<i>Albizia julibrissis</i>	0	11	K	23 / 26
Ms	<i>Mangrovia rostrata</i>	0	8	X	
Ma	<i>Melaleuca eucalyptus</i>	7	0	X	

Rua Olímpio Nicolau Rui Fernandes

Monica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Apêndice 16
Folha 2 de 2
Escala 1:500

Levantamento da Avenida Emídio Navarro



Fotografias



1. Fotografia da Avenida Emídio Navarro no início da Primavera.



1. Fotografia da Avenida Emídio Navarro no Outono.



2. Fotografia da Avenida Emídio Navarro no Outono.



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Abies pinsapo*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula capitata*, *Picea abies*, *Sequoia sempervirens*, *Tilia tomentosa*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios
- Elementos de água - Rio Mondego
- Herbáceas e arbustos

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a Norte	Nº de plantas a Sul	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
AP	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	4	X	X
L1	<i>Lonicera xylosteum</i>	8	0	X	X
Lt	<i>Liriodendron tulipifera</i>	11	16	X	X

Avenida Emídio Navarro

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028
 Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



Fotografias



3. Fotografia da Avenida Emídio Navarro no início da Primavera



3. Fotografia da Avenida Emídio Navarro no Outono

Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Abies pinsapo*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula capitata*, *Picea abies*, *Sequoia sempervirens*, *Tilia tomentosa*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios
- Elementos de água - Rio Mondego
- Herbácias e arbustos
- Mancha de *Betula pendula*

Espécies das plantas lenhosas:

Símbolo	Nome científico	N.º de plantas a		Alinhamento	N.º de árvores no desenho / N.º total de árvores na via
		Sul	Norte		
AP	<i>Acer pseudoplatanus</i>	11	1	X	25 / 51
L1	<i>Liriodendron tulipifera</i>	24	1	X	
L1	<i>Liriodendron tulipifera</i>	24	1	X	

Avenida Emídio Navarro

Mónica Alexandra Vilela Andrade N.º 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos



1. Fotografia da Avenida Lousã na Primavera.



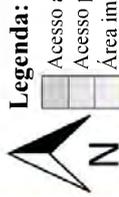
1. Fotografia da Avenida Lousã no Outono.



2. Fotografia do parque de estacionamento a poente da Avenida Lousã no início da Primavera.



3. Fotografia do parque de estacionamento a poente da Avenida Lousã no Outono.



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Salix babingtonia* e *Ulmus glabra*.
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Edifícios
- Elementos de água - Rio Mondego
- Herbáceas
- Mancha de *Betula pendula*

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a ponte	Nº de plantas a nascente	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Ap	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	0	-----	25 / 51
Ma	<i>Malva sylvestris</i>	5	1	X	
Pn	<i>Populus nigra</i>	0	7	X	

Espécies das plantas lenhosas no Parque verde do Mondego Ponte pedonal Pedro e Inês

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a Norte	Nº de plantas a Sul	Alinhamento
Fa	<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	15	-----
Sb	<i>Salix babingtonia</i>	3	5	-----
Ug	<i>Ulmus glabra</i>	3	0	-----

Avenida Lousã

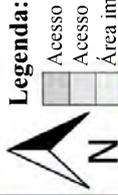
Mónica Alexandra Vilela Andrade-Nº 2016211028
Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Levantamento da Avenida Inês de Castro



Perfil ilustrativo



Legenda:

- Acesso automóvel
- Acesso pedonal
- Área impermeável
- Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por: *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Escallonia montevidensis*, *Fraxinus angustifolia*, *Liriodendron tulipifera*, *Olea europaea*, *Nerium oleander*, *Pinus pinica*, *Populus nigra*, *Quercus suber*, *Salix babingtonica*
- Área permeável (não levantada)
- Árvores caducifólias
- Árvores perenifólias
- Edifícios
- Elementos de água - Rio Mondego
- Herbácias

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a pontos	Nº de plantas a nascente	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Am	<i>Acer macrocarpum</i>	0	1	47/79
Fa	<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	7	.....
Oc	<i>Olea europaea</i>	0	1	.....
Pc	<i>Pinus pinaster</i>	0	6	.....
Pp	<i>Pinus pinaster</i>	0	5	.....
Pa	<i>Populus alba</i>	0	2	.....
Pn	<i>Populus nigra</i>	1	0	.....
Qs	<i>Quercus suber</i>	7	4	.....
Sb	<i>Salix babingtonica</i>	0	1	.....
Ug	<i>Ulmus glabrus</i>	0	2	.....

Espécies de plantas lenhosas no Parque do Choupalinho Ponte pedonal Pedro e Inês

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a		Alinhamento
		Norte	Sul	
Ap	<i>Acer platanoides</i>	1	0	.....
Ag	<i>Alnus glutinosa</i>	2	0	.....
Bp	<i>Betula pendula</i>	2	0	.....
Fa	<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	0	.....
Li	<i>Liriodendron tulipifera</i>	3	0	.....
Pa	<i>Populus alba</i>	0	1	.....
Pn	<i>Populus nigra</i>	4	2	.....
Sb	<i>Salix babingtonica</i>	0	2	.....
Ug	<i>Ulmus glabrus</i>	0	1	.....

Avenida Inês de Castro

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028
Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos

Levantamento da Avenida Inês de Castro (continuação)



Legenda:



■ Acesso automóvel

■ Acesso pedonal

■ Área impermeável

■ Área permeável - Mancha de plantas lenhosas composta essencialmente por:

Acer platanoides, *Betula pendula*, *Escallonia montevidense*, *Fraxinus angustifolia*,

Liriodendron tulipifera, *Olea europaea*, *Nerium oleander*, *Pinus pinea*, *Populus nigra*,

Quercus suber, *Salix babylonica*.

■ Área permeável (não levantada)

■ Árvores caducifólias

■ Árvores perenifólias

Espécies das plantas lenhosas:

Sigla	Nome científico	Nº de plantas a poente	Nº de plantas a nascente	Alinhamento	Nº de árvores no desenho / Nº total de árvores na via
Ap	<i>Acer platanoides</i>	2	2	-----	36 / 78
Fa	<i>Fraxinus angustifolia</i>	0	9	-----	
Oe	<i>Olea europaea</i>	0	3	-----	
Pc	<i>Pyrus communis</i>	0	1	-----	
Pp	<i>Pinus pinea</i>	0	6	-----	
Pa	<i>Populus alba</i>	0	3	-----	
Pn	<i>Populus nigra</i>	1	2	-----	
Qs	<i>Quercus suber</i>	0	7	-----	

Avenida Inês de Castro

Mónica Alexandra Vilela Andrade Nº 2016211028

Tese de Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal

Levantamento das plantas lenhosas e perfis ilustrativos