



ESPAÇOS VERDES E SAÚDE PÚBLICA

Alergenicidade em meio urbano

MARIA JOANA CAMPOS DOS SANTOS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM PLANEAMENTO E PROJETO URBANO

Orientador: Professor Doutor Sara Santos Cruz

JULHO DE 2016

MESTRADO EM PLANEAMENTO E PROJETO URBANO 2015/2016

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Planeamento e Projeto Urbano – 2015/2016 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2013.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Não arriscar nada é arriscar tudo.

Al Gore

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais pelo esforço feito ao longo destes anos, para que eu pudesse atingir muitos dos meus objetivos. Agradeço também pelos valores que me incutiram desde nova e me fizeram atingir metas que não são possíveis para muitas pessoas.

Agradeço aos meus, muito amados, irmãos por me ajudarem mais do que ninguém, mesmo quando a vontade e o tempo não eram abundantes.

Agradeço ao meu querido José pela motivação, apoio e carinho, além da singular demonstração de paciência e compreensão.

Gostaria de deixar um agradecimento especial à minha orientadora, a Professora Dr.^a Sara Santos Cruz, pelas melhores orientações, pela compreensão e amabilidade, pelo apoio, prestabilidade e motivação constantes, mas sobretudo pela exigência. Muito obrigada.

Devo também agradecer aos técnicos da Câmara Municipal do Porto, a Eng. Cristina Azurara, o Eng. José Franco da Divisão municipal de Jardins, e ao Eng. Pedro Pombeiro, da Divisão Municipal de Gestão Ambiental, pela disponibilidade demonstrada desde o início e pela facultação de dados e informações essenciais à concretização deste trabalho.

À minha amiga Sandra que me auxiliou na revisão dos termos e definições médicas, e por me ter disponibilizado dados cruciais que não me foram concedidos por instituições de saúde públicas. Quero agradecer ao meu amigo de coração, Luís Garcês, por se ter disponibilizado desde o início a auxiliar-me em projetos que, entretanto, não tiveram continuação. Agradeço ainda pelo esclarecimento em pequenas questões, sem as quais não poderia concluir esta tese. Agradeço ao Luís Guimarães, pela sua prestabilidade constante, pelas orientações e disponibilização de dados importantes. Agradeço também às minhas amigas Paula e Alda que me orientaram na confusa fase inicial deste trabalho. Aos meus colegas e amigos de licenciatura, Ana Luísa, Archer, Bruno, Catarina, Diogo e Sara, quero agradecer por me terem esclarecido nas matérias de arquitetura paisagista que me foram surgindo.

Por fim, tenho a agradecer à Rita Vaz, que me orientou pacientemente e forneceu material indispensável nas fases iniciais da tese.

RESUMO

O presente trabalho interpela algumas das noções e ideologias atualmente associadas às infraestruturas verdes urbanas e seus benefícios, nomeadamente para a saúde pública. Pretende fomentar o debate e cooperação entre diferentes áreas de investigação, para que em conjunto possam responder melhor a problemáticas emergentes, como é o caso da alergenidade em meio urbano.

Este trabalho teve como base de investigação bibliografia de diversas áreas de conhecimento, como planeamento urbano, arquitetura paisagista, botânica, bioquímica e imunoalergologia. Os fundamentos encontrados na revisão de literatura permitiram elaborar uma metodologia de avaliação que foi posteriormente usada para analisar alguns espaços verdes da cidade do Porto.

Inicialmente serão abordadas algumas das principais funções e benefícios das infraestruturas verdes em meio urbano, com uma breve introdução histórica dos espaços verdes. Depois de introduzidos os vários benefícios ecológicos, sociais e económicos, será explicado de que modo esses podem afetar de forma positiva a saúde pública, e de que modo são relevantes para combater alguns problemas urbanos como a poluição, as alterações climáticas e o sedentarismo. A seguir é iniciada a temática das alergias polínicas, referindo-se quais as principais espécies polínicas com elevado fator de alergenidade, assim como os fatores agravantes. A metodologia adotada para a realização dos casos de estudo é aplicada a espaços verdes da cidade do Porto. São por fim apresentadas algumas conclusões e recomendações gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Planeamento urbano, alergenidade, saúde pública, infraestruturas verdes, serviços e não-serviços ecológicos.

ABSTRACT

This research investigate some notions and ideologies actually associated to green urban infrastructures and their benefits, namely for the public health. It pretends to promote the debate and cooperation between different areas of investigation. Together, they could contribute to solve some emerging problems, as the increase of the urban allergenicity.

The work is based on a great diversity of bibliography, from many areas of expertise, as urban planning, landscape architecture, botany, biochemistry and immunoallergology. The literature review supported the definition of an evaluation methodology, that was subsequently applied to evaluate green spaces in the city of Oporto.

Initially, some of the functions and benefits of green infrastructure in urban areas will be discussed, with a brief historical introduction to green spaces. Then, the various ecological, social and economic benefits will be explained, in particular, how these can affect positively the public health, and how they are relevant to overcome some urban problems, such as pollution, climate change and a sedentary lifestyle. Then, the theme of pollen allergies will be introduced referring the main species with high pollen allergenicity factor, as well as, aggravating factors. The methodology developed for the analysis of some case studies is applied to green spaces in the city of Porto. Finally, we present some general conclusions and recommendations.

KEYWORDS: Urban planning, allergenicity, public health, green infrastructures, ecological services and non services.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GERAL	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xvii

1. INTRODUÇÃO

1

1.1. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

1

1.2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

2

2. ESPAÇOS VERDES EM MEIO URBANO: FUNÇÕES E BENEFÍCIOS

3

2.1. BREVE EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS ESPAÇOS VERDES E SUAS FUNÇÕES

3

2.2. ESPAÇOS VERDES E SEUS BENEFÍCIOS PARA O BEM-ESTAR E SAÚDE

15

2.3. TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES

22

2.4. SÍNTESE

25

3. IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS VERDES NA SAÚDE E BEM-ESTAR

27

3.1. REFERÊNCIA A ALGUMAS PROBLEMÁTICAS EMERGENTES NO MEIO URBANO...

27

3.1.1. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

27

3.1.2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

30

3.1.3. POLUIÇÃO SONORA	33
3.1.4. SEDENTARISMO	34
3.2. PROBLEMAS DE SAÚDE RECORRENTES EM MEIO URBANO	35
3.2.1. COMPLICAÇÕES DO FORO PSIQUIÁTRICO	35
3.2.2. COMPLICAÇÕES CARDIOVASCULARES	37
3.2.3. DOENÇAS NEURO-DEGENERATIVAS	37
3.2.4. COMPLICAÇÕES RESPIRATÓRIAS.....	38
3.2.5. OUTRAS COMPLICAÇÕES	39
3.3. PRINCIPAIS TIPOLOGIAS VERDES E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE	40
3.3.1. PARQUES E JARDINS URBANOS	43
3.3.2. CORREDORES VERDES E PARQUES LINEARES.....	44
3.3.3. JARDINS TEMÁTICOS – JARDINS CURATIVOS E HORTAS URBANAS	46
3.3.4. PRAÇAS ARBORIZADAS E JARDINS HISTÓRICOS	49
3.3.5. COBERTURAS AJARDINADAS E JARDINS VERTICAIS.....	50
3.3.6. BARREIRAS SONORAS VERDES (BIO-BARREIRAS)	52
3.3.7. RUAS ARBORIZADAS	54
3.3.8. ESPAÇOS EXPECTANTES.....	54
3.4. SÍNTESE.....	55
4. ALERGENICIDADE EM MEIO URBANO: ESTUDO DOS ALERGÉNIOS POLÍNICOS	57
4.1. BREVE EXPLICAÇÃO SOBRE AS ALERGIAS.....	57
4.2. OS ALERGÉNIOS POLÍNICOS	62
4.3. FATORES DETERMINANTES NA REAÇÃO ALERGÉNIOS/ANTICORPOS	63
4.4. ESPÉCIES POLÍNICAS DE MAIOR INFLUÊNCIA PARA AS ALERGIAS	67

4.5. REFLEXÕES SOBRE A CONCEÇÃO E GESTÃO DE ESPAÇOS VERDES EM MEIO URBANO.....	84
4.6. SÍNTESE.....	87
5. METODOLOGIA	89
5.1. INTRODUÇÃO	89
5.2. METODOLOGIA GERAL.....	90
5.3. METODOLOGIA APLICADA À CIDADE DO PORTO	94
6. ESTUDO DE CASOS.....	97
6.1. ENQUADRAMENTO.....	97
6.2. SELEÇÃO DAS ÁREAS VERDES A ANALISAR	102
6.3. CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E ENVOLVENTE	106
6.3.1. JARDIM DE ARCA D'ÁGUA	106
6.3.2. JARDIM DO CARREGAL	119
6.3.3. JARDIM SARAH AFONSO.....	129
6.3.4. PRAÇA DE LIÈGE.....	139
6.3.5. PRAÇA DE LISBOA	147
6.4. RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	153
6.5. SÍNTESE CONCLUSIVA	162
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	165
7.1. INTRODUÇÃO	165
7.2. CONCLUSÕES	165
7.3. RECOMENDAÇÕES.....	170

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175
---	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 – Representação dos jardins suspensos da Babilónia.....	4
Fig. 2.2 – Representação do jardim egípcio	4
Fig. 2.3 – Representação da villae romana.....	5
Fig. 2.4 – Claustro St. Paul-de-Mausole, St. Remy-de-Provence, França	6
Fig. 2.5 – Jardins de Versailles, França.....	7
Fig. 3.1 – Abis Alba, conífera	41
Fig. 3.2 – Quercus rubra, caducifólia	41
Fig. 3.3 – Helictotrichon sempervirens, herbácea resistente à seca	41
Fig. 3.4 – Viburnum dentatum, arbusto resistente à seca.....	41
Fig. 3.5 – Parque da cidade do Porto.....	44
Fig. 3.6 – Projeto de um corredor verde em Portugal	45
Fig. 3.7 – Parque linear em São Paulo, Brasil.....	45
Fig. 3.8 – Horta terapêutica utilizada em hospital para tratamento de doentes.....	47
Fig. 3.9 – Jardins do Hospital Infantil de St. Louis, em Missouri, à esquerda. Jardim do Centro Médico Regional, Virgínea, à direita. Ambos nos EUA	48
Fig. 3.10 – Crianças a realizar atividades em jardim sensorial do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil.....	48
Fig. 3.11 – Jardim das sensações, São Paulo, Brasil	48
Fig. 3.12 – Estruturas verdes que podem funcionar como jardins terapêuticos	49
Fig. 3.13 – Cobertura ajardinada.....	50
Fig. 3.14 – Camadas de uma cobertura ajardinada.....	51
Fig. 3.15 – Jardim vertical.....	52

Fig. 3.16 – <i>Parthenocissus tricuspidata</i>	52
Fig. 3.17 – Diferentes estruturas apresentadas como bio barreiras	53
Fig. 4.1 – Mecanismo de defesa do sistema imunitário	61
Fig. 4.2 – Festuca	69
Fig. 4.3 – Aveia.....	69
Fig. 4.4 – Urtiga	70
Fig. 4.5 – Parietária	71
Fig. 4.6 – Tanchagem.....	72
Fig. 4.7 – Azeda	73
Fig. 4.8 – Pinheiro-bravo.....	74
Fig. 4.9 – Cipreste	75
Fig. 4.10 – Oliveira	76
Fig. 4.11 – Plátano	77
Fig. 4.12 – Sobreiro.....	78
Fig. 4.13 – Castanheiro	79
Fig. 4.14 – Videiro	80
Fig. 4.15 – Amieiro	81
Fig. 6.1 – Temperaturas máximas possíveis de ocorrer na cidade do Porto	98
Fig. 6.2 – Temperatura da superfície do solo na cidade do Porto	98
Fig. 6.3 – Medições horárias de poluentes na estação de medição de Campanhã, Porto	100
Fig. 6.4 – Concentração de ozono na cidade do Porto	101
Fig. 6.5 – Concentração de partículas na cidade do Porto	101
Fig. 6.6 – Concentração de dióxido de azoto na cidade do Porto	101
Fig. 6.7 – Localização das estações de medição de poluentes na cidade do Porto.....	102

Fig. 6.8 – Localização dos espaços escolhidos para casos de estudo.....	104
Fig. 6.9 – Plano geral do jardim de Arca d’Água.....	106
Fig. 6.10 – Espaços verdes existentes na envolvente do jardim de Arca d’Água	107
Fig. 6.11 – Espaço expectante na envolvente do jardim de Arca d’Água, em 2014.....	108
Fig. 6.12 – Espaço expectante na envolvente do jardim de Arca d’Água, em 2016.....	108
Fig. 6.13 – Número de edifícios por localização geográfica, censos 2011	109
Fig. 6.14 – Instituições com população vulnerável na envolvente de Arca d’Água	109
Fig. 6.15 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Arca d’Água	110
Fig. 6.16 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Arca d’Água	110
Fig. 6.17 – Utilizadores no jardim de Arca d’Água	111
Fig. 6.18 – Tanchagem encontrada no relvado do jardim de Arca d’Água.....	112
Fig. 6.19 – Jardim privado do edifício da Ordem do Médicos, junto a Arca d’Água	113
Fig. 6.20 – Jardim privado da Faculdade Fernando Pessoa, junto a Arca d’Água.....	113
Fig. 6.21 – Sementes de plátano espalhadas no pavimento do jardim num dia chuvoso	115
Fig. 6.22 – Sementes de plátano espalhadas no pavimento num dia seco.....	115
Fig. 6.23 – Tabela dos planos de manutenção aplicados ao jardim de Arca d’Água.....	116
Fig. 6.24 – Representação dos principais focos alérgicos na Arca d’Água, no inverno.....	118
Fig. 6.25 – Representação dos principais focos alérgicos na Arca d’Água, na primavera....	118
Fig. 6.26 – Plano geral do jardim do Carregal	119
Fig. 6.27 – Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente do jardim do Carregal ..	120
Fig. 6.28 – Instituições com população vulnerável na envolvente do Carregal	121
Fig. 6.29 – Projetos anteriores ao estado atual do Jardim do Carregal	122
Fig. 6.30 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Jardim do Carregal....	122
Fig. 6.31 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Jardim do Carregal	123
Fig. 6.32 – Tabela dos planos de manutenção aplicados ao jardim do Carregal.....	125

Fig. 6.33 – Congestionamento na rua Clemente Meneses.....	127
Fig. 6.34 – Representação dos principais focos alérgicos no Carregal, no inverno	128
Fig. 6.35 – Representação dos principais focos alérgicos no Carregal, na primavera.....	128
Fig. 6.36 – Plano geral do jardim Sarah Afonso	129
Fig. 6.37 – Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente do jardim Sarah Afonso	130
Fig. 6.38 – Instituições com população vulnerável na envolvente do jardim Sarah Afonso.....	131
Fig. 6.39 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Jardim Sarah Afonso	132
Fig. 6.40 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Jardim Sarah Afonso	133
Fig. 6.41 – Espécies alérgicas identificadas no jardim e envolvente de Sarah Afonso	134
Fig. 6.42 – Parte superior de pinheiro-manso com estruturas reprodutoras masculinas no jardim Sarah Afonso.....	134
Fig. 6.43 – Espaços expectantes, a vermelho, próximos ao Jardim Sarah Afonso.....	135
Fig. 6.44 – Tabela dos planos de manutenção aplicados ao Jardim Sarah Afonso	136
Fig. 6.45 – Representação dos principais focos alérgicos em Sarah Afonso, na primavera..	138
Fig. 6.46 – Representação dos principais focos alérgicos em Sarah Afonso, no verão.....	138
Fig. 6.47 – Plano geral da Praça de Liège	139
Fig. 6.48 – Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente da Praça de Liège	140
Fig. 6.49 – Instituições com população vulnerável na envolvente da Praça de Liège	141
Fig. 6.50 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Praça de Liège	142
Fig. 6.51 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Praça de Liège	143
Fig. 6.52 – Tabela dos planos de manutenção aplicados à Praça de Liège	144
Fig. 6.53 – Representação dos principais focos alérgicos, na Praça de Liège, no inverno....	146
Fig. 6.54 – Plano geral do jardim da Praça de Lisboa.....	147
Fig. 6.55 – Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente da Praça de Lisboa	148
Fig. 6.56 – Instituições com população vulnerável na envolvente da Praça de Lisboa.....	148
Fig. 6.57 – Projeto anterior ao estado atual da Praça de Lisboa.....	150

Fig. 6.58 – Vista aérea do antigo desenho da Praça de Lisboa	150
Fig. 6.59 – Representação dos principais focos alérgicos na Praça de Lisboa, na primavera	153
Fig. 6.60 – Folha e estrutura regular da faia.....	155
Fig. 6.61 – Folha e estrutura regular da aveleira	155
Fig. 6.62 – Folha e estrutura regular da zêlha	156
Fig. 6.63 – Folha e estrutura regular do lódão-bastardo.....	156
Fig. 6.64 – Folha e estrutura regular da cerejeira.....	157
Fig. 6.65 – Folha e estrutura regular do mostajeiro.....	157
Fig. 6.66 – Folha e estrutura regular da noqueira.....	158
Fig. 6.67 – Folha e estrutura regular do teixo	158
Fig. 6.68 – Folha e estrutura regular de pereira-brava	159
Fig. 6.69 – Folha e estrutura regular de liquidâmbar	159
Fig. 6.70 – Folha e estrutura regular de tulipeiro	160
Fig. 6.71 – Folha e estrutura regular de falso-plátano.....	160
Fig. 6.72 – Folha e estrutura regular de metrosídero.....	161
Fig. 6.73 – Folha e estrutura regular de pitosporum	161

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Não-serviços dos espaços verdes.....	22
Tabela 2.2 – Tipologias de espaços verdes em meio urbano e suas características	23
Tabela 2.3 – Efeitos positivos na saúde e bem-estar potenciados pelos espaços verdes.....	25
Tabela 3.1 – Sintomas e reações a cada tipo de poluente.....	30
Tabela 3.2 – Efeitos nefastos da exposição a calor extremo, elevada taxa de humidade e baixa taxa de humidade.....	33

Tabela 3.3 – Efeitos diretos e indiretos da exposição permanente ao ruído.....	34
Tabela 3.4 – Malefícios físicos e psicológicos provocados pelo sedentarismo	35
Tabela 3.5 – Estruturas verdes mais eficientes ao combate à poluição atmosférica, poluição sonora e sedentarismo	54
Tabela 4.1 – Fatores agravantes de estados alérgicos, asmáticos e de rinite alérgica	67
Tabela 4.2 – Principais espécies polínicas alergénicas de Portugal	68
Tabela 4.3 – Resumo das características da família Poaceae.....	69
Tabela 4.4 – Resumo das características da espécie Urtica spp.	70
Tabela 4.5 – Resumo das características da espécie Parietaria spp.....	71
Tabela 4.6 – Resumo das características da família Plantaginaceae	72
Tabela 4.7 – Resumo das características da família Polygonaceae.....	73
Tabela 4.8 – Resumo das características da família Pinaceae.....	74
Tabela 4.9 – Resumo das características da família Cupressaceae	75
Tabela 4.10 – Resumo das características da família Oleaceae	76
Tabela 4.11 – Resumo das características da família Platanaceae	77
Tabela 4.12 – Resumo das características da espécie Quercus spp.....	78
Tabela 4.13 – Resumo das características da espécie Castanea spp.....	79
Tabela 4.14 – Resumo das características da espécie Betula spp.....	80
Tabela 4.15 – Resumo das características da espécie Alnus spp.	81
Tabela 4.16 – Síntese dos registos polínicos entre 2013 e 2016, pela RPA.....	83
Tabela 4.17 – Espécies polínicas mais representativas no Porto, por graus de alergenidade... 84	
Tabela 5.1 – Espécies polínicas mais representativas em Portugal.....	93
Tabela 5.2 – Principais fatores agravantes de estados alérgicos	93
Tabela 5.3 – Espécies polínicas mais representativas no Porto.....	95
Tabela 5.4 – Fatores agravantes de estados alérgicos considerados nos casos de estudo do Porto	95

Tabela 6.1 – Arca d’Água e envolvente em números	108
Tabela 6.2 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, no jardim de Arca d’Água..	111
Tabela 6.3 – Carregal e envolvente em números	120
Tabela 6.4 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, no jardim do Carregal	124
Tabela 6.5 – Sarah Afonso e envolvente em números	131
Tabela 6.6 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, no jardim Sarah Afonso	133
Tabela 6.7 – Praça de Liège e envolvente em números	141
Tabela 6.8 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, na Praça de Liège	143
Tabela 6.9 – Praça de Lisboa e envolvente em números	149
Tabela 6.10 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, na Praça de Lisboa	151
Tabela 6.11 – Espécies arbóreas não alergénicas, substitutas de espécies arbóreas alergénicas.....	162

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

EVP – Estrutura verde primária

EVS – Estrutura verde secundária

RAN – Reserva Agrícola Nacional

REN – Reserva Ecológica Nacional

MEA – Millenium Ecosystem Assessment

RPA – Rede Portuguesa de Aerobiologia

AMP – Área Metropolitana do Porto

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Porto

DMJ – Divisão Municipal de Jardins

VCI – Via de Cintura Interna

PDM – Plano Diretor Municipal

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

UOPG – Unidade Operativa de Planeamento e Gestão

SPAIC – Sociedade Portuguesa de Alergologia e Imunologia Clínica

CMPorto – Câmara Municipal do Porto

Fig – Figura

Ig-E – Imunoglobulina E

1

INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

As dinâmicas urbanas vigentes, ditadas pelas mudanças nos hábitos sociais, têm gerados desequilíbrios ecológicos profundos, com efeitos nefastos na saúde humana e no próprio ecossistema. Têm sido feitos esforços de investigação nas áreas do planeamento, da saúde pública e da bioquímica, com o propósito de entender melhor os desequilíbrios gerados e convertê-los, reduzindo os seus impactos. Os principais temas de preocupação têm sido associados às elevadas emissões de poluentes atmosféricos, causadas pela intensa atividade antrópica, e as consequentes alterações climáticas, que se têm feito sentir com maior veemência ano após ano.

Por esse motivo, tem sido fomentada a introdução de novas infraestruturas verdes urbanas, de ampla diversidade conceitual, com o intuito de mitigar estas novas problemáticas ambientais. Contudo, as alterações ambientais parecem ser de tal modo intensas e prolongadas, que os próprios sistemas verdes urbanos parecem mostrar sinais de esgotamento.

Entretanto, começaram a ser relatadas evidências de que o número de casos asmáticos, provocados por alergias polínicas aumentou nas últimas décadas, com especial incidência nos meios urbanos. Os espaços verdes urbanos foram de certa forma culpabilizados, sem atender às restantes condições ambientais. Porém, comprovou-se também que o índice de casos alérgicos nos meios urbanos superava, grandemente, o índice registado nos meios rurais, onde a diversidade de espécies e superfície de cobertura vegetal é muito superior ao primeiro contexto. Deram-se então início a estudos com enfoque na temática das alergias, permitindo entender melhor esta problemática. Um conhecimento mais profundo dos alergénios polínicos, e a constatação de que a alergenidade das espécies não é igual em todo o globo terrestre veio desmistificar ideias populares sem fundamento. Foram sendo gradualmente identificados diferentes fatores com influência no índice de casos alérgicos registados, podendo estes ser de carácter endógeno ou exógeno. Os fatores endógenos referem-se essencialmente às escolhas e práticas utilizadas pela população para a conceção de novas infraestruturas verdes. Os fatores exógenos referem-se sobretudo a alterações ambientais, comentadas no primeiro parágrafo.

Atualmente, buscam-se novas estratégias e medidas promotoras de bem-estar e saúde pública, que reduzam a prevalência de alergias no espaço urbano, sem comprometer as infraestruturas verdes urbanas tão importantes para o equilíbrio do ecossistema.

O presente trabalho tem como principal objetivo geral investigar o modo como infraestruturas verdes urbanas influenciam o bem-estar e saúde da população, refletindo, em particular, sobre a incidência de alergias (polínicas) nos meios urbanos.

Este trabalho pretende, ainda, criar uma metodologia de avaliação de espaços verdes a aplicar em contextos urbanos, assim como, a apresentação de recomendações face à problemática emergente das alergias. Pretende-se, ainda, entender o contributo do planeamento urbano na discussão pública e na elaboração de soluções a implementar para a amenização deste problema.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta tese foi estruturada em 7 capítulos. A seguir é apresentada a metodologia de trabalho a fim de cumprir os objetivos propostos.

O presente Capítulo 1 introduz brevemente o tema principal desta dissertação, referindo a problemática das alergias em meio urbano enquadrando-a na temática dos espaços verdes como promotores de bem-estar e saúde para a população.

No Capítulo 2 é apresentada uma sucessão evolutiva das funções dos espaços verdes ao longo da história humana. São também explicados benefícios ecológicos, económicos e sociais que os espaços verdes promovem através dos serviços ecológicos, além de algumas desvantagens dos espaços verdes.

O Capítulo 3 explica mais sucintamente de que modo as infraestruturas verdes mitigam alguns dos problemas ambientais urbanos, contribuindo de forma direta ou indireta na melhoria das condições de saúde das pessoas. São abordados de forma breve questões como a poluição atmosférica e as alterações climáticas, bem com as implicações que estas têm na saúde das pessoas. São posteriormente apresentadas algumas tipologias de espaços verdes capazes de influenciar e até amenizar alguns desses distúrbios ambientais.

O Capítulo 4 aprofunda a questão central desta investigação, ou seja, a alergenidade em meio urbano. Este capítulo foca de forma breve como se desenvolvem as alergias e quais as causas de desenvolvimento. São também apresentados os diversos fatores capazes de agravar as manifestações alérgicas. Por fim, são disponibilizadas listas de espécies vegetais polinizadoras alérgicas e respetivos períodos de polinização.

O Capítulo 5 apresenta uma metodologia de avaliação de espaços verdes urbanos face à alergenidade das suas espécies, considerando alguns dos pontos chave apresentados na revisão de literatura. Pretende-se com esta metodologia ser possível analisar os espaços verdes urbanos e sua envolvente, caracterizar as espécies que os constituem e avaliar o potencial risco de alergenidade de cada caso. A metodologia será aplicada a espaços na cidade do Porto.

No Capítulo 6 são apresentados cinco casos de estudo da cidade do Porto, nos quais foi aplicada a metodologia desenvolvida. Cada caso de estudo está subdividido em 4 fases: estudo da envolvente, avaliação do espaço verdes e fatores desencadeantes de alergias, diagnóstico e recomendações.

O Capítulo 7 apresenta as conclusões do trabalho e recomendações finais consideradas importantes para a minimização do impacto da elevada alergenidade nos espaços verdes urbanos.

2

ESPAÇOS VERDES EM MEIO URBANO: FUNÇÕES E BENEFÍCIOS

2.1 BREVE EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS ESPAÇOS VERDES E SUAS FUNÇÕES

Já desde longa data que o Homem usa o ambiente para usufruto próprio sem se preocupar com as respostas naturais consequentes desse uso a médio e longo prazo. As suas intervenções são muitas vezes agressivas, o que se pode tornar um risco para todo o ecossistema, incluindo a própria espécie humana (Costa 1997). Existem vários fundamentos lógicos por trás do planeamento urbano: a utopia, a vontade de expressar a autoridade, a necessidade de medidas corretivas às catástrofes naturais, aos perigos para a saúde humana, e a circulação de pessoas e bens na cidade (Duhl e Sanchez, 1999). A consciência do Homem possibilitou o nascimento da aldeia Neolítica e a capacidade para alterar a natureza a seu favor (Register 2006).

Podemos considerar que os primórdios do planeamento se localizam num tempo em que o homem primitivo, ainda coletor, procurava através de abrigos obter maior segurança e avaliava quais os locais onde encontraria sempre alimento. Criava assim um percurso rotineiro através do qual conseguiria satisfazer sempre as suas necessidades fisiológicas e de segurança.

O homem primitivo tornou-se sedentário a partir do momento em que aprendeu a avaliar os melhores terrenos para produzir e cultivar voluntariamente os seus próprios alimentos, criar espaços de reserva para os recursos que escasseavam em determinadas alturas do ano, domesticar animais selvagens para se alimentar e proteger, e ainda desenvolver espaços de interação dentro do aldeamento – os primórdios do espaço público.

O Homem passou a controlar o ambiente à sua volta de modo a que este lhe fosse mais favorável, incluindo a vegetação (Duhl e Sanchez 1999). O contacto mais rotineiro com algumas espécies florísticas levou a entender melhor os seus ciclos de vida e processos biológicos. Esses conhecimentos foram colocados a seu favor a fim de garantir uma melhor qualidade de vida.

Com base em interpretações de escrituras e documentos arcaicos, confirmou-se que as primeiras e verdadeiras origens de espaços verdes como os jardins, se deram numa época antes de Cristo, na região da Mesopotâmia (Delumeau 2003). As espécies arbóreas escolhidas para a ambiência destes espaços eram sobretudo espécies perenes, sendo espécimes exemplares os ciprestes, os pinheiros, as palmeiras, laranjeiras e outras frutícolas cítricas. O espaço era verdejante, continha muitas culturas com flores, muita sombra e água.

O paraíso terrestre serviu de inspiração a outros espaços posteriormente concebidos, nomeadamente os jardins suspensos da Babilónia. Em termos florísticos, segundo Veiga (2002), os jardins continham álamos, jasmims, rosas, tâmaras e tulipas.



Fig. 2.1 – Representação dos jardins suspensos da Babilónia Fonte: <http://kolyan.net/index.php?newsid=25599>

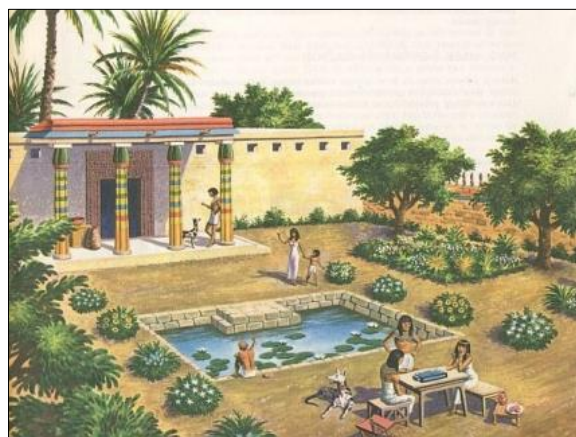


Figura 2.2 – Representação do jardim egípcio Fonte: http://www.archaeolink.com/housing_and_homes_ancient_egypt.htm

O povo Assírio foi um dos pioneiros no uso de sistemas de irrigação e drenagem. Habitava numa região favorável por se localizarem entre os rios Eufrates e Tigre (Veiga 2002). Os seus jardins eram maioritariamente de uso agrícola.

As cidades nascidas na região da antiga Mesopotâmia, como Ur, Babilónia e Persépolis foram pioneiras na arte de planejar e revelavam, já naquele tempo, fortes noções de zonamento (Jellicoe e Jellicoe 1975). Sabe-se que os seus povos já realizavam a separação de áreas comerciais, residenciais e de culto. No entanto, a verdadeira civilização só viria a surgir com o povo sumério.

No Egito, os espaços verdes eram muito apreciados nas residências, em especial para fins alimentares ou para a redução da temperatura local. Era comum o plantio de produtos hortícolas ou de espécies frutícolas (Loboda 2005). Os jardins egípcios eram descritos como abastados (Veiga 2002) por possuírem tão grande variedade de vegetação e ornamentação: canteiros floridos, cercas vivas, caramanchões e piscinas. As espécies vegetais mais representativas nesta cultura eram a figueira, a videira, a palmeira e algumas plantas aquáticas.

Os persas valorizavam as espécies vegetais pelos seus recursos alimentares, pelos seus perfumes e pelo seu valor ornamental (Veiga 2002). As espécies mais características desta cultura eram os ciprestes, pinheiros, palmeiras e os plátanos.

Na cultura grega, Hipodamo de Mileto introduziu as primeiras ideias sobre o correto uso do solo e desenvolveu diversas teorias sobre a localização e orientação das ruas da cidade. Organizava a cidade a partir de uma grelha quadricular (Ward-Perkins 1974). A cidade de Atenas, como descreve Funari (2001) era constituída pela Acrópole e pela Ágora, ambos protegidos por uma muralha, ficando assim definidos os limites urbanos da cidade. Os campos de cultivo e as habitações rurais com as faixas hierárquicas mais baixas da sociedade eram deixados do lado exterior da muralha. Encontravam-se neste época e região geográfica, grandes culturas mediterrânicas como a oliveira, figueira e vinha (Jellicoe e Jellicoe 1975) para fins comerciais alimentares e ornamentais.

No império romano, as questões de defesa e segurança tornaram-se mais importantes, sendo notórias essas preocupações no traçado e organização das cidades. Para garantir a salvaguarda dos seus bens e da população, escolhiam estrategicamente o local de implementação da cidade e construíam as muralhas à sua volta. A cidade era construída com base numa grelha ortogonal regular.

O povo romano, que se inspirou em parte na cultura grega, dava grande importância às questões de higiene e bem-estar, e o acesso às mesmas era sinónimo de poder e luxo: as piscinas, as termas e os ginásios, eram alguns exemplares de estruturas utilizadas para convívio e higiene e funcionavam como espaços públicos.

A cultura romana, em oposição à cultura grega, optou por fazer dos espaços verdes uma continuação dos seus espaços públicos e privados (Loboda 2005). Estes revelavam grande fascínio pela arquitetura e pela escultura, de tal modo que chegavam a aplicar alguns desses princípios à vegetação, criando uma nova arte na jardinagem: a topiária. As espécies vegetais mais representativas da cultura romana eram a amendoeira, a macieira, o pessegueiro, a amoreira, a videira, a figueira, o plátano, diversas coníferas, o cipreste e muitos buxos (Veiga 2002).



Figura 2.3 – Representação de villae romana. Fonte: <http://www.romanoimpero.com/2010/07/il-giardino-romano.html>

Os espaços verdes romanos caracterizavam-se como sendo ricos em diversidade vegetal e repleto de peças escultóricas (Bastianetto 2011). Embora a criatividade e a ostentação fosse maior e mais visível nos espaços públicos e privados urbanos das civilizações romanas, ela também se assumia nas casas de campo, embora, de uma forma mais modesta. Revelava grande sensibilidade e apreciava a existência de vegetação próxima à moradia.



Figura 2.4 – Claustro St Paul-de-Mausole, St Remy-de-Provence, França. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saint-Paul-de-Mausole_08.JPG

A Idade Média foi um período mais austero da história humana, em termos climáticos. Durante a época medieval, na Europa acima dos Pirinéus, começaram a ser construídos os telhados pontiagudos e altos – nas áreas geográficas mais frias. O formato era assim concebido para reduzir a quantidade de chuva e neve, que ficavam acumulados no topo dos edifícios (Jellicoe e Jellicoe 1975). Nesse período passaram a ser cultivados pequenos jardins e hortas com plantas destinados ao uso terapêutico e ornamental. Os espaços verdes eram de uso privado, no entanto, já estava associado aos mesmos uma ideia de relaxamento. As damas e os senhores encontravam-se nesses espaços para conversarem, passearem ou simplesmente apreciarem o que existia neles.

A época renascentista, também designada como período das luzes, destacou-se pela forte reviravolta no pensamento do Homem. Houve grande evolução e progresso nas diversas áreas da ciência e da tecnologia. Muitas cidades medievais cresceram para além das suas antigas muralhas. Estavam sobrelotadas e sem espaço para mais famílias, até ganharem novas dimensões, o que lhes permitiu ganhar algum fôlego. As antigas cidades clássicas foram reanalisadas aos olhos dos planeadores, que tentaram entender os fundamentos matemáticos e geométricos que estavam por trás da conceção das cidades greco-romanas (Jellicoe e Jellicoe 1975). Também os espaços verdes construídos nesta fase procuravam atingir um caráter mais perpétuo, sendo recorrente o uso de vegetação perene, rocha e água. O conhecido palácio Vila d'Este, no Tivoli em Roma, Itália, está envolto por jardins de traçado renascentista, estando atualmente classificado como património mundial da humanidade em 2001 pela UNESCO.



Figura 2.5 – Jardins de Versailles, Paris, França Fonte: <http://www.deco.fr/jardin-jardinage/jardin-ornement/actualite-560504-evenement-rendez-vous-jardin-2013.html>

Nesta época existiram três variantes na concepção de espaços verdes: a inspiração italiana, a francesa e a inglesa. Na primeira, descreve Loboda (2005), os jardins adaptaram-se à topografia do terreno, originando muitas rampas e escadarias. Eram frequentemente utilizadas plantas frutícolas, densas e vastas áreas floridas e tal como na cultura romana, recorriam ao embelezamento com estatuária e fontes. Os espaços verdes renascentistas com inspiração francesa abriram as portas à criação de grandes espaços verdes que viriam a inspirar os criadores de parques urbanos abertos à população, um pouco como são conhecidos hoje em dia (Bastianetto 2011). Era típico destes jardins a concepção à luz de princípios geométricos, de ótica e perspectiva – inspiração clássica. Contrariamente, o jardim inglês não segue os mesmos princípios que os mencionados anteriormente, preferindo uma abordagem mais naturalista, de modo a que a sua estrutura se assemelhasse à de um bosque natural. Eram criados lagos, riachos e formados conjuntos de rochedos para garantir mais facilmente a criação desse ambiente natural. Não deve ser esquecido que todos estes espaços verdes eram de uso privativo, não estando por isso ao dispor da população.

Desde então os parques e jardins foram ganhando outra dimensão e importância na vida urbana, surgindo um pouco por todos os cantos do mundo, o que revelou maior sensibilidade na relação entre o homem e a natureza (Loboda 2005). Porém, tal como noutros períodos da história, essa sensibilidade sofreu alguma regressão de tempo a tempo. Os jardins botânicos portugueses ainda possuem muitos dos traços encontrados no estilo de jardins renascentista inglês, principalmente pela presença persistente de arboretos (Veiga 2002). Além da vegetação nativa, foram recorrentemente plantadas espécies como as araucárias, as acácias, bambus, buxos, castanheiros, eucaliptos, figueiras, magnólias, nogueiras, palmeiras, plátanos, podocarpos, sequoias e tílias. As espécies não autóctones utilizadas nos jardins portugueses são também eles uma prova de que as culturas se foram difundindo ao longo dos tempos, de tal modo que os países europeus passaram a plantar espécies vindas dos outros cantos do mundo. Os jardins portugueses e os jardins brasileiros seguiram um pouco as mesmas tendências, tendo sido o romantismo e o pitoresco as correntes mais marcantes.

Por volta dos séculos XVIII e XIX, deu-se o início da revolução industrial um pouco por toda a Europa, com maior foco em Inglaterra. Despoletou no ser humano a vontade de reformular e reorganizar as cidades que ainda sofriam de sobrelotação em muitos centros. Paris foi uma das cidades sujeita a reavaliação. Benévolo (2001) defende a separação entre a arquitetura e o urbanismo entre os anos de 1830 e 1850. A arquitetura tinha como ponto de preocupação o estilo a adotar na conceção do edificado, discutindo-se entre o classicismo e o gótico. Os urbanistas debruçavam-se sobre a implementação da recém-chegada industrialização e as suas consequências. Pretendiam introduzir um conceito novo que acompanhasse o da industrialização – a legislação urbanística. Este seria um guia a orientar nas questões de integração da indústria na cidade, introduzindo-se, já nesta altura, preocupações como a saúde pública. As problemáticas mais levantadas nas reuniões entre especialistas eram a insuficiência de canalizações de esgotos, de água potável e o crescente aparecimento de doenças infecciosas e epidémicas. Discutia-se ainda a necessidade de intervenção sobre as ferrovias, ruas, e estradas em geral. Estas carências e necessidades de intervenção geraram por si só a obrigatoriedade de criação de ferramentas que possibilitassem a avaliação, o controlo e a construção rigorosos das estruturas. Foram por isso criados e desenvolvidos desde essa data novos planos e plantas - carta de planimetria e altimetria, cartografia, processos técnicos como o rearranjo dos órgãos técnicos da comunidade ou a obrigatoriedade de prestações por parte dos proprietários e ainda processos de expropriação do solo. Com isto, o urbanismo torna-se a partir dessa data num instrumento de poder (Benévolo 2001).

Em 1851, Haussmann manda demolir as antigas ruas medievais de Paris, substituindo-as por grandes avenidas, retas e largas. Haussmann liderou projetos de diferentes categorias. Uma delas foi a criação de espaços verdes públicos, que eram escassos na cidade até então, contando com o apoio de Adolphe Alphand, jardineiro conceituado, para a elaboração dos projetos de ajardinamento (Benévolo 2001). Após a reformulação da cidade, o número de habitantes aumentou de um milhão e duzentos mil para quase dois milhões. Mesmo assim, os níveis de insalubridade não diminuíram o suficiente para garantir melhorias na saúde pública.

Começaram a ser construídos espaços verdes públicos, com o intuito de higienizar as cidades, um pouco por toda a Europa. Também pretendiam introduzir na população novos modos de vida, incentivando as classes mais baixas da sociedade a deslocarem-se até estes novos espaços recreativos e de lazer, onde poderiam praticar desportos e jogos (Choay 1969), ou passar algum tempo de descontração. Estes espaços verdes viriam a tornar-se nos verdadeiros parques urbanos ou parques da cidade. Estes espaços promoviam maior biofilia na população (Palomo 2003; Beatley 2011) – trata-se da necessidade do ser humano estar em contacto com a natureza e com outras formas de vida para ser saudável e produtivo.

O paisagista Olmstead, juntamente com o arquiteto Vaux projetaram o atual Central Park de Nova Iorque, nos Estados Unidos da América. Foi criado propositadamente para atrair população de todas as classes sociais e disponibilizar um espaço de lazer, contrastante com a sua envolvente. Desejavam reaproximar o ser humano da natureza, dentro da cidade (Choay 1969). Neste parque foi desenvolvido um sistema de circulação bastante avançado para o seu tempo, que segregava os diferentes tipos de circulação: para peões, para bicicleta, para automóvel (lento e rápido). Antes deste projeto, Olmstead já tinha projetado o Emerald Necklace, em Boston, também nos Estados Unidos da América. Trata-se de uma espécie de corredor ou contínuo verde que liga vários parques e estruturas verdes presentes na cidade entre si. Esta infraestrutura verde ajudava a controlar o crescimento urbano, facilitando o acesso aos espaços mais naturalizados (Walmsley

2006). Os espaços verdes urbanos eram até esta época muito residuais e descontínuos, contudo, passaram a ter um papel mais integrador e unificador no meio urbano.

É nesta altura que se dá a transição entre a revolução industrial e o modernismo. Este último subdividiu-se em duas vertentes, das quais se destaca a veia progressista, contrastando com a culturalista. Os elementos como a luz, a verdura e o ar tornaram-se símbolos do movimento progressista. Eram a evidência clara do progresso, contrariamente à antiga cidade profundamente industrializada, escura e sufocada. A cidade começou a ser planeada por associação de funções e não mais pela forma. Os edifícios eram agrupados por funções, e as zonas habitacionais passaram a estar separadas das zonas industriais e de lazer. Esta condição conduziu ao nascimento de um novo conceito urbanístico, chamado de zonamento.

Entretanto, surgiram algumas ideologias de espaços habitacionais, algumas delas demasiado utópicas. A maioria não teve sucesso ou não foram postas em prática. Exemplares dessas utopias de cidades independentes foram o Falanstério de Charles Fourier, ou o de Familistério de Godin. Apesar do fracasso, essas utopias inspiraram Ebenezer Howard na criação do novo conceito de cidade-jardim, que teve bastante êxito em Inglaterra. O objetivo mais evidente neste novo conceito é o de trazer para a cidade o melhor do campo (Benévolo 2001). O seu primeiro projeto a ganhar vida foi a cidade de Letchworth, a poucos quilómetros de Londres, em Inglaterra. Serviu de inspiração a muitas outras iniciativas semelhantes em vários países. As cidade-jardim eram uma oportunidade para eliminar a especulação privada, onde os edifícios poderiam dar lugar a espaços verdes, desaparecendo o incentivo para o crescimento ilimitado. Alguns dos seus projetos possibilitavam a criação de cidades autossustentáveis, introduzindo para isso algumas fábricas locais de baixas emissões de fumo, cheiros e ruído.

Howard conseguia, assim, criar uma cidade com todos os serviços procurados pela população, e promover concomitantemente uma melhor qualidade de vida, graças a melhores condições de salubridade e quietude local. Com algumas fusões campo-cidade reduziu alguns dos maiores geradores de doenças e stress. Anos mais tarde, Howard mandou construir uma segunda cidade-jardim, próxima de Londres – a cidade de Welwyn. Tanto nesta cidade como na de Letchworth tinha sido projetado um cinturão verde para fins higiénicos e de filtragem de ar, porém as dimensões destas estruturas verdes nunca chegaram a atingir as dimensões desejadas. As cidades de Howard nunca atingiram o número de habitantes para os quais estavam preparadas a receber, possivelmente, devido à proximidade com o centro metropolitano de Londres. Os aspetos mais trabalhados nas cidades aderentes a este conceito de cidade eram a importância da existência de arvoredo, o controlo das culturas agrícolas a produzir, a importância da manutenção dos espaços públicos e o controlo do ruído.

Soria foi outro planeador, tal como Howard, que quis transformar a cidade segundo os novos conhecimentos na área da ecologia. Criou uma ideologia igualmente interessante na qual revela, ainda que de forma menos direta, a importância dos elementos vegetais na higienização da cidade. Soria imaginava a cidade a guiar-se por uma rua retilínea principal, com pelo menos 40 metros de largura, linha férrea no centro dessa rua, casas isoladas, e todas elas com direito a jardim e horta próprios (Benévolo 2001).

A visão culturalista, da época modernista, quis opor-se às ideologias progressistas. Este estilo de conceção defendia a delimitação vincada dos limites da cidade, não criava apêndices suburbanos, reprovava a estandardização, a simetria, a repetição, e possuíam tecido urbano contínuo – resumiam-se a pequenas cidades compactas (Choay 1969). Mesmo os espaços públicos adotavam

uma escala mais pequena e confinada, pois diziam ser o modelo mais propício ao desenvolvimento de interações sociais.

Os arquitetos modernos, como Walter Gropius, Le Corbusier, e Frank Lloyd Wright apropriaram-se da tecnologia dos seus tempos e inspiraram-se para criar novas realidades. Le Corbusier, já na época moderna, redigiu a Carta de Atenas, na qual defendia a conceção da cidade de forma funcional, sendo que esta deveria ser dividida em partes, com edifícios de elevada capacidade a fim de alojar grandes densidades populacionais. Os espaços verdes deveriam surgir entre estes enormes blocos habitacionais. Foi a necessidade de deslocação de grandes massas populacionais, especialmente nas deslocações casa-trabalho, que ditou o desenvolvimento dos transportes públicos e privados. Foi necessário criar também novas vias de circulação automóvel, que permitissem o rápido deslocamento de centenas de automobilistas, ditas autoestradas ou vias rápidas. O desenvolvimento do setor dos transportes também incentivou esta nova dinâmica das cidades modernas e conduziu ao surgimento das primeiras grandes áreas metropolitanas (Panerai et al 1980). Le Corbusier (1987) acreditava que a velocidade (associada ao automóvel e às vias rápidas ou autoestradas) era símbolo de progresso, tendo sido um dos urbanistas a estimular a introdução do automóvel nas cidades – incentivo profundamente criticado uns anos mais tarde – a cidade passou a ser pensada para o automóvel e não para a pessoa. Resumindo, os modos de vida e os fluxos (vertente social) foram norteando as mudanças físicas e económicas que ocorreram no espaço urbano.

Os espaços verdes assumiram nesta altura uma nova forma. Tal como os edifícios e as outras infraestruturas da cultura modernista, para Macedo (2003), os parques e jardins ganham um carisma mais funcionalista, tornando-se em espaços apropriados à prática desportiva, de lazer, e recreação. Le Corbusier (1987) acreditava que a cidade precisava de ar fresco e luz para se poder desenvolver de forma saudável, defendendo a necessidade de criar espaços amplos e arejados. Este associava à ideia de perfeição a repetição, a standardização, o alinhamento, a simetria e a descontinuidade. Num dos seus projetos mandou construir alguns blocos de apartamento com galerias comerciais, e no topo, jardins esculpidos e parques infantis. Pretendia alojar muitos habitantes em poucos metros quadrados de terreno (Saraiva 2007), libertando mais espaço entre os grandes blocos habitacionais para a criação de espaços verdes usufruíveis pelos moradores. Este género de conceção de espaços verdes inibia a liberdade de expressão e restringiam o tipo de atividades e usos (Saraiva 2007). Os espaços de lazer associados às áreas residenciais deveriam ser uma continuação do espaço da habitação dando sempre maior visibilidade a este último, segundo as leis da arquitetura moderna. Eram também raros os espaços verdes que tivessem grandes dimensões (Macedo 2003). As espécies utilizadas, em projetos como os do arquiteto paisagista Burle Marx, eram maioritariamente nativas da região.

Embora houvesse esta noção de necessidade de espaços verdes, esta cultura foi muito criticada. Macedo (2003) apelidou-a de insensível e contraditória pelo facto de insistirem na construção de elementos não naturais e brutalistas em detrimento de uma maior envolvimento com elementos vegetais e naturais. A escala de construção utilizada também era criticada, por fazer com que grandes edifícios parecessem desumanizados (Register 2006). Inspirados nos pintores cubistas como Braques e Picasso, seguindo um esquema em forma de grelha para a fundação da cidade, e através do seu fascínio pelos novos materiais como o vidro e o aço, produziram construções com uma força e dimensão jamais utilizada. Este estilo internacional de arquitetura foi fortemente utilizado no desenvolvimento urbano de grande densidade populacional após a 2ª guerra mundial (Register 2006). As cidades europeias foram sujeitas a uma grande transformação no segundo

pós-guerra, especialmente as do norte da Europa. Algumas tiveram de ser totalmente reconstruídas depois dos intensos bombardeamentos, tornando-se nas “new towns”. Grande parte dessas cidades seguiu os conceitos modernistas, segregando a cidade por zonas, densidades e tipos de edificado.

O crescimento populacional levou ao sucessivo alargamento da periferia das cidades, aumentando cada vez mais a distância entre o centro e os espaços verdes naturais (Le Corbusier 1933). As noções de ecologia começaram a ser discutidas nesta época, porém foi preciso aguardar por mais alguma evolução tecnológica e científica para que os conceitos e estratégias do planeamento ecológico comessem a fazer realmente sentido, promovendo diversos serviços ecológicos na cidade e restaurando o ambiente natural e urbano. Alguns espaços abandonados, periféricos e zonas classificadas como ecologicamente sensíveis da cidade, passaram a ser tratadas segundo planos especiais de proteção. Muitos deles acabaram por ser convertidos em espaços verdes de utilização pública, com o objetivo principal de proteger os elementos naturais aí presentes. Os paisagistas começaram nesta época a entender a gradual dissolução entre a paisagem rural e a paisagem urbana (Magalhães 2007), em que os tecidos já pouco se diferenciavam e possuíam funções similares. Deixou de existir a distinção entre paisagem urbana – núcleo histórico da cidade – e paisagem rural – periferia em torno das muralhas da cidade.

O gradual crescimento populacional, no pós-guerra, e a necessidade de extensão da periferia das cidades (para alojar mais pessoas), levou à descentralização das funções secundárias e terciárias, inicialmente localizadas no centro das cidades. Logicamente, à medida que as cidades cresceram, a população residente na periferia passou a estar demasiado longe de serviços dos setores secundário e terciário, obrigando a uma realocação destes (Busquets 1995), o que por sua vez originou novos centros urbanos. Tem-se assistido a uma extensão cada vez maior do espaço urbanizado, assim como o surgimento de mais núcleos urbanos – organização territorial hoje denominada de policentrismo.

No caso da cidade do Porto, sabe-se que a primeira carta topográfica rigorosa foi publicada em 1892, denominada de Carta Topographica da cidade do Porto. Nessa carta eram constatáveis 3 anéis fundamentais na estrutura da cidade. Um deles correspondia ao núcleo central da cidade (a cidade possuía dois núcleos muralhados nessa época – o atual centro e S. João da Foz - neste caso referem-se ao primeiro). O segundo anel correspondia à área de expansão para além das muralhas da cidade histórica (essa expansão ocorreu sobretudo nos séculos XVIII e XIX). O último anel correspondia ao limite da cidade, com um caráter ainda muito ruralizado (foi densamente urbanizado no século XX). O núcleo histórico da cidade era praticamente desprovido de cobertura vegetal, constatável ainda nos dias presentes. Contém, apenas, alguma vegetação nas quintas particulares e na encosta declivosa nas margens do rio Douro. Aqueles espaços verdes para fins agrícolas (localizados sempre fora das muralhas da cidade) que sobreviveram à densa urbanização dos séculos XVIII e XIX foram convertidos posteriormente em jardins públicos. Esta mesma zona “nova” da cidade adquiriu mais alguma expressão vegetal através de espaços verdes associados a edificações, logradouros e muitos jardins privados de habitações unifamiliares. Na periferia da cidade foram surgindo posteriormente algumas quintas de recreio. A maioria dos jardins públicos existentes atualmente na cidade surgiram por questões higienistas no pós-revolução industrial, e para introduzir novos hábitos de lazer na população. Os jardins do Palácio de Cristal foram construídos no século XIX e já possuíam características de parque urbano. Os jardins privados do Porto tiveram tanto influências inglesas como brasileiras, tendo sido o primeiro mais expressivo na zona ocidental da cidade, e o segundo, na zona oriental (Madureira e Pimenta 2012). Foi em

meados dos séculos XVIII e XIX que a paisagem ganhou maior valorização, assumindo-se muitas vezes como o “paraíso perdido”. A primeira escola de arquitetura paisagista foi criada em 1942 por Francisco Caldeira Cabral. Os primeiros jardins da época pós-industrial possuíam um estilo muito difundido em Inglaterra, chamado de romantismo. Após algum avanço tecnológico e científico, começaram a perceber a importância dos espaços verdes, surgindo então os modelos de espaços verdes com fins higienistas.

Seguiu-se ao modernismo uma nova corrente urbana, apelidada por alguns de pós-modernismo. Não existe ainda pleno consenso quanto à data de início ou dos objetivos específicos desta corrente, por se tratar de um tempo muito próximo à atualidade. Esta nova visão tende a abandonar o conceito de zonamento, largamente utilizado durante o modernismo, arriscando numa lógica menos rígida de planeamento. São adicionados novos elementos construídos à cidade, que se misturam com as pré-existências. São reabilitadas estruturas mais antigas, com valor histórico, cultural ou natural. As migrações populacionais do centro para a periferia, geraram o abandono da habitação e desertificação no centro histórico da cidade, levando ao abandono e ruína de muitos edifícios, que posteriormente foram sujeitos a planos de reconversão (Madureira e Pimenta 2012). As diferentes áreas responsáveis pelo planeamento e construção da cidade começam a sofrer maior segregação nesta altura, separando-se as vertentes de arquitetura, arquitetura paisagista, engenharia e urbanismo. Devido ao aumento da complexidade da cidade, cada técnico teve de começar a trabalhar mais aprofundadamente nos planos que lhe competiam. O conceito contemporâneo de paisagem compreende a interação entre processos naturais e antrópicos, porém essa noção já terá sido ganha na época modernista pelos arquitetos paisagistas que tiveram de aprofundar os seus conhecimentos em áreas como a hidrogeologia, a litologia, a pedologia, a zoologia, a sociologia, a psicologia ambiental, a climatologia, entre outras. O arquiteto paisagista deixou de se interessar pelo valor meramente estético para entender os valores ecológicos e ambientais.

A partir da década de 70, o planeamento urbano ganha maior prioridade e desenvolve melhores instrumentos e estratégias de requalificação e conceção urbana. As parcerias entre entidades públicas e privadas favorecem e facilitam estes novos planos de reconversão urbana - a Expo 98, em Lisboa (Busquets 1995), e a Porto 2001 foram exemplos de requalificação urbana bem-sucedidos. Este conceito de requalificação consistia em repensar a cidade, analisando as suas particularidades, reavivando um pouco da sua história e cultura, ao mesmo tempo que se resolviam os problemas encontrados. Começou também a ser feito um esforço por requalificar e promover o património natural.

Em Portugal, notou-se uma melhoria dos espaços públicos da região litoral, devido a investimentos nas infraestruturas viárias e em ações de reabilitação de edifícios, bairros e centros históricos, através de novas estratégias de planeamento adotadas pelas autoridades competentes. No entanto, as condições de poluição urbana continuam por resolver, sendo necessário adotar-se medidas ambientais mais eficazes.

Se a história dos espaços verdes fosse dividida por paradigmas, perceber-se-iam quatro temporalidades distintas: a primeira que evidenciava a geometria e a perspetiva (paradigma clássico), uma segunda que evidenciava a cenarização e a beleza da natureza (paradigma pitoresco), a terceira evidenciava a ecologia (paradigma ecologista), e por fim a que evidenciava os três paradigmas em simultâneo (paradigma da complexidade e inclusão) (Magalhães 2007). A sustentabilidade não dita unicamente a preservação dos recursos naturais, mas também a promoção de condições de vida dignas à população. O desenvolvimento sustentável deve ser

integrador. O planeamento urbano procura instrumentos de desenvolvimento urbano que fomentem a preservação dos sistemas naturais, a promoção da saúde das populações e o crescimento económico, garantindo que nenhum dos três princípios saia prejudicado (Silva 2003). Devem funcionar simultaneamente e impulsionar-se positivamente uns aos outros.

O tema da sustentabilidade tem vindo a ganhar forma em debates desde a Conferência das Nações Unidas pelo Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992. Este passou a ser um princípio tão importante como o do progresso. A noção de sustentabilidade tem sido introduzida internacionalmente nos novos discursos políticos, estratégias de desenvolvimento urbano e na população, através de ações de sensibilização e atividades lúdicas que promovem maior consciência ecológica e educação ambiental (Acsehrad 1999). O mesmo autor apoia a segregação da cidade por zonas e funções (modelo progressista), no entanto, condena a elevada fragmentação e dispersão, que aumentam o gasto e produção de resíduos per capita. Considera ainda que deveria ser promovida maior liberdade de movimento pedonal pela cidade, livrando o uso do automóvel. A cidade compacta (fusão de princípios modernistas culturalistas e modernistas progressivos) é considerada um dos melhores modelos por possibilitar um menor dispêndio de energia e menor produção de resíduos e poluição (Acsehrad 1999; Register 2006), aproximando-se assim da cidade mais sustentável.

A 22 de abril de 2016 foi assinado o Acordo de Paris sobre o Clima, numa conferência das Nações Unidas, na qual foi celebrada a criação da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Uma das principais metas é a de acelerar a redução das emissões de gases de efeito de estufa, considerados os principais geradores de alterações climáticas globais (ONU 2016).

A Agenda 2030 possui 17 grandes objetivos para o desenvolvimento sustentável, dos quais serão citados alguns: o Objetivo 3 da Agenda 2030 – Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades – apoia a necessidade de desenvolver vacinação e medicação, acessível a toda a população, fomentando maior e melhor saúde pública. O Objetivo 7 – Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível a energia para todos – apoia o desenvolvimento e a introdução de mais energias renováveis na matriz energética mundial. O Objetivo 11 – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis – apoia a evolução dos sistemas de transportes, o aumento da urbanização inclusiva e sustentável, a proteção do património natural e cultural, a redução das vulnerabilidades populacionais em crises e catástrofes (aumento da resiliência), redução do impacto ambiental negativo, criação de mais espaços verdes acessíveis e inclusivos para todos, e o reforço do planeamento nacional e regional de desenvolvimento, favorecendo as relações económicas, ambientais e sociais. O Objetivo 12 – Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis – apoia o uso eficiente e sustentável dos recursos naturais, redução dos desperdícios mundiais, melhoria da gestão de produtos químicos e residuais, incentivo das empresas para produções mais sustentáveis e a consciencialização da população. O Objetivo 13 – Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos – apoia o desenvolvimento de políticas e estratégias de planeamento que reduzam as mudanças climáticas, e a melhor informação da população além da promoção da educação ambiental desde cedo. O Objetivo 15 – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade – apoia a preservação dos ecossistemas, da água doce e dos sistemas naturais, promoção da reflorestação global, restauro do solo degradado, proteção do habitats naturais e das

espécies ameaçadas, integração de valores dos ecossistemas e biodiversidade no planeamento nacional e local, e o combate às espécies exóticas e invasoras nos ecossistemas locais.

Outras organizações, como a ICLEY, a ECOCITY BUILDERS, a URBIS, parcerias entre a Agência Europeia do Ambiente e a Comissão Europeia têm feito esforços paralelos para promover o desenvolvimento sustentável das cidades, atuando sobre os valores da biodiversidade e sistemas ecológicos, sobre a resiliência, mudanças climáticas e economia verde. A Comissão Europeia publicou em 2010 um documento sobre Infraestruturas verdes, onde explicam a sua importância no equilíbrio ecológico, as dificuldades com que se deparam e onde apresentam algumas propostas de resolução.

A ONU subdivide-se em diferentes subcomissões, como por exemplo a PNUMA, a OMS, a ONU-HABITAT, PNUD, entre outras. A PNUMA, estabelecido em 1972, é a comissão responsável pelas questões mundiais relacionadas com o meio ambiente. Esta procura aumentar a qualidade de vida das populações sem comprometer os recursos naturais e serviços ecológicos. A OMS tem vindo a estimular os poderes governamentais para o desenvolvimento e promoção da saúde pública, através de diversos processos políticos e institucionais, e parcerias entre o planeamento e projetos inovadores. Chama a atenção para os grupos de pessoas mais desfavorecidos e vulneráveis e promove uma maior cooperação e diálogo entre os poderes político, social, económico e ambiental (Duhl e Sanchez 1999).

O desenvolvimento sustentável implica um controlo e gestão responsável dos recursos naturais, renováveis e sobretudo não renováveis, dos níveis de poluição e agentes contaminadores, da água, solo e atmosfera (Palomo 2003), sem que o desenvolvimento económico sofra perda de rentabilidade. O desenho sustentável, uma vertente do desenvolvimento sustentável, tem por base a conservação dos recursos naturais assim como o auxílio na melhor gestão dos mesmos, assegurando o acesso a estes bens às gerações vindouras. O planeamento ecológico integra um desenho capaz de promover resiliência, biodiversidade e saúde, orientando o desenvolvimento para uma perspetiva mais sustentável (Rottle e Yocom 2010). Tem sido feito um esforço por conseguir um ambiente urbano mais saudável e atrativo para todos, porém essa finalidade está ainda longe de atingir todos os povos, visto que em muitos países e regiões nem os bens primários, como o acesso a água potável e alimentos, são garantidos.

É comentada por alguns autores a dificuldade sentida em avançar com algumas estratégias, muitas vezes por falta de apoio financeiro, por parte dos governos (Cruz 2005). Seria importante que o urbanismo tivesse maior participação na política, nomeadamente através da participação de pessoas competentes na área, capazes de defender os direitos do urbanismo e esclarecer os objetivos pretendidos aos detentores do poder. Um dos objetivos seria clarificar a importância do desenvolvimento urbano sustentável, que traria ecos muito positivos ao país e à sociedade. Cruz (2005) comenta o problema da centralização do poder político, a desarticulação dos diversos serviços e ministérios do Estado, a morosidade da administração no que concerne à legislação urbanística portuguesa (enorme falta de coordenação e organização em especial nos planos de ordenamento territorial e planeamento urbano), e ainda à falta de interesse sobre o desenvolvimento urbano por parte dos políticos.

Em Portugal, o trabalho dos arquitetos paisagistas e dos urbanistas não tem sido tão valorizado quanto deveria, diferenciando-se de outros países, onde estes profissionais são vistos como orientadores no processo de desenvolvimento urbano e impulsionadores de sustentabilidade através de ideias inovadoras.

2.2 ESPAÇOS VERDES E SEUS BENEFÍCIOS PARA O BEM-ESTAR E SAÚDE

Saraiva (2007) vê a cidade como um organismo, que precisa de alimento e produz resíduos. É composta por um primeiro conjunto de elementos (pessoas, alimentos, ar e água, energia, materiais) que interagindo entre si irão gerar um segundo conjunto (saberes como a ciência, a filosofia, a arte e a religião, o estado, produtos fabricados e poluição). Esta é uma ideia muito básica da cidade e do ecossistema e é assim que muitas pessoas a concebem. Elas desconhecem os processos mais complexos do ecossistema em que vivem. Os espaços verdes são um excelente elo de ligação entre o Homem e as partes que compõem o ecossistema, possibilitando ampliar os conhecimentos de uma sociedade ainda muito fechada em si. Alves (2003) considera a falta de vegetação como um problema recorrente em meio urbano. Valoriza estes seres vivos por serem capazes de enriquecer esteticamente os lugares com a sua diversidade de cores e texturas, por reduzirem a temperatura superficial dos pavimentos e fachadas, pela filtragem de poeiras, bloqueio de ruído e vento e por fornecerem proteção à fauna existente na cidade.

As infraestruturas verdes contribuem para a manutenção dos habitats naturais e preservação da diversidade biológica, sendo, por isso, um suporte físico para muitas cadeias ecológicas. Tzoulas et al (2007) creem que a biodiversidade é essencial para a promoção de uma paisagem sustentável, e por essa razão torna-se imperativo impedir a fragmentação dos habitats naturais. Uma infraestrutura verde considerada como uma das mais eficientes em termos ecológicos são os corredores verdes, pois têm revelado ser ótimos na conservação e promoção de fluxos de vida selvagem (Tzoulas et al 2007). Os corredores verdes têm vindo a ser recorrentemente usados no planeamento de cidades e espaços naturais, muitas vezes para criar conexões entre estes dois tipos de espaço, gerando também sistemas mais resilientes, produtivos e vigorosos.

As infraestruturas verdes permitem obter várias funções e benefícios de uma mesma área (Agência Europeia do Ambiente citado por Madureira e Andersen 2014). Contudo, existem diferentes géneros de infraestruturas verdes com características gerais semelhantes, mas que desempenham funções variáveis. Os conceitos e nomes atribuídos são variados, e o consenso entre autores está longe de ser conseguido. No entanto, para todos eles existem benefícios ligados à existência de espaços verdes, claramente, em termos ecológico-ambientais (cujas questões são discutidas publicamente e muitos dos benefícios conhecidos pela população em geral, como por exemplo a redução das concentrações de dióxido de carbono na atmosfera). O desenvolvimento económico tem sido constantemente debatido por diversas entidades públicas e privadas, assim como a prosperidade social, associados à criação de espaços verdes em meio urbano e periurbano (Loboda 2005). São, portanto, três os tipos de benefícios favorecidos pelas infraestruturas verdes urbanas – ecológico, económico e social - que serão abordados nas próximas páginas. Existem ainda benefícios ligados à saúde, mas essa será abordada apenas no próximo capítulo.

Foi notório o reconhecimento dos espaços e estruturas verdes como um bem maior para a cidade e as pessoas, tendo sido por isso gradualmente introduzidos nos desenvolvimentos urbanos, com maior ênfase a partir da pós-revolução industrial. Os lugares verdes que contrastavam com as construções foram-se ampliando em dimensões e quantidade, à medida que as suas funções iam sendo conhecidas, em parte devido ao progresso científico e tecnológico.

Existem duas classificações para as infraestruturas verdes: os espaços verdes principais (EVP) e as estruturas verdes secundárias (EVS). Para Pereira (2011) as EVP são geralmente espaços de maiores dimensões e funcionam como verdes estruturantes entre o meio rural e o meio urbano. O autor dá como exemplo dessas estruturas os parques urbanos, as hortas urbanas e os corredores ecológicos, embora existam muitos mais. As EVP estão localizadas em zonas de interesse

ecológico e favorecem os processos ecológicos naturais tais como a regulação hidrológica ou a climática (Magalhães 1992). À EVP pertencem áreas integradas em Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Reserva Ecológica Nacional (REN). As EVS são espaços verdes mais pequenos que vão pontuando a cidade, tanto nos espaços habitacionais, como nas ruas e espaços comerciais ou industriais (Pereira 2011). São exemplos as praças e os jardins urbanos. Para Magalhães (1992) estas estruturas são espaços verdes com utilidade para o dia-a-dia das populações, daí a sua localização em meio urbano.

As diversas funções obtidas através dos espaços verdes são imprescindíveis para a qualidade da vida das populações (Pereira 2011; Sá 2013), contudo estas poderão ter maior ou menos influência consoante a sua localização.

Os serviços oferecidos pelo ecossistema vão descendo em cascata, dos contributos ecológicos para os sociais, e finalmente, os económicos (De Groot 2010). O ecossistema desencadeia funções promotoras de serviços ecológicos (proteção, produtos para consumo direto e indireto), que, por sua vez, trazem benefícios promotores de bem-estar (como saúde e segurança num contexto sociocultural), com implicações económicas (valor gerado).

A Millenium Ecosystem Assessment (MEA) transmite através da sua obra “Ecosystems and human well-being” (2005) a ideia de que os serviços sociais promovem um aumento do nível cultural através de atividades educativas, espirituais e recreativas, impulsionando a coesão social, o respeito mútuo e a promoção de maior interajuda.

Serviços ecológicos: As infraestruturas verdes proporcionam às cidades o acesso a diversos serviços ecológicos benéficos à saúde e bem-estar, porém a capacidade de resposta dos ecossistemas à procura desmedida pelos seus recursos tem sido afetada (Pereira 2011), e muitas das vezes continua a não ser compreendida pelo ser humano. As infraestruturas verdes promovem uma melhor saúde ambiental, traduzindo-se em benefícios socioeconómicos (Tzoulas et al 2007).

“Um ecossistema é um complexo dinâmico de plantas, animais e comunidades de microrganismos e o meio abiótico envolvente, interagindo de uma unidade funcional. Os seres humanos são uma parte integral dos ecossistemas” (Pereira 2009, p. 26).

Assim sendo, torna-se imperativo trabalhar a vertente social dos serviços ecológicos, para que fortalecendo a ligação entre o ser humano e o meio natural e reforçando os conhecimentos sobre a realidade dos ecossistemas se garanta uma melhor proteção e respeito pelos mesmos. O bem-estar do Homem e das restantes espécies vivas dependem do equilíbrio do ecossistema, por isso é favorável suscitar-se um maior envolvimento das pessoas com o meio (Sá 2013).

Pereira (2009) classifica os serviços ecológicos em quatro:

- Os serviços de produção: considerados os produtos próprios para consumo humano como os bens alimentares, os combustíveis e a água.
- Os serviços de regulação: consideradas as condições favoráveis ao Homem conseguidas através dos diversos processos ecológicos de filtragem do ar, regulação da temperatura e filtragem da água.
- Os serviços culturais: considerados os produtos não palpáveis conseguidos através do contacto com o ecossistema que promovam desenvolvimento cognitivo, psicológico e espiritual.

- Os serviços de suporte: considerados os que estão na base de todos os outros benefícios, por garantirem a continuação desses. São exemplos a produção de oxigénio ou a formação de solo.

Bolund e Hunhammar (1999) creem que os serviços ecológicos devem ser vistos como um custo-benefício. Deve haver um investimento em soluções a problemas locais provocados por ações antropológicas com recursos aos serviços que o ecossistema disponibiliza. Os serviços ecológicos têm peso na promoção de bem-estar e saúde de cada pessoa, pois interagem com as sensações de segurança, estimulam o convívio e o estabelecimento de relações interpessoais, possibilitam o acesso a recursos essenciais à vida (Pereira 2009).

A filtragem de gases tóxicos, poeiras e agentes patogénicos é uma parte garantida pelos sistemas verdes (Loboda 2005), assim como, a redução de poluentes presentes nas águas superficiais (Pereira 2009) através do solo que funciona como filtro. Bolund e Hunhammar (1999) referem que as árvores de folhagem permanente como as coníferas possuem maior capacidade de retenção de poluentes (devido à área de superfície foliar total), do que as de folhagem caduca, porém, as segundas são mais resistentes às substâncias tóxicas. As amplitudes térmicas têm sido gradualmente mais perceptíveis (Pereira 2009) especialmente nas áreas urbanas mais densas (Lopes 2009). Magalhães (1992) acredita que a vegetação em meio urbano auxilia na moderação das temperaturas e amplitudes térmicas, quer através de barreiras contra a forte radiação solar que é projetada através das construções, quer através da transpiração foliar e retenção de uma maior percentagem de humidade na atmosfera e no solo. É uma mais-valia a integração de ecossistemas mais verdes nos meios urbanos por reduzirem as concentrações de radicais livres (Alcoforado 2014), que através do fenómeno “efeito de estufa” também contribuem para a formação das ilhas de calor.

Ecossistemas com mais vegetação são capazes de proporcionar uma redução significativa do ruído provocado pelas atividades antropológicas (Loboda 2005; Pereira 2009). Foi analisado por Fang e Ling (2003) a importância de diversas características da vegetação, a fim de entenderem de que modo essas poderiam contribuir de forma mais efetiva na redução do ruído urbano. Foi esclarecido que todos os fatores – altura, densidade da folhagem, tipo de folha e comprimento do cinto verde – são, em conjunto, determinantes na efetividade da função. Bolund e Hunhammar (1999) mencionam várias vezes a relevância das barreiras sonoras e visuais, conseguidas através da vegetação perene, que também contribuem para a criação de um ambiente mais calmo e menos confuso para os utilizadores. Os ruídos gerados em meio urbano são muitas vezes arrastados de outros locais pela ação do vento. Por essa razão as barreiras sonoras podem e devem servir também como barreiras contra o vento (Magalhães, 1992). Além disso estas podem gerar implicações diretas positivas sobre a temperatura local e a humidade por maior interferência no processo de evapotranspiração (Zanlorenzi 2013).

O equilíbrio do solo é também controlado por alguns processos naturais, tendo grande influência as espécies vegetais que fixam o substrato (De Groot, 2010). Moffat (citado por Pimentel e Wilson 1997) garante que uma boa cobertura de solo poderia reduzir até 50% a erosão do mesmo, por ação da água e do vento. Existem vários tipos de coberturas para redução da erosão, entre os quais estão as pastagens, as culturas agrícolas e as florestas de produção (Pimentel e Wilson 1997). Com a redução do escoamento superficial das águas é também reduzida a “lavagem” dos sais minerais e outros nutrientes que compõem o substrato (Sá 2013), garantindo a maior fertilidade do solo. Os solos com cobertura vegetal permitem uma maior infiltração de água no subsolo, assim como, a devolução da mesma à atmosfera através do processo de evapotranspiração

(Bolund e Hunhammar 1999). São vários os elementos capazes de degradar o solo, como vimos, o escoamento superficial e o vento, no entanto, o tipo de solo e o relevo também podem propiciar a uma maior ou menor degradação (Sá 2013). Em muitos casos é o uso dado ao solo que altera as suas propriedades, tornando-o estéril (Magalhães 1992). Pimentel e Wilson (1997) recordam a relevância da existência de um suporte físico e de uma química equilibrada do solo, pois é através deste que se estabelecem muitas interações biológicas que têm, em parte, controlo sobre o ciclo de nutrientes. Esta gestão do ciclo de nutrientes é um processo auxiliar na purificação da água (De Groot 2010), posteriormente consumível.

O ecossistema, seus processos e serviços anteriormente citados são promotores de biodiversidade (Pereira 2011). A introdução de medidas e propostas mais verdes poderão contrariar a atual diminuição da biodiversidade provocadas pela ação do ser humano nos ecossistemas que foram alterando o seu funcionamento. Essas medidas seriam um contributo para a proteção das espécies nativas e recuperação das funções ecológicas naturais (Sá 2013). A restauração do equilíbrio dos sistemas aquáticos, fonte de grande biodiversidade é uma mais-valia ecológica e económica (Pereira 2009). Por isso, a preservação e a promoção da biodiversidade tornam-se procedimentos importantes para a reconversão dos sistemas ecológicos (Sá 2013). Além disso, é fundamental promover a preservação das espécies autóctones de cada região, por serem as que estão biologicamente mais adaptadas às condições edafoclimáticas locais, evitando desequilíbrio no ecossistema. São assim mantidas as cadeias tróficas e evitados gastos de recursos excessivos (Pereira, 2011). Anderson (2003) argumenta a favor da diversidade biológica e da diversidade genética, assim como a proteção dos habitats naturais de cada espécie e dos seus bens essenciais, garantindo a estabilidade do ecossistema. O autor defende ainda que qualquer que seja a espécie a sofrer uma redução do número de indivíduos, pode provocar desequilíbrios irrecuperáveis nos sistemas ecológicos. Dá como exemplo as espécies polinizadoras, fundamentais para a manutenção de muitos processos naturais. Por isso é necessária a criação de mais espaços verdes, de maiores dimensões, com mais conexões verdes entre si e com maior diversidade florística e de habitats. Os corredores ecológicos são uma estrutura verde ótima para esse fim, e por aumentarem a liberdade de acesso entre espaços às diversas espécies faunísticas. Também Bolund e Hunhammar (1999) acreditam que as dimensões das áreas têm impacto na preservação das espécies vivas, por aumentarem o número, a variedade de habitats e nichos ecológicos. Estes também defendem a necessidade de criar zonas ininterruptas entre sistemas verdes, gerando melhores redes de comunicação ecológica.

A polinização é um processo ecológico com grande contributo nos ciclos de vida de muitas plantas produtoras de bens alimentares, consumíveis pelo ser humano e outros seres vivos, também com impacto do ciclo dos nutrientes. Dentro desses bens alimentares estão os frutos, produtos hortícolas e sementes. Segundo a Millenium Ecosystem Assessment (2005) a procura por alimentos, água e madeira tem aumentado exponencialmente nas últimas décadas, acompanhando o ritmo do crescimento populacional, o que nem sempre é suportado pelos ecossistemas. A introdução das hortas urbanas é uma medida que permite a produção do próprio alimento, podendo também ser uma fonte de rendimento (Sá 2013). Não deixa de ser um tipo de espaço verde que pode desempenhar algumas funções ecológicas. Grande parte dos serviços ecológicos não são consumidos pelo Homem (Bolund e Hunhammar 1999), mas fazem parte do processo de autossustentação do ecossistema. Outro dos serviços prestados pelos ecossistemas é a regulação do ciclo hidrológico (Maes 2011) que motiva a renovação dos reservatórios de água doce (Sá 2013), e mantém os cursos de água dentro dos percursos originais, protegendo outros habitats e fontes de benefício.

Os espaços verdes são uma mais-valia em termos estéticos, e promovem maior legibilidade local, (Pereira 2011), incutindo na população um certo sentimento de pertença, além de melhorar a noção de escala humana confundida pelas grandes edificações (Sá 2013).

Serviços económicos: Como vimos anteriormente, os bens alimentares e as matérias-primas são benefícios ecológicos fornecidos pelo ecossistema. No entanto, estes são também benefícios económicos pois graças a eles é conseguida alguma fonte extra de rendimentos. Podem ser vendidos nos mercados locais produtos como frutas e vegetais ou sementes e mel, obtidos graças ao serviço de polinização (Pimentel e Wilson 1997). Pode traduzir-se também em fonte de poupança - as pessoas que podem produzir os seus próprios produtos hortícolas ou comprar no mercado local sem terem de se deslocar às grandes superfícies comerciais. Em termos de culturas hortícolas, os mesmos autores creem que uma maior diversidade de espécies também poderá determinar um menor uso de pesticidas, o que mais uma vez se traduz em benefícios ecológicos e económicos; além disso, a produção de plantas para fins medicinais por serem um bom investimento económico para a região. A eficiência económica deve apoiar-se nos recursos oferecidos pelo ecossistema, mas sempre de forma controlada para evitar a deterioração do sistema (Alho 2005). Acredita-se ser possível erradicar a pobreza através de um bom parcelamento e uso de solo, dando igual acesso aos recursos naturais e promotores de saúde para a população. Isto porque as classes menos favorecidas têm não só necessidade de apoios económicos como também ambientais – as hortas urbanas são por isso um recurso a disponibilizar.

Deve criar-se um ambiente propício à introdução de novas atividades económicas geradoras de mais capital e com melhoria da habitabilidade comunitária (Alho 2005). A introdução de espaços verdes públicos num determinado lugar pode, em geral, gerar novas atividades ou negócios que se traduzem em capital. O turismo rural e a gastronomia local são dois tipos de atividades economicamente vantajosas. Quanto maiores e mais tipologias de espaços forem introduzidos, maior poderá ser a variedade de negócios estabelecidos nos arredores. Cousins (citado por Sá 2013) explica que estas atividades ajudam a suportar os gastos da gestão e manutenção destes espaços de lazer e recreio, tornando-os autossuficientes. Outra forma geradora de maior autonomia económica e sustentabilidade é o aproveitamento dos recursos naturais existentes no local – as energias solar e eólica são dois exemplares. Os recursos não renováveis devem ser utilizados de forma mais controlada, garantindo que a sua extração ou uso nunca sejam feitos a uma velocidade superior à velocidade de produção (Alho 2005). No entanto, recursos renováveis devem ser utilizados nos espaços verdes para manutenção, iluminação e rega de modo a que estas sejam feitas de forma mais eficiente e sustentável.

Os espaços verdes oferecem outro benefício económico muito relevante: a valorização estética e imobiliária (Pereira 2011). Vários estudos têm revelado que bairros ou habitações têm rendas mais elevadas comparativamente a outros bairros semelhantes, mas sem qualquer tipo de estrutura verde (Register 2006). Essa valorização deve-se não só ao maior acondicionamento climático, como também à melhoria da qualidade paisagística que torna os espaços visualmente mais agradáveis. De Groot (2010) recorda como fator com importância económica a perda de biodiversidade e de serviços ecológicos, por serem influentes na criação de serviços económicos e de capital.

Existem casos em que atividades comerciais diversas têm maior desenvolvimento e lucro junto a espaços verdes (Alho 2005). É possível verificar na periferia de muitos espaços verdes de sucesso a implementação de vários negócios, em especial cafés, bares e restaurantes.

Muitos espaços verdes têm condições para serem alugados ou concessionados (pelo menos, algumas secções dos espaços) a entidades interessadas, revertendo o valor do aluguer para a gestão do mesmo. Há também deste modo a criação de postos de trabalho (Sá 2013). A redução da taxa de incidência de doenças cardiovasculares, respiratórias, e psicológicas na população (Maller 2008) também traz benefícios económicos para a região por reduzir os gastos anuais em saúde. Este acredita também que a promoção de um ambiente mais limpo, com menos poluição e com espaços para prática de atividades diversas gera uma sociedade mais ativa e uma cidade com estatuto económico e social mais elevado.

Serviços sociais: Existem ainda os benefícios sociais conferidos pelos espaços verdes em meio urbano, sendo cada vez mais conhecidos os bens que fomentam. A comunidade investigadora e técnicos de saúde incentivam a sua implementação e uso. Falcon (2008) refere muitos benefícios que afetam direta e indiretamente o bem-estar físico e psicológico da população, tais como a redução dos ruídos e a moderação da temperatura afetam positivamente os níveis de stress das pessoas. Wilson (citado por Beatley 2011) argumenta que o Homem tem necessidade inata de se relacionar com a natureza para ser saudável e produtivo, referindo que essa sensibilidade biofílica tem vindo a sofrer atrofia e culpabiliza o atual sistema de crescimento urbano. Loboda (2005) recorda o sentimento de opressão sentido pelas pessoas quando cercadas por grandes edificações tão desproporcionais à escala humana, que pode ser revertido com a introdução de elementos naturais na cidade.

Um estudo realizado pela British Mental Health Chariry MIND comparou os efeitos sobre o estado emocional de dois grupos de pessoas: as que caminhavam em espaços verdes e as que caminhavam em centros comerciais. O primeiro grupo revelou melhorias na autoestima enquanto o segundo tendeu a ter algumas recaídas na autoestima (Beatley 2011). Um outro estudo mencionado pelo autor foi realizado pelo investigador Ulrich que estudou a recuperação de dois grupos de pacientes submetidos a cirurgia – colocando uns em quartos com vistas para espaços verdes, e outros apenas com vista para as paredes do hospital. Os resultados revelaram que os pacientes com vista para os espaços verdes recuperaram mais rapidamente e com mais facilidade, do que os que tinham apenas paredes à sua frente. Os espaços verdes melhoram os níveis de depressão, raiva, fadiga, tensão e confusão.

O sentido de estética é aprimorado com um maior contacto com o estado natural (Sá 2013). O contacto mais direto com o ecossistema também ajuda a desenvolver o poder de observação, e ensina a perceber como certos processos naturais ocorrem (Magalhães 1992), desenvolvendo um maior espírito crítico (Falcon 2008). Desta forma, adultos e crianças têm a possibilidade de conhecer e perceber mais facilmente algumas questões ambientais e alimentares, especialmente aqueles que cresceram no ambiente urbano, privados da convivência com a natureza. Maller (2008) crê que são absorvidos mais conhecimentos sobre a natureza e cultura histórica quando a população tem acesso direto ao ecossistema, utilizando os parques e outras estruturas verdes. Os espaços verdes fornecem às pessoas muitos recursos educativos. A população vai aprendendo que espécies da flora e fauna habitam o mesmo ecossistema que eles, vão percebendo os seus ritmos e ciclos de vida, o que cria maior empatia com as mesmas e fomenta maior respeito pelo ecossistema e suas partes (Magalhães 1992).

Os espaços verdes públicos devem fomentar a prática de variadíssimas atividades, para isso, deve conter diversas sub-tipologias de espaço, acesso a múltiplos tipos de equipamento e mobiliário urbano. Devem permitir o estabelecimento de atividades económicas diversas, atividades desportivas, de recreio, de relaxamento, educativas, culturais e sociais (Alho 2005), atendendo também aos padrões de uso da região (Magalhães 1992). É reforçado o sentimento de pertença a uma comunidade ao promover mais comunicação social e convívio (Falcon 2008) através de atividades como picnics, jogos ou festivais. Na sua obra “Princípios da arquitetura paisagista e do ordenamento de território” Saraiva (2007) coloca a questão “Mas onde podem brincar as crianças?” (p. 355) e revela o seu ponto de vista defendendo que se não fossem os espaços verdes de grandes dimensões como os parques urbanos, as crianças estariam restritas aos pequenos parques infantis. As ruas deixaram de ser um lugar conveniente e seguro para brincar – o espaço entre os edifícios e a estrada é reduzido e a circulação automóvel é cada vez mais intensa sendo arriscado para a vida das crianças deixá-las brincar neste espaço.

A legibilidade conferida a um lugar através da implementação de espaços verdes confere um maior sentimento de segurança e experiência humana aos utilizadores (Lynch 1960), sendo também bons orientadores espaciais (Sá 2013). Saraiva (2007) lembra a importância da localização dos espaços verdes, a facilidade de acesso a pé, e a oferta de transportes públicos até aos mesmos. Para ter realmente sucesso a localização ideal para um parque urbano seria próximo a zonas habitacionais.

Não-serviços¹: Como foi descrito até agora, as infraestruturas verdes têm a capacidade de oferecer variados serviços de grande importância para o desenvolvimento urbano e para a saúde da população e da natureza. Contudo, existem também consequências menos positivas associadas à presença de vegetação, especialmente em meio urbano chamados por alguns autores de “não-serviços”. Os não-serviços são vistos como funções do ecossistema menos positivos para a saúde ou bem-estar humano (Baggethun e Barton 2013).

Podem tratar-se de situações perturbadoras ou algo que está em falta e muitas das vezes é devida a falta de biodiversidade ou alterações no ecossistema (Lyytimäki e Sipilä 2009). Estes não-serviços podem ser tanto resultado de fenómenos naturais como de ações antrópicas como, por exemplo, furacões, cheias, sismos, libertação de gases e substâncias tóxicas, manipulação do ecossistema. Os não-serviços apresentam normalmente uma classificação associada um pouco subjetiva, pelo facto de uma situação poder ser considerada negativa por algumas pessoas e indiferente, ou positiva, por outras.

São exemplos de não-serviços: o dano e erosão de infraestruturas urbanas devido à atividade dos seres vivos, a falta de segurança e medo por falta de luz em zonas densamente arborizadas, transmissão de vírus e bactérias através da fauna, alergias provocadas pelo pólen da vegetação, invasões e pestes em culturas vegetais, redução de visibilidade devido à densidade vegetal, custos de manutenção dos espaços verdes, competição por habitat com animais, elevada necessidade hídrica de algumas espécies, entre tantos outros. Em particular, as alergias são consideradas por alguns autores (Döhren e Haase 2015) como um dos principais não-serviços existentes nos meios urbanos. Saliente-se, mais uma vez, que este é o tema da nossa investigação, sendo desenvolvido nos capítulos seguintes. Iremos focar-nos essencialmente na problemática associada às alergias.

A seguinte tabela resume alguns dos não-serviços recorrentes no meio urbano.

¹ Tradução livre do termo ‘disservices’ de Lyytimäki e Sipilä (2009), Döhren e Haase (2015) e Baggethun e Barton (2013).

Tabela 2.1 -Não-serviços dos espaços verdes. (Tabela do autor) Fonte: Lyytimäki e Sipilä 2009; Baggethun e Barton 2013; Döhren e Haase 2015

Não-serviços
Redução da qualidade do ar devido a libertação de substâncias nocivas
Redução da visibilidade e segurança em vias rodoviárias e pedonais
Aumento do sentimento de insegurança e medo em zonas densamente arborizadas
Alergias (ao pó, gases, pólen, ácaros, animais...)
Acidentes provocados por quedas de árvores ou ataques de animais
Danos nas construções e pavimentos provocados pela atividade dos seres vivos
Competição pelo habitat entre humanos e outros seres vivos

2.3 TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES

As infraestruturas verdes são compreendidas como um suporte e salvaguarda de vida natural (Walmsley 2006) numa localização geográfica determinada. Estas devem ser lidas como um sistema que integra vários subsistemas como fluxos de água, pântanos, florestas habitats de vida selvagem, quintas, ranchos e parques. Este sistema formado pelo conjunto de infraestruturas verdes sustenta funções como o ciclo da água, a purificação do ar, melhoria da saúde pública, entre outros serviços ecológicos. As infraestruturas verdes são um caminho para a sustentabilidade em especial no que concerne ao uso de solo, um dos recursos naturais mais importantes do ecossistema (Hansen e Pauleit 2014).

As opções de desenho e as tipologias de espaços verdes são variadíssimas. Não existe um modelo único, que encaixe em qualquer situação ou contexto ecológico ou socioeconómico. Cada realidade deve ser estudada em pormenor a fim de se satisfazer da melhor maneira o ecossistema e as suas funções, a população como usuária e a paisagem. Tal como defende Falcon (2008) não se deve fixar a atenção apenas a uma questão, devendo ter-se cuidado com a estrutura do projeto, com as espécies existentes e escolhidas, com os materiais a adotar, e a própria construção de modo a garantir a sustentabilidade do ecossistema e a produtividade de benefícios sociais, económicos e ecológicos.

Pereira (2011) menciona várias categorias de subespaços a implementar em meio urbano e periurbanos e que devem satisfazer o maior número de utilizadores possível, concebendo espaços desportivos, de lazer e recreação, para jogos infantis, passeio, entre outros.

A tabela seguinte apresenta e caracteriza várias tipologias de espaços verdes em meio urbano ou periurbano, algumas das mais comuns e outras mais inovadoras. Juntamente são referidos alguns dos benefícios associados e é atribuída uma escala de veemência a esses benefícios. A tabela foi projetada com base em documentos de Falcon (2008), Saraiva (2007), Marques et al (2011).

Tabela 2.2 - Tipologias de espaços verdes em meio urbano e suas características. (Tabela do autor) Fonte: Falcon (2008), Saraiva (2007), Marques et al (2011)

Tipologia de espaço	Características	Serviços	Escala de benefício
Parques e jardins urbanos	Podem ser de caráter público ou privado e podem estar associados a urbanizações. Localizam-se dentro da cidade. Acolhem um número elevado de usuários. Grande variedade de vegetação. Possuem equipamento para uso social. Permitem realização de atividades muito diversas. Permitem a realização de festivais, feiras e mercados, exposições, etc. Podem possuir serviços de aluguer de equipamentos.	Aumento biodiversidade. Fornecimento recursos naturais. Moderação temperatura, aumento humidade do solo e atmosfera. Barreira sonora, corta ventos.	
		Criação de negócios e atividades periféricas. Valorização estética e imobiliária. Aluguer ou concessão espaço. Gestão semi autónoma.	€€€
		Coesão social. Melhoria senso crítico, observação, conhecimentos ecologia. Legibilidade.	
		Pulmão cidade. Bem-estar físico e psicológico.	+++
Corredores verdes e parques lineares	Próximo aos núcleos urbanos. Conectam estruturas verdes como parques, jardins com rios, riachos e bairros. Possibilita o fluxo de água, pessoas e animais. Impede a descontinuidade dos fluxos naturais. Possibilitam vários tipos de atividades, mesmo educativas.	Moderação temperatura local, melhoria humidade solo e atmosfera. Barreira sonora e corta ventos. Aumento biodiversidade. Fornecimento recursos naturais.	
		Valorização estética e imobiliária. Criação de negócios, atividades periféricas. Aluguer ou concessão espaço.	€€
		Legibilidade. Coesão social.	
		Bem-estar físico e psicológico. Pulmão cidade.	+++
Jardins temáticos, jardins curativos e hortas urbanas	Possui grande variedade de espécies e pode servir como amostra de espécimes, ou coleção de plantas. Jardins botânicos estão dentro desta categoria. Promove o desenvolvimento sensorial e terapêutico.	Regulação ciclo de nutrientes (hortas). Aumento biodiversidade.	
		Valorização estética e imobiliária. Produção de alimento e matérias primas. Criação negócios: mercados locais. Aluguer ou concessão espaço.	€€
		Coesão social. Melhoria senso crítico, observação, conhecimentos ecológicos. Legibilidade.	
		Bem-estar físico e psicológico.	++
Praças arborizadas	Dimensões médias a pequenas. Zonas de passeio, estadia e de encontro. Pontos centrais na cidade, com possível promoção de atividades diversas. Possui algum	Moderação temperatura local, melhoria humidade solo e atmosfera. Aumento biodiversidade.	
		Valorização estética e imobiliária. Criação de negócios locais. Aluguer ou concessão espaço.	€€

	mobiliário urbano como bancos, papelarias e iluminação. Além de vegetação arbórea pode conter alguma vegetação arbustiva ou herbácea em canteiros.		
		Legibilidade. Coesão social.	
		Bem-estar físico e psicológico.	++
Jardins históricos	Podem ser de caráter público ou privado. Pode incluir elementos como claustros, hortas, cemitérios e jardins botânicos com valor histórico. Visto como um testemunho de tradições e perpetuação da cultura local. Geralmente de menores dimensões. Sujeitos a regime de visitas para preservação do local e impedir vandalismo.	Moderação temperatura, aumento humidade do solo e atmosfera. Aumento biodiversidade.	
		Valorização estética e imobiliária. Criação de negócios, atividades periféricas. Aluguer ou concessão espaço.	€€
		Legibilidade. Coesão social.	
		Bem-estar físico e psicológico.	++
Coberturas ajardinadas	Criado no topo dos edifícios. Existem dois tipos: com pouco substrato – acolhe vegetação de pequeno porte como herbáceas e arbustos pequenos; com mais substrato – acolhe arbustos maiores e árvores de pequenas dimensões. Pode ser usado como espaço de estadia ou para promoção de diversas atividades.	Moderação temperatura local, aumento humidade atmosférica. Absorção poluentes da atmosfera local. Aumento de biodiversidade.	
		Aclimação dos edifícios. Valorização estética e imobiliária. Gestão semi autónoma.	€€
		Legibilidade. Coesão social (dependendo do tipo de cobertura).	
		Bem-estar físico e psicológico.	+
Jardins verticais	Inovação paisagística. Possibilita grande variedade vegetal. Vegetação utilizada é maioritariamente herbácea ou arbustiva de pequeno porte. Melhoria estética local. É de difícil ou impossível acesso à população.	Moderação temperatura local. Absorção poluentes da atmosfera local. Aumenta humidade atmosférica. Aumento de biodiversidade.	
		Aclimação dos edifícios. Gestão semi autónoma. Valorização estética e imobiliária.	€€
		Legibilidade.	
		Bem-estar psicológico.	+
Bio-barreiras (sonoras)	Atenuam o ruído causado por atividades urbanas. São visualmente mais agradáveis do que outras barreiras sonoras. Podem servir de abrigo a várias espécies animais.	Absorção poluentes da atmosfera local. Atenuação ruído. Aumenta humidade atmosférica	
		Gestão semi autónoma.	€
		Bem-estar físico e psicológico.	+
Ruas arborizadas	Ruas pontuadas ou alinhadas por árvores plantadas em caldeiras.	Moderação temperatura local. Absorção poluentes da atmosfera local.	

	Árvores geralmente plantadas ao longo do passeio, em caldeiras – podem roubar algum do espaço de circulação e o sistema radicular pode danificar as vias de circulação automóvel.	Valorização estética.	€
		Legibilidade.	🚶
		Bem-estar físico e psicológico.	+
Espaços expectantes	Espaços urbanos não edificadas, sobantes ou abandonados. Podem ser públicos ou privados. Sem função. Geralmente com revestimento vegetal em fases iniciais da sucessão ecológica.	Absorção poluentes da atmosfera local. Aumento de biodiversidade.	🌿

Legenda: 🚶 (Social), € (Económico), 🌿 (Ecológico), + (Saúde).

No próximo capítulo serão novamente abordados algumas destas tipologias de espaços verdes, com maior grau de detalhe.

A próxima tabela refere alguns dos principais efeitos positivos na saúde e bem-estar público potenciados pelos espaços verdes.

Tabela 2.3 - Efeitos positivos na saúde e bem-estar potenciados pelos espaços verdes. (Tabela do autor) Fonte: Loboda 2005; Tzoulas et al 2007; Beatley 2011; Pereira 2011; Sá 2013)

Efeitos psicológicos	Efeitos fisiológicos
Necessidade de contacto com a natureza, cura da fadiga, redução do stresse, redução de estados ansiosos ou de depressão, diminui a falta de atenção, melhoria interação social.	Aumento da esperança média de vida, relaxamento e promoção de maior atividade física, melhoria da pressão arterial e redução das doenças cardiovasculares, melhoria do estado de saúde de pessoas com doenças neuro degenerativas ou com atrasos mentais, melhoria de estados de doenças respiratórias.

2.4 SÍNTESE

Ao longo do tempo o Homem foi ganhando consciência e percebendo de que modo alguns fenómenos ocorriam, de tal modo que passou a controlar alguns deles, modificando o meio a seu favor. Deixou de ser nómada, diminuindo as suas atividades recoletoras e de caça, passando a produzir muitos dos seus recursos com atividades como a agricultura e a pecuária próximo às habitações pertencentes aos aldeamentos. Ou seja, o Homem começou a controlar os seus bens de primeira necessidade. Após essa fase de conquista, estando o básico relativamente garantido, o Homem pôde partir em busca do domínio de outra dimensão: a estética do meio que o envolvia. Aquele que antes se sujeitava ao que o estado natural tinha para lhe oferecer, desejou a partir de

dada altura criar ambientes à luz dos seus sonhos. Realidades muitas vezes que não conhecia, mas que eram concebidas mentalmente e deveriam ser reproduzidas. Essa vontade de criar paisagens para usufruto próprio surgiu em vários focos do globo terrestre, desafiando as diferentes culturas mundiais e com a predestinação de ser perpetuado ao longo dos tempos. Surgiu assim uma enorme diversidade de paisagens criadas pelo Homem, começando pelos jardins. Em todos eles existiram e existem pontos em comum, como a importância da água ou a necessidade de conforto e segurança. Existem, no entanto, pontos que os distinguem definidos pelos valores de cada cultura.

Na região da Mesopotâmia tentavam criar espaços frescos e vivazes, que contrastavam com o ambiente árido e quente em que viviam. Na antiga Grécia manifestavam o poder e a intelectualidade através de espaços amplos e pomposos preparados para grandes discussões políticas e filosóficas. Na cultura chinesa usavam o contacto com a natureza nos seus jardins para realizar introspecções e para entenderem melhor o mundo e a si mesmos. Posteriormente, na época medieval foram criados espaços para encontros mais privados ou individuais e foram plantadas muitas espécies vegetais para fins medicinais a fim de combater alguns surtos de doenças que começaram a surgir. E assim, de época em época, o sentido e o valor dos espaços criados pelo Homem foram-se alterando conforme as vontades e necessidades.

Após a queda do império romano, no ocidente, começaram a ser registados mais frequentemente problemas de saúde que atingiam uma grande percentagem da população. Quando as pessoas ganharam realmente consciência de que os seus próprios comportamentos e atividades lhes estavam a prejudicar a saúde decidiram orientar de novo o meio ambiente, mas desta vez de modo a garantir uma melhor qualidade de vida. Não foi fácil entender-se de que modo o ambiente e os espaços contruídos poderiam amenizar os males provocados pelas atividades humanas. Tornou-se um processo muito demorado, levando várias décadas até se conseguir suscitar efeito da saúde das populações. Hoje em dia estas questões continuam a ser colocadas, obviamente com questões e problemáticas de dimensões distintas das colocadas há séculos atrás.

Uma maior importância aos processos dos ecossistemas foi dada à mesma medida que os progressos tecnológicos e científicos foram ocorrendo. Investigadores, técnicos de saúde e a própria população começaram a ganhar noção dos benefícios que o meio natural lhes pode oferecer. Foram sendo reconhecidos serviços ecológicos, económicos e sociais, que se interligam e fomentam mutuamente, e as melhorias que estes trazem para a saúde pública. Passou a debater-se o tema da sustentabilidade e iniciou-se a busca por instrumentos, estratégias e políticas capazes de favorecer o desenvolvimento sustentável. Hoje em dia a população tende a fazer um esforço maior para se envolver com a natureza, procurando momentos de convívio, relaxamento, descoberta, recreação e prática de atividade física. Esta também tenta entender melhor como funciona o ecossistema e de que modo ele influencia a vida, sendo clara a crescente preocupação com a proteção e preservação dos sistemas naturais, assim como a criação de novas estruturas verdes capazes de satisfazer e gerar mais benefícios.

3

IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS VERDES NA SAÚDE E NO BEM-ESTAR

No capítulo anterior foram relatadas as diferentes concepções de espaços verdes e suas principais motivações ao longo da história humana. Foram também descritos diversos benefícios ecológicos, económicos e sociais obtidos através destes, além da influência positiva na saúde das comunidades, quer de forma direta ou indireta.

Neste capítulo será aprofundado um pouco mais a questão dos benefícios dos espaços verdes urbanos na saúde da população. Serão também abordados alguns processos e fenómenos ocorrentes nos espaços verdes com impacto positivo no ambiente. Procuram-se dar resposta à questão “como e de que maneira estes espaços provocam uma melhoria na saúde das pessoas?”.

Os espaços verdes são de facto optimizadores da saúde e bem-estar das pessoas, atuando em diferentes campos da saúde humana. As preocupantes questões sobre a poluição atmosférica são a cada dia mais faladas. A poluição sonora, embora com menor destaque é também uma fonte de grandes perturbações à saúde pública – provocam elevados níveis de stress, ansiedade e depressões. Também a sedentarização tem levantado debates entre profissionais de saúde que procuram soluções ao progressivo aumento desta preocupação. Doenças degenerativas, como a doença de Alzheimer, e problemas do foro psicológico têm afetado uma alargada percentagem da população, incentivando a uma maior busca de recursos curativos ou amenizadores de sintomas destes estados. Para todas estas temáticas poderão existir soluções que integram contributos através do usufruto de espaços verdes.

3.1 REFERÊNCIA A ALGUMAS PROBLEMÁTICAS EMERGENTES NO MEIO URBANO

3.1.1 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Um poluente é considerado por alguns autores como uma qualquer substância libertada ou produzida em quantidades superiores às desejáveis, de modo a provocar efeitos consideravelmente nefastos aos seres vivos (Pedroso 2007; Arbex 2012) solo e outros subsistemas (Monteiro 1989). Este último autor também relaciona o grau de importância de um episódio com a aceitabilidade dos riscos subjacentes. Diz ainda que consequências como a morte, doenças crónicas e influência no desenvolvimento e comportamento não pode de algum modo expressar a gravidade, a longo prazo, das emissões de poluentes.

Existem dois tipos de poluentes atmosféricos: os primários que são os libertados diretamente das fontes de poluição, como o dióxido de enxofre (SO₂), o sulfeto de hidrogénio (H₂S), os diferentes óxidos de nitrogénio (NO_x), amónia (NH₃), monóxido e dióxido de carbono (CO, CO₂), o metano (CH₄); e os poluentes secundários, que são os formados só posteriormente através de reações

químicas, sendo eles o peróxido de hidrogénio (H_2O_2), ácido sulfúrico (H_2SO_4), o ácido nítrico (NHO_3), nitratos (NO_3), sulfatos (SO_4^{-2}), ozono (O_3), entre outros.

Os aerossóis são uma mistura de partículas suspensas no ar que podem ter dimensões variadas, com origem em indústrias, queima de combustível por automóveis e queima de biomassa, e em centrais termoelétricas, podendo também ter origem secundária. Atualmente, tem vindo a ser mais estudado pelo seu impacto muito nefasto à saúde humana.

Em “O ar que respiramos – Sinais 2013” da Agência Europeia do Ambiente (2013, p.9) está escrito:

“Algumas substâncias contidas no ar são altamente reativas, ou seja, tem uma maior propensão para interagir com outras e formar novas substâncias. Quando algumas dessas substâncias reagem com outras, podem formar poluentes “secundários” nocivos para a nossa saúde e para o ambiente. O calor – incluindo o do sol – funciona normalmente como catalisador, facilitando ou desencadeando reações químicas”.

Por vezes, a precipitação pode arrastar os poluentes acumulados na atmosfera resultando em chuvas ácidas. A falta de humidade na atmosfera pode propiciar uma rápida proliferação de bactérias e vírus. Estas condições são causadas pela poluição extrema, que se tem amplificado nos últimos tempos (Mesquita 2005).

Sabe-se que muitas das complicações que ocorrem nos diversos sistemas e órgãos do organismo do Homem são provocados devido à inalação de poluentes que atingem os pulmões, difundindo-se a partir destes para o resto do corpo. Acredita-se que 1,15 milhões das mortes a nível mundial sejam causados pela poluição ambiental externa.

A OMS compara o número de óbitos provocados por tabagismo passivo e por poluição atmosférica, revelando um valor cinco vezes superior na segunda causa – aproximadamente vinte mil óbitos anuais (Arbex 2012). O aumento da poluição tem acarretado cada vez mais consequências para a saúde pública (Mesquita 2005).

Têm-se agravado os casos de complicações respiratórias, alergias, invalidez do sistema nervoso ou de órgãos vitais e cancro. As defesas humanas ainda não estão evolutivamente adaptadas para estas rápidas alterações ambientais, sendo os poucos mecanismos de defesa apresentadas pelo organismo humano: a tosse, a produção de muco nas vias respiratórias (Cançado 2006) e espirros (Moreira 2010).

Os diferentes poluentes são capazes de provocar reações adversas distintas nas pessoas. Cançado (2006) enumera algumas dessas reações: os aerossóis ácidos provocam inflamação do trato respiratório, o monóxido de carbono dificulta o transporte de oxigénio no sangue, e o dióxido de nitrogénio tem um efeito oxidante no pulmão. O óxido de enxofre (SO_2) leva a uma inflamação das mucosas respiratórias, aumenta as condições para o desenvolvimento de infeções bacterianas e virais nas vias respiratórias e piora os casos asmáticos. As maiores concentrações de óxidos de nitrogénio (NO_x) e ozono (O_3) aumentam as crises asmáticas, e hiperventilação (Auger et al 1993).

Os radicais livres do oxigénio danificam o DNA dos indivíduos, podendo levar ao desenvolvimento de cancro. Segundo Gouveia (2003) muitos dos efeitos da poluição só são manifestáveis no dia a seguir à exposição ao ambiente poluído. Os poluentes com maior grau de dano são o monóxido de carbono (CO) e o óxido de enxofre (SO_2). A exposição a estes poluentes tem conduzido a muitas hospitalizações por problemas respiratórios, como a doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC).

O ozono produzido em demasia nos dias presentes não é sequer aproveitado para preencher as falhas existentes na camada de ozono, isto porque, o ozono produzido tende a acumular-se na camada troposférica da atmosfera em vez de se fixar na estratosfera (entre 10 a 50 km acima) (Agência Europeia do Ambiente 2013).

Existe uma ligação entre o número de óbitos diário e as concentrações de ozono presente na atmosfera. Todavia, algumas das moléculas dos poluentes fazem parte dos ciclos biogeoquímicos, nomeadamente o ciclo de carbono, o ciclo de nitrogénio e o ciclo de enxofre. Estes são absorvidos e incorporados a componentes orgânicos, corporificando matéria orgânica, ou então fornecendo energia às plantas (Instituto de ciências biológicas 2014).

O carbono, constituinte básico da matéria orgânica e participante nas reações de quebra de ligações moleculares, é um dos principais fornecedores de energia a diversos organismos, através de processos como a respiração aeróbia, a respiração anaeróbia, e a fermentação.

No que diz respeito à vegetação, sabe-se que os dois processos nos quais há maior movimentação de carbono são a fotossíntese e a respiração. É importante salientar que quanto mais árvores forem plantadas ou crescerem naturalmente, maior o consumo de carbono, em contrapartida, quanto maior a desflorestação, maior a libertação de carbono para a atmosfera, na molécula CO₂ (Instituto de ciências biológicas 2014). Por essa razão, deveria ser incentivada a plantação de mais árvores no meio urbano.

Quanto ao nitrogénio, sabe-se que este está fixo nos seres vivos, nas formas de aminoácidos ou de bases nitrogenadas, sendo a primeira forma de fixação de nitrogénio gasoso a fixação biológica. São atores deste processo organismos como o *Rhizobium* (bactéria), que é um ser capaz de converter nitrogénio em amónio por simbiose com leguminosas; muitas outras bactérias fotossintetizantes são auxiliares nestes processos (Instituto de ciências biológicas 2014).

Paulino (2009) incentiva ao cultivo de leguminosas assim como de gramíneas forrageiras (ambas espécies típicas de pastagens e prados de sequeiro) por permitirem, simultaneamente, grandes produções de baixo custo, e grande absorção de gases de efeito de estufa da atmosfera.

O enxofre, tal como o nitrogénio, é fixado através da ação de bactérias e outros organismos, dependentes da biodiversidade florística, que convertem o nitrogénio atmosférico em sulfatos, sulfetos e em enxofre elementar, entrando no ciclo de nutrientes (Instituto de ciências biológicas 2014).

Por isso, quanto mais vegetação houver, maior o consumo destas moléculas que facilmente se tornam poluentes na atmosfera. Os espaços verdes são também promotores de biodiversidade bacteriana auxiliar nos processos de captação e conversão de poluentes atmosféricos. Além disso, tal como já foi mencionado no capítulo anterior, a biodiversidade é também uma fomentadora de serviços ecológicos, de regulação e provisionamento, com melhorias na saúde pública (Mechelen et al 2015).

A seguinte tabela indica de forma mais sintetizada os efeitos diretos mais usuais à exposição a cada tipo de poluentes (principais poluentes). Baseado nas obras de Gouveia (2003), Cançado (2006), Pedroso (2007), Moreira (2010) e Arbex (2012).

Tabela 3.1 - Sintomas e reações a cada tipo de poluente. (Tabela do autor) Fonte: Gouveia 2003; Cançado 2006; Pedroso 2007; Moreira 2010; Arbex 2012.

Poluentes atmosféricos	Doenças / Complicações de saúde
Aerossóis	Espirros Tosse Secreção nasal Reação inflamatória do sistema linfático Reação inflamatória do sistema respiratório Reação inflamatória sistêmica ² Irritação geral das vias respiratórias Doença pulmonar obstrutiva crônica Cancros do sistema respiratório
Ozono	Irritação das membranas respiratórias Irritação ocular Tosse Pressão torácica Irritação e resposta inflamatória das vias aéreas
Dióxido de enxofre	Irritação ocular Irritação das vias aéreas Bronco-constricção Tosse Produção de muco
Monóxido de carbono	Saturação da hemoglobina (redução da capacidade de transporte de oxigénio para as células) Cefaleias Náuseas Tonturas Baixo peso em recém-nascidos e morte pré-natal
Óxidos de nitrogénio	Irritação das vias aéreas Irritação ocular Resposta inflamatória dos brônquios Aumento da suscetibilidade a infeções e reações alérgicas
Em conjunto	Aumento da probabilidade de mortalidade (precoce)

3.1.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A revolução industrial, no século XVIII, fomentou um maior desenvolvimento económico e urbano com a introdução de novas fontes de energia, como os combustíveis fósseis. No entanto, o uso intensivo destes combustíveis (carvão, petróleo e gás natural) provocou um aumento exponencial de emissões de múltiplos poluentes para a atmosfera. Cerca de 75% das emissões de origem antropogénica são devidas ao uso de combustíveis fósseis. Os restantes 25% são devidos à intensa desflorestação global (Santos 2006). Existem outros gases com efeito de estufa, sendo eles o dióxido de carbono, o metano, o óxido nítrico, o ozono, os clorofluorcarbonetos e os hidrofluorcarbonetos. Também o vapor de água tem influência sobre este fenómeno. Os compostos de carbono, azoto, enxofre, chumbo, entre outros, só se tornam tóxicos a partir do momento em que se dá um aumento invulgar das suas concentrações ou combinação com outros elementos (Monteiro 1989).

² Reação a qual são ativadas respostas imunitárias em vários tecidos do organismo; a inflamação de um tecido pode induzir a resposta imunológica de outros tecidos (Moura 2001).

Prevê-se uma maior perda da qualidade do ar nas cidades como consequência das alterações climáticas devido a mudanças meteorológicas locais (Monteiro 1989), como a prevalência de vagas de calor, que podem provocar maiores reações químicas com alguns gases atmosféricos. Os fatores socioeconómicos também devem ser considerados visto estarem associados ao aumento das concentrações de determinados poluentes (Monteiro 1989).

O aquecimento global tem ocasionado muitas alterações ambientais com consequências para o ser humano. Este fenómeno é provocado pela descontrolada acumulação de gases de efeito de estufa na troposfera que impedem que parte do calor saia, resultando num aumento indesejado e exacerbado da temperatura na superfície terrestre (Mesquita 2005). As alterações climáticas têm consequências danosas diretas e indiretas para a saúde humana. Pode afetar indiretamente o ser humano quando estas alterações climáticas provocam também alterações noutros sistemas ambientais, como no ciclo da água, nas florestas e na biodiversidade.

Madureira (2001) explica que a humidade do ar é superior nas áreas urbanas durante a noite, porém esta torna-se inferior às zonas rurais durante o dia. É devido ao extenso coberto vegetal existente nas zonas rurais (o que não existe nas zonas urbanas, largamente impermeabilizadas) que estas atingem índices superiores de humidade, através de fenómenos de evapotranspiração. Para completar a ideia, Madureira (2001) diz ainda que nas zonas rurais não se acumula tanto vapor de água na atmosfera à noite pelo facto de as temperaturas descenderem mais rapidamente que nas zonas urbanas. Estes dois fatores “temperatura/humidade”, que atingem valores mais elevados nas cidades, explicam a elevada concentração de vapor de água na atmosfera urbana sendo também esta um contributo para o incremento do efeito de estufa. O balanço energético da baixa atmosfera sofre alterações mais significativas durante a semana, pois é durante esse período de tempo que se verificam mais alterações às propriedades físicas e químicas da atmosfera, aumentando gradualmente o efeito de estufa (Monteiro 2006).

Em termos clínicos, Varella (2014) diz que a percentagem de humidade do ar deve rondar os 40% e os 70% para não constituir perigo para a saúde humana, embora a baixa humidade seja mais debilitante do que a humidade mais elevada. Quando a densidade de vapor de água se eleva acima dos 70%, compromete a transpiração. Quando a humidade atinge valores muito baixos, há maior acumulação de gases poluentes na atmosfera, com consequências graves, como a diminuição das funções protetoras das mucosas do sistema respiratório, que por sua vez poderão aumentar a predisposição para o desenvolvimento de crises asmáticas, alergias, infeções virais ou bacterianas. São frequentes também distúrbios oculares, sangramento nasal, pele ressequida e dores de cabeça.

A concentração mais elevada de poluentes (industriais, automóveis) numa dada altura, juntamente com condições meteorológicas menos favoráveis (nevoeiro, subida ou descida de temperatura) pode levar a manifestações coletivas de doenças respiratórias mais elevadas (Auger et al 1993). As pessoas mais débeis são as portadoras de doenças pulmonares e cardiovasculares, crianças e idosos.

Como explica Almeida (2012) as temperaturas registadas nos diferentes contextos, urbanos e rurais, revelam uma proporcionalidade mais ou menos constante: quanto mais próximo se estiver dos centros urbanos ou de localidades sem vegetação, maior o calor registado. As localidades mais rurais, os parques urbanos e os parques florestais são os lugares com temperaturas mais amenas. Na sua obra “Processos de transformação da estrutura verde do Porto” Madureira (2001) explica que durante o dia, as cidades acumulam calor devido à absorção de radiação, armazenamento de calor sensível através dos materiais de construção, variadas fontes de calor

antrópico e diminuição da evapotranspiração devido à elevada impermeabilização da superfície. Durante a noite, mantém as temperaturas mais elevadas do que as zonas periféricas à cidade devido a fenómenos de retenção de calor. Daí ser tão frequente verificar nas zonas urbanas um balanço térmico positivo superior ao das zonas rurais.

Num estudo desenvolvido por Kleem et al (2015) comprovou que os efeitos manifestados na população, pela presença de vegetação, não se limitam à gestão de emoções ou estados psicológicos positivos. Foram avaliadas as reações psicológicas e fisiológicas de pessoas que transitavam a pé em ruas com diferentes densidades de vegetação (sem nenhuma/com árvores de arruamento apenas/com árvores, arbustos e relvado). Foi constatado, através de inquéritos, que as pessoas preferiam ruas arborizadas às ruas não arborizadas, por diminuírem a temperatura local. Mais interessante foi perceber que as pessoas preferiam as ruas com grande densidade de vegetação (árvores, arbustos e relvado) às ruas apenas arborizadas, pois segundo elas, a temperatura ambiental sentida era mais baixa na primeira situação do que na segunda. No entanto, verificaram, através de medição rigorosa de temperatura, que as ruas que continham apenas árvores eram mais frescas do que as ruas com grande densidade de vegetação (árvores, arbustos e cobertura de solo) e jardins frontais. Quer isto dizer, que o conforto visual conferido pela vegetação provoca uma falsa sensação de maior frescura nas pessoas.

A grande densidade vegetal provoca maior retenção de humidade no ar da rua. Essa humidade, juntamente com a menor incidência de ventos, por bloqueio físico da vegetação, vai provocar um pequeno aumento da temperatura local. Mesmo pouco perceptível, a temperatura foi mais elevada nas ruas com grande densidade de vegetação do que nas ruas apenas arborizadas. No mínimo, os transeuntes poderiam sentir que a temperatura não variava de umas para as outras ruas, no entanto não foi isso que se sucedeu: a maioria das pessoas qualificou a rua com muita vegetação como a mais fresca, contrariando as medições feitas com os equipamentos adequados à experiência. Foi assim comprovado outro efeito psicológico dos espaços verdes no bem-estar da população. De facto, a vegetação, em particular as árvores, ajudam a regular a temperatura ambiental do espaço urbano, mantendo-a mais estável (com menores amplitudes térmicas), mas neste caso, foi constatado que os benefícios vão além do conforto fisiológico. Madureira (2001) defende que a vegetação tem maior capacidade de difusão e reflexão da radiação do que muitos materiais usados em construções e outras estruturas, provocando uma redução significativa da temperatura das massas de ar.

Lopes (2009) explica que parte do calor existente no meio urbano é provocado pela retenção de calor nos edifícios e outros materiais construídos. As árvores são uma barreira física que impede que uma grande parte da radiação solar seja absorvida pelos edifícios ou refletida para outras estruturas acumuladoras de calor. A vegetação também facilita uma maior percentagem de humidade no ar durante o dia, devido ao efeito de evapotranspiração. Llarden (citado por Madureira 2001) acredita que a vegetação seja capaz de atenuar ou até mesmo anular os efeitos das alterações climáticas no contexto urbano se aplicada de forma equilibrada.

A seguinte tabela expressa os efeitos gerais provocados sobre a saúde devido à exposição ao calor extremo e à humidade relativa do ar.

Tabela 3.2 - Efeitos nefastos da exposição a calor extremo, elevada taxa de humidade e baixa taxa de humidade.

(Tabela do autor) Fonte: Varella 2014

Efeito da exposição ao calor extremo	Efeitos da humidade reduzida	Efeitos da humidade elevada
Desmaios, cansaço crónico, cefaleias, sudorese, palidez, câibras, náuseas, vômitos, dificuldades respiratórias, tonturas, anafilaxia, morte.	Ressequimento das mucosas, crise asmática, alergias, infeções virais ou bacterianas, distúrbios oculares, ressequimento cutâneo, sangramento nasal, dores de cabeça.	Ineficácia do processo de sudorese.

3.1.3 POLUIÇÃO SONORA

Machado (2004) define ruído como uma variação de pressão no ar ou na água (som) captável e desagradável ou perturbador ao ouvido humano. Os efeitos deste tipo de poluição atingem tanto os níveis psicológicos como físicos do organismo. Como é sabido as perturbações auditivas e a surdez são as mais óbvias, mas não as mais comuns. Possivelmente distúrbios de sono, como as alterações ao ciclo circadiano, as insónias, e a sonolência serão as primeiras apuradas como consequências à exposição prolongada de altos níveis de decibéis (dB).

Do ponto de vista físico, como resultado de longos períodos de exposição à poluição sonora, verificaram-se alterações na temperatura corporal, maior produção de cortisol (como resposta defensiva ou anti-inflamatória), maior produção de colesterol e constrição dos vasos sanguíneos, com o consequente aumento de pressão arterial (Pimentel-Souza 1992). O mesmo autor referiu vários estudos onde foram comprovados alguns dos efeitos supracitados:

“O centro de estudos de perturbação e de energia ... reconheceu que o ruído de baixos níveis permite adaptação. Mas, após vários anos, os défices de sono, sob nível até 55 dB (A) internos, são cumulativos, mudando a estrutura de sono como se fossem de pessoas envelhecidas precocemente”; “Um pulso de som de 90 dB (A) de apenas vinte segundos desenvolve oitenta segundos de constrição periférica” (Pimentel-Souza 1992, p. 2).

Um som é registado pelo ouvido humano conforme a sua intensidade, e o contexto em que se encontra o indivíduo: “O chefe de uma companhia rodoviária não se sentirá incomodado pelo ruído dos camiões; esse mesmo ruído enervará uma pessoa que pretenda estudar” (Auger et al 1993, p. 97). Os ruídos podem ter efeitos neurovegetativos por haver reações provocadas no centro vegetativo do cérebro: as reações mais comuns, como resposta ao stress, são o aumento da frequência cardíaca, da pressão sanguínea, contrações musculares e secreção hormonal.

Segundo Machado (2004) e a OMS (citado por Lacerda 2005), a poluição sonora tornou-se o terceiro maior problema a nível ambiental por acarretar mais impactos negativos do que se pensava há uns anos atrás. Devido ao crescimento das cidades e aumento da população nos meios urbanos, o problema tende a agravar-se (Rodrigues 2013).

A recorrente falta de descanso, ou sono pouco reparador pode conduzir ao surgimento de outras preocupações, como a irritabilidade, as cefaleias, as náuseas, a perda de apetite, a ansiedade, a depressão, alguns distúrbios visuais (Pimentel-Souza 1992), a instabilidade emocional, a redução da libido e potência sexual, as doenças ulcerosas, a hipertensão, o envelhecimento prematuro, e devido ao elevado nível de stress, podem desenvolver-se no indivíduo complicações gástricas e intestinais, restando assinalar a maior suscetibilidade ao desenvolvimento de gripes e

constipações (Machado 2004). Quando há perturbação prolongada do sono, com despertar frequente, podem surgir sintomas como a fadiga crónica, a irritação, a dificuldade de concentração, as dificuldades nas relações sociais e depressão (Auger et al 1993).

A seguinte tabela resume os problemas mais comuns provocados pela exposição permanente a fontes de poluição sonora.

Tabela 3.3 - Efeitos diretos e indiretos da exposição permanente ao ruído. (Tabela do autor) Fonte: Machado (2004), Pimentel-Souza (1992)

Efeitos diretos da poluição sonora	
Efeitos psicológicos	Efeitos fisiológicos
Irritabilidade, stress, ansiedade, depressão, instabilidade emocional, redução da libido sexual.	Cefaleias, náuseas, perda de apetite, distúrbios visuais, impotência sexual, doenças ulcerosas, hipertensão, envelhecimento prematuro, complicações gastrointestinais, insónia, alterações temperatura corporal, aumento da produção de colesterol, aumento da produção de cortisol, vasoconstricção.
Efeitos indiretos da poluição sonora (provocadas pelos efeitos diretos)	
Efeitos psicológicos	Efeitos fisiológicos
Dificuldade de concentração, dificuldade no estabelecimento de relações interpessoais, depressão e irritabilidade.	Fadiga crónica, sonolência.

3.1.4 SEDENTARISMO

Existe outro notável contributo dos espaços verdes na saúde e bem-estar, de atuação indireta na população, o incentivo para a prática de exercício físico. Bedimo-Rung (2005) defende a prática de exercício físico, para contrariar a crescente tendência de sedentarização. Deste modo é combatida a morbilidade e a mortalidade a este associados. São benefícios diretos a redução da incidência da diabetes, doenças cardiovasculares, pressão arterial alta, cancro do cólon, ansiedade, depressão, a manutenção e aumento da massa óssea, muscular e articular.

Os espaços verdes são os locais mais indicados à prática de exercício físico, aliando-se assim os contributos diretos dos espaços verdes aos da prática desportiva (Bedimo-Rung 2005). São também mais atrativos para as práticas desportivas do que o espaço intraurbano (melhoram a rentabilidade das atividades por trazerem benefícios emocionais, cognitivos e fisiológicos). É comum encontrarem-se praticantes de caminhadas e corrida em parques e jardins. As pessoas que acedem mais vezes a espaços verdes são as que apresentam menor incidência de doenças cardiovasculares (Hartig 2008).

Os benefícios mais evidentes, em termos de saúde, estão associados ao sistema circulatório (Bedimo-Rung 2005; Richardson 2010), obesidade (Richardson 2010), ansiedade, depressão e stress (Bedimo-Rung 2005). A maior socialização motivada nos espaços verdes também induz melhores estados de bem-estar físico e psíquico (Bedimo-Rung 2005).

A seguinte tabela sintetiza os problemas causados pelo sedentarismo.

Tabela 3.4 - Malefícios físicos e psicológicos provocados pelo sedentarismo. (Tabela do autor) Fonte: Hartig (2008), Bedimo-Rung (2005) e Richardson (2010)

Efeitos psicológicos afetos ao sedentarismo	Efeitos fisiológicos afetos ao sedentarismo
Ansiedade Depressão	Diabetes Colesterol Doenças cardiovasculares Hipertensão Redução da massa muscular, óssea e articular Obesidade

3.2 PROBLEMAS DE SAÚDE RECORRENTES EM MEIO URBANO

Ulrich (2002) evidencia a necessidade cada vez maior em criarem-se espaços higienizados, capazes de colaborar nesta busca por uma melhor saúde das populações. O mesmo autor valoriza o impulso positivo que os espaços verdes têm simultaneamente no bem-estar físico e psicológico, referindo como um dos primeiros benefícios para a saúde, a redução dos níveis de stress. Esses, por conseguinte, têm outros efeitos positivos. Jiang (2013) vê a exposição e realização de atividades em jardins terapêuticos ou curativos como uma opção para a terapia e tratamento de algumas doenças, especialmente as psicológicas. Whear et al (2014) também estudaram a influência que espaços exteriores, como os jardins, têm nas pessoas com demência, quer a nível psicológico como físico. Já Hussein (2012) aprofundou os seus estudos sobre o impacto positivo que os jardins sensoriais têm nas crianças com necessidades especiais. Taylor et al (2015) tentaram entender a relação entre o nível de arborização das ruas e a percentagem de prescrição de receitas para antidepressivos, em Londres, Reino Unido. Em todos eles foi comprovada a influência positiva da vegetação e dos espaços naturalizados sobre a saúde humana.

As definições para as complicações de saúde/doenças a seguir apresentadas apoiam-se nas obras de Adam et al (1987), (Clough 2003), Carrara (2008) e no manual da Merck Sharp & Dohme, Lda (s/ data).

3.2.1 COMPLICAÇÕES DO FORO PSIQUIÁTRICO

Stress: Pode ter origem interna ou externa ao organismo: quando interna, refere-se a frustrações do próprio organismo (fome, sede ou sono) ou de desordens como a dor, o cansaço, e a doença. Quando se trata de fatores externos, os considerados mais comuns são o calor (alterações climáticas), o ruído, a poluição ou alguma situação violenta ou brusca. Almeida (2012) explica que as alterações constantes no ambiente e clima, afetam as “condições de conforto”, provocando stress ou mal-estar nas pessoas. O stress é um mecanismo biológico natural: o organismo liberta cortisol para que o indivíduo esteja apto a reagir numa situação de risco ou que exija concentração. O problema ocorre quando o indivíduo está constantemente exposto a situações stressantes, levando a grandes libertações de cortisol, o que conduz a outras consequências: alteração do tamanho, estrutura e funcionamento do cérebro, risco aumentado do desenvolvimento de doenças mentais e degenerativas, como a depressão e a doença de Alzheimer, respetivamente (Ted-ed 2015).

Ansiedade: É caracterizada como sendo um estado de vigília constante, em que o indivíduo pressente um perigo infundamentado e irreal. Podem estar associadas diversas manifestações físicas como sintomas cardiovasculares (palpitações ou dor torácica), sintomas respiratórios (crise asmática e sensação de falta de ar), sintomas digestivos (náuseas, vômitos e enfartamento), cefaleias, distúrbios visuais e auditivos, suores, e podem ainda ser agravados alguns quadros de insónias.

Pessoas que viviam longe de espaços verdes tornam-se mais propensas a desenvolver ansiedade, assim como outras complicações de saúde (Sandifer et al 2015; Maas 2006).

A falta de descanso, ou sono pouco reparador (Pimentel-Souza 1992), a crescente sedentarização e falta de práticas regulares mais ativas, já anteriormente referidos, podem também conduzir ao aparecimento de estados ansiosos, que por sua vez aceleram outras condições de saúde adversas.

Depressão: A depressão é entendida como uma disposição triste e de pessimismo profundo. Muitas das vezes o indivíduo revela indiferença para com os estímulos que o rodeiam, deixando também de sentir amor-próprio. É frequente a associação a crises ansiosas. O indivíduo revela cansaço constante e desmotivação. As reduzidas horas de sono são também elas uma agravante nos quadros da depressão. É recomendada a prática de exercícios ou atividades mais pacíficas no exterior, como jardinagem ou agricultura, para se contrariar o desenvolvimento desta complicação psicológica. Pessoas residentes em ruas arborizadas têm menor taxa de prescrição de antidepressivos do que pessoas que não vivem nessas condições (Taylor et al 2015).

Distúrbios cognitivos: O distúrbio cognitivo é descrito como uma capacidade mental inferior ao considerado normal. Esta condição pode surgir logo desde o nascimento ou desenvolver-se nos primeiros anos de vida. Os indivíduos com distúrbio cognitivo, além de possuírem um desenvolvimento cognitivo mais lento, apresentam geralmente dificuldades de aprendizagem e de inserção social.

Algumas das causas do aparecimento desta condição está associado a contextos menos favoráveis durante a gravidez ou nascimento, como por exemplo, a exposição a substâncias tóxicas, a falta de oxigénio, ou o nascimento prematuro, este último também é muitas vezes provocado por fatores externos ao organismo materno. Resultados obtidos num estudo de Whear et al (2014) demonstraram que quando foram introduzidos jardins curativos ou terapêuticos em espaços para pessoas com demência, a frequência de medicação dos pacientes baixou significativamente. Além disso, não foram apenas os doentes mentais que apresentaram melhorias nos seus estados psicológicos. Também os técnicos de saúde, acompanhantes e familiares que visitavam os doentes sentiram reações positivas no seu organismo e estado mental.

As conexões visuais com espaços naturais, mesmo que através de uma janela, são uma mais-valia para a recuperação de doentes (Nightingale, citado por Jiang 2013). Psicólogos e arquitetos paisagistas defendem que também há uma melhoria das condições de vida por haver a promoção de um ambiente mais salubre. Elementos naturais como a folhagem, a água, as flores, os sons que se podem ouvir de meios naturalizados ou a fauna existente visível melhoram os níveis de stress, ansiedade (Ulrich 2002), depressão e têm bons resultados em doentes com deficiência mentais.

3.2.2 COMPLICAÇÕES CARDIOVASCULARES

Doenças cardiovasculares e pressão arterial: A diversidade de perturbações cardíacas é bastante alargada, sendo duas delas a hipertensão e a hipotensão. Existem ainda outras doenças cardiovasculares como arritmia cardíaca, insuficiência cardíaca, aneurismas, doença das artérias coronárias e periféricas, miocardiopatias, valvulopatias, entre outras.

O stress tem influência direta nas descargas elétricas do organismo, e pode facilmente provocar quadros de arritmia cardíaca. As práticas desportivas ou a realização de caminhadas ajudam a reduzir os níveis de stress, que, por conseguinte, irão reduzir as ocorrências de ataques taquicárdicos ou de arritmia, além de fortalecerem o coração.

Outras complicações, como as endocardites são provocadas por uma infeção bacteriana do endocárdio, que pode penetrar no organismo humano quando este se sujeita a ambientes menos higiénicos ou propensos ao desenvolvimento de bactérias e fungos, provocando obstruções no coração e resultando em enfartes de miocárdio. As pessoas que vivam mais próximas de locais naturalizados poderão ter menor probabilidade de desenvolver infeções bacterianas deste género (Cançado 2006). Os aneurismas são outra complicação, muitas vezes, provocada por infeções bacterianas ou fúngicas.

O número de óbitos por doenças do sistema circulatório em Portugal, no ano de 2014, foi de 32134, e 4280 na AMP que corresponde a 13,3 por cento dos óbitos por problemas circulatórios em território nacional (INE 2014).

A hipertensão arterial é uma condição cardiovascular muito comum, no entanto, não é facilmente detetável. Pode provocar outras complicações cardíacas, neurológicas, renais e lesões vasculares, risco aumentado de AVC, rutura de aneurisma e insuficiência cardíaca. Pode ser resultado conjunto de fatores inatos e adquiridos. Esta condição pode ser hereditária e tende a piorar com a idade ou com o consumo excessivo de sal. Também situações de stress permanente e a frequente diminuição das horas de sono podem levar ao aumento da pressão arterial por constrição dos vasos sanguíneos. A hipotensão, ao contrário da anterior, caracteriza-se pela baixa pressão arterial. Sintomas comuns da hipotensão são vertigens e lipotímia³, sendo também frequentes as sensações de fadiga extrema. As causas desta condição de saúde podem ser devidas a hemorragias ou enfartes de miocárdio e à desidratação do organismo.

Em Portugal faleceram no ano de 2014, 4545 pessoas devido a enfartes do miocárdio, 581 na AMP, que corresponde a 12,7 por cento dos óbitos nacionais por esta ocorrência (INE 2014).

3.2.3 DOENÇAS NEURO-DEGENERATIVAS

As doenças neuro-degenerativas são muito variadas, sendo algumas delas a esclerose múltipla, a depressão nervosa, a doença de Huntington, a esclerose lateral amiotrófica e mais conhecidas, a doença de Parkinson e a doença de Alzheimer. A demência acompanha de forma progressiva e lenta os indivíduos, sendo irreversível. O sujeito com demência perde a capacidade de memória, de reflexão, concentração e aprendizagem, podendo ainda haver alterações na sua personalidade. Este estado, em idades mais jovens, pode ser provocado por lesões graves, por outras doenças ou

³ Sensação de desmaio que pode antepor-se a um desmaio, mas não obrigatoriamente. Fonte: <http://portaldocoracao.uol.com.br/sinais-e-sintomas/sincope-desmaio-e-lipotimia-pre-desmaio>

por exposição a algumas substâncias tóxicas, como é o caso do monóxido de carbono. No entanto, esta doença é desenvolvida, na maioria das vezes, devido ao fator de hereditariedade.

A prática de atividade física contribui para a diminuição da ocorrência de doenças degenerativas (Oehlshlaeger et al 2004). Também o uso de jardins terapêuticos tem revelado proporcionar algum retardamento no desenvolvimento de mais sintomas em doentes já com algum grau de demência.

O número de óbitos em 2014, associado ao mal de Alzheimer foi de 2474 em Portugal, e 383 na AMP (15,4 por cento). No mesmo ano faleceram 1650 pessoas em Portugal, e 219 na AMP (13,2 por cento) devido à doença degenerativa de Alzheimer.

3.2.4 COMPLICAÇÕES RESPIRATÓRIAS

Alguns fatores ambientais são responsáveis por certas doenças respiratórias. A poluição atmosférica em geral, provocada por substâncias químicas industriais e pela crescente circulação automóvel, poeiras orgânicas, fumo de tabaco e calor extremo. Cançado (2006) apela para a gravidade das habitações estarem localizadas em zonas tão próximas de fontes de poluição extrema, lembrando que o estado de saúde de pessoas que vivem mais próximas a espaços ajardinados possuem melhor estado de saúde.

“A atmosfera pode também ser contaminada por alérgenos vegetais que podem provocar verdadeiras epidemias de rinite e de asma. [...] Os poluentes químicos, sobretudo o SO₂ e em menor grau os oxidantes (NO_x, Ozono), são de tal modo irritantes da mucosa respiratória que pode favorecer as manifestações alérgicas respiratórias ou agravar as já existentes” (Auger et al 1993, p. 146)

DPOC: Esta condição consiste na obstrução persistente das vias aéreas. A DPOC pode ser provocada por um enfisema ou por bronquite crónica, sendo que no primeiro caso há uma dilatação do alvéolos e consequente destruição dos mesmos, no segundo caso, é manifestada uma tosse crónica persistente com elevada expectoração. A DPOC leva ao desenvolvimento de doenças cardíacas. O risco de doença é aumentado com a exposição recorrente a vapores químicos e poeiras, ou a tabaco. Dentro dos gases tóxicos, os aerossóis estão distinguidos como um dos principais fatores a desencadear a doença pulmonar obstrutiva crónica.

O número de óbitos nacional provocado pela DPOC, em 2014, foi de 2566, e de 374 na AMP (13,3 por cento dos óbitos nacionais por este mal) (INE 2014).

Bronquite: A bronquite pode ser manifestada de forma aguda, que surge devido a outras complicações respiratórias, ou crónica. A bronquite aguda manifesta-se através de dores de garganta e corrimento nasal, iniciando-se a produção de expectoração intensa poucos dias depois. Há inflamação da traqueia e brônquios e febre. No caso da bronquite crónica, espera-se uma tosse, predominantemente matinal, com produção de expectoração durante um período prolongado de pelo menos dois meses por ano. As principais causas apontadas são o tabagismo, a poluição atmosférica, infeção brônquica recorrente e outras doenças infecciosas. Na bronquite irritativa, são culpabilizadas em especial as poeiras, vapores ácidos, amoníaco, cloro, dióxido de enxofre, ozono, peróxido de azoto e outras substâncias irritativas poluentes. Os poluentes atmosféricos têm tanto impacto na bronquite aguda como na crónica.

Asma: A asma, tal como a DPOC, é uma doença obstrutiva das vias respiratórias. É uma condição na qual há estreitamento dos brônquios. É vulgarmente conhecida pelas crises que provoca nos seus doentes: ocorre uma dispneia, passageira, e com frequência variada. As substâncias capazes de provocar esse estreitamento são geralmente pólenes, ácaros, pelos de animais domésticos, penas, fumo, ar frio, exercício, tecidos, gramíneas, mofo. Situações stressantes e ataques de ansiedade também podem provocar ataques de asma. Cançado (2006) comprovou, através de um dos seus estudos, que existe uma correlação entre a incidência de asma e a exposição a níveis elevados de ozono.

A asma não se tem manifestado como a doença respiratória mais mortífera, porém em 2014, provocou a morte de 121 pessoas em Portugal, 23 na AMP, correspondendo a 19 porcentos dos óbitos por este mal a nível nacional (INE 2014).

Alergias: Uma manifestação alérgica é uma resposta exagerada do sistema imunitário a uma substância considerada perigosa pelo organismo. As alergias estão comumente associadas a outras complicações: a asma na maioria das vezes, bronquites, eczemas⁴, rinite alérgica⁵, urticária⁶, entre outras. Uma alergia desenvolve-se sempre primeiro a partir de uma sensibilização a um alérgeno, na qual os glóbulos brancos (linfócitos B) criam uma memória deste. Assim, sempre que o alérgeno volta a entrar no organismo, desencadeia-se uma reação alérgica. A ansiedade, a exposição a altas temperaturas, e ainda a exposição intensa a agentes poluidores, podem desencadear no indivíduo alérgico uma reação anafilática, que é considerada a forma mais perigosa de uma reação alérgica. Uma reação anafilática pode comprometer o bom funcionamento dos diversos sistemas, tais como o cardiovascular, o respiratório e o gastrointestinal, podendo em alguns casos conduzir à morte do sujeito alérgico (Clough 2003). As manifestações físicas mais frequentes de uma reação alérgica são calor, prurido, eritema, e edemas localizados. Poderão ocasionalmente originar sibilos⁷ e dispneia. Clough (2003) acredita que a exposição precoce e frequente a infeções provocadas por vírus ou bactérias possa contribuir para uma maior imunidade ao desenvolvimento de alergias – por haver maior produção de interferão gama⁸ do que num indivíduo alérgico, conferindo-lhe maior proteção – é por isso favorável o desenvolvimento das crianças em meios naturais e com maior contacto com outras pessoas.

3.2.5 OUTRAS COMPLICAÇÕES

Obesidade: Entende-se por obesidade a acumulação excessiva de gordura corporal num indivíduo. Questões neurológicas, endócrinas, intestinais genéticas, dieta, metabolismo, sedentarismo e apetite podem contribuir para a obesidade. Alguns fatores ambientais podem também agravar esta condição. Esta condição de saúde propicia o surgimento de outras complicações como o risco de doenças coronárias, causado pela crescente incidência de diabetes,

⁴ Reação inflamatória cutânea provocada por contacto com alérgeno. As manifestações da reação alérgica são geralmente prurido, vermelhidão, inflamação local. A reação pode estender-se para outras zonas do corpo e criar vesículas passíveis de sofrer rebentamento. Fonte: <http://www.atlasdasaude.pt/publico/content/eczema-de-contacto>

⁵ Reação alérgica, infecciosa ou não infecciosa, na qual ocorre uma inflamação da mucosa nasal, acompanhado de produção de muco e congestão nasal. Fonte: <https://advancecare.pt/glossary/rinite-alergica/>

⁶ Condição na qual ocorrem eritemas e edemas. Fonte: drauziovarella.com.br/letras/u/urticaria/

⁷ Som produzido geralmente pela pessoa que sofre de asma brônquica. Comumente chamado de “chiadeira”.

⁸ Proteína produzida pelo sistema imunitário com funções antivirais, antibacterianas e antitumorais. Fonte: <http://www.sciencepro.com.br/produtos/kits-diagnostics-elisa/900-136> acedido em 10/04/2016

hipertensão arterial e dislipidemia⁹. Podem ainda desenvolver-se resistência à insulina, hiperuricemia, hormonas sexuais anómalas, problemas respiratórios, vesiculares e artrite. A falta de atividade física e o sedentarismo são duas das principais razões para o aumento da obesidade na população. Os enfartes do miocárdio podem ser provocados por aterosclerose¹⁰.

Frelut (2003) explica que o exercício intenso e curto não tem grande impacto na perda de peso. Seria mais eficaz a prática de caminhada durante uma hora, para que as reservas de ácidos gordos fossem gastas. Tipologias de espaços verdes com parques urbanos, parques lineares, corredores verdes, são os mais indicados para a prática da caminhada ou corrida.

Colesterol: O colesterol é geralmente caracterizado como excesso de gordura retida nos tecidos dos vasos ou artérias sanguíneas e no sangue; gorduras essas provenientes de alimentos gordos consumidos pelo indivíduo, contudo, também podem ser fabricadas pelo próprio organismo. Altos níveis de colesterol podem desencadear acidentes vasculares do miocárdio e cerebrais (Adam et al 1987). Também a exposição a níveis elevados ou prolongados de ruídos podem provocar um aumento dos índices de colesterol no organismo: "...descargas sonoras de 85 sobre 70 dB(A) de fundo, nos períodos diurnos em forma de pulso durante somente três por cento do tempo, e só 50 dB(A) de fundo no período noturno, desencadeiam durante quarenta dias de experimento, um aumento de colesterol de vinte e cinco por cento e do cortisol plasmático de sessenta e oito por cento. Os pacientes eram jovens saudáveis de vinte anos" (Pimentel-Souza 1992, pág. 2).

Diabetes: Adam et al (1987) caracterizam a diabetes como a condição em que o indivíduo apresenta maior quantidade de açúcar no sangue do que o normal (hiperglicemia) e está associada ao facto do pâncreas deixar de produzir insulina. Quanto maior a massa gorda do sujeito, maior a tendência para esta condição, por ser necessária maior produção de insulina. Estes afirmam ainda que muitas são as vezes em que um indivíduo se torna diabético devido à pré-condição de obesidade e ao sedentarismo. Também a falta de exercício físico é um fator determinante no desenvolvimento desta doença.

3.3 PRINCIPAIS TIPOLOGIAS VERDES E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE

As pessoas que vivem nas cidades precisam de estar em contacto com elementos naturais, tal como as pessoas que vivem no campo. A introdução de estruturas verdes no espaço urbano é a melhor forma de conseguir esse contacto, gerador de bem-estar e saúde (McHarg, citado por Register 2002).

A vegetação auxilia a filtragem de metais pesados da atmosfera e do solo por absorção (Moreira 2010). Esta pode ocorrer via estomática, nas folhas das plantas (Pedroso 2007), ou via radicular, servindo ainda como bioindicadores (revelam através de diferentes reações fisiológicas os poluentes mais abundantes na atmosfera local) (Pedroso 2007). Contribuem também no combate aos radicais livres (Agência Europeia do Ambiente 2013).

O diário de Notícias publicou a janeiro de 2015 uma notícia na qual era referido um estudo, conduzido pela ESA (European Space Agency), publicado posteriormente na revista Atmospheric

⁹ Referente a triglicérideos. Significa um aumento dos níveis de colesterol. Fonte: <https://www.abcdasaude.com.br/geriatria/dislipidemias> acedido em 09/04/2016

¹⁰ Condição na qual as artérias coronárias acumulam matéria gorda, provocando maior dificuldade à passagem de corrente sanguínea (manual MSD).

Chemistry and Physics. Nesse estudo foi comprovado, através de medições de campo, inventário de biomassa e estudos de ecossistemas, que a taxa de absorção de CO₂, pela vegetação da Europa é duas vezes superior ao estimado até então.

As características vegetais mais propícias à boa absorção de poluentes são (Moreira 2010):

- Coníferas e árvores caducifólias com grande número de galhos e ramos



Figura 3.1 - *Abies alba*, conífera. Fonte: <http://s476.photobucket.com/user/henksyarden/media/abialbfastigiata1.jpg.html>



Figura 3.2 - *Quercus rubra*, caducifólia. Fonte: <http://www.onlineplantnursery.com/red-oak-tree/>

- Plantas com folhas de superfície rugosa
- Plantas com taxa de abertura estomática elevada
- Espécies mais tolerantes à seca



Figura 3.3 - *Helictotrichon sempervirens*, herbácea resistente à seca. Fonte: <http://www.sunset.com/garden/flowers-plants/low-water-plants/helictotrichon-sempervirens>



Figura 3.4 - *Viburnum dentatum*, arbusto resistente à seca. Fonte: <http://www.hort.cornell.edu/vlb/plant.html>

- Largura do coberto vegetal com o mínimo de 150m
- Mistura de espécies

Todo o ser humano é composto por um microbiota¹¹ único – tão único como o DNA de cada um – e é influenciado por diversos fatores: a parte do organismo em causa, estado de saúde, genótipo, alimentação, higiene, e ambiente a que o indivíduo se sujeita (mais diversos quanto maior o contacto com outros seres vivos). Este microbiota é essencial à resistência e até mesmo sobrevivência do indivíduo a vários fatores de risco – a infecções por exemplo. O maior contacto com outros seres vivos irá aumentar a diversidade interna de bactérias e outros microrganismos, melhorando assim o microbiota que influencia os estados físicos e psicológicos do indivíduo (Pflughoeft 2012).

Sandifer et al (2015) acreditam que a diversidade microbiana presente no meio ambiente seja também um serviço ecológico, sendo assim um grande contributo no desenvolvimento do sistema imunológico humano. Estes consideram, no entanto, que os efeitos destes serviços sobre a saúde da população sejam ainda pouco estudados e valorizados. Seriam de facto um importante aliado no combate a problemas de saúde recorrentes, como a obesidade, os distúrbios mentais e as doenças inflamatórias.

“É necessário reconhecer que a água, o ar, as plantas, os animais, não são, exclusivamente, objetos decorativos, mas, podem e devem ser, também, reguladores climáticos, hóspedes do ecossistema, fontes de diversidade, geradores de paisagens multifuncionais, etc” (Monteiro 2001, p. 19).

Como foi descrito até agora, os espaços verdes têm uma enorme capacidade de minimização dos impactos negativos da poluição à saúde da população: através da sua aptidão para absorver poluentes atmosféricos; produção de oxigénio e consumo de dióxido de carbono, utilizando para isso processos biológicos, como a fotossíntese; redução da poluição sonora através de barreiras acústicas e/ou taludes naturais; a capacidade de redução de stress e ansiedade, ou melhoria do estado mental de pessoas com depressão. Portanto pode considerar-se a grande valência que os espaços verdes e vegetação têm de forma direta na promoção de saúde humana e ambiental.

Maas (2006) considera espaço verde quaisquer espaços que contenham vegetação, como os pequenos e grandes espaços verdes urbanos, florestas, espaços agrícolas e áreas de conservação da natureza.

Os espaços verdes são utilizados maioritariamente para caminhadas ou para outras atividades menos dinâmicas, como a contemplação ou realização de piqueniques (Bedimo-Rung 2005). Relativamente ao nível socioeconómico, Bedimo-Rung (2005), tal como Oehlshaeger et al (2004) e Richardson (2010), perceberam que este, juntamente com a demografia, as características climáticas e topográficas regionais, influenciam o uso dos espaços verdes – quanto mais baixo o nível socioeconómico, menor o usufruto dos parques locais ou de outros espaços para fins recreativos ou de lazer.

Os fatores referidos com maior frequência como condicionador do uso de espaços exteriores verdes, segundo Bedimo-Rung (2005) foram a falta de tempo ou dinheiro, o estado de saúde, as facilidades de acesso e transporte, a manutenção e segurança do espaço, e as instalações disponibilizadas nos parques. Por isso, é importante ter em atenção estas condições nos parques e jardins urbanos, para que sejam sempre apelativos e ofereçam o mínimo de constrangimentos

¹¹ Conjunto de milhões de bactérias e outros organismos que vivem nos diferentes sistemas do organismo humano – boca, pele, sistema gastrointestinal, sistemas urinário e sexual – com influência nas funções de imunidade e nutrição (<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2014/316/a-microbiota-humana> acessado em 10/04/2016)

possíveis aos utilizadores. Bedimo-Rung (2005) sugere alguns pontos a ter em atenção na elaboração de um projeto para um espaço verde público:

- Estudo dos diferentes padrões locais (de uso, sociodemográficos, etc.)
- Localização e distribuição igualitária de espaços verdes e de recreio (justiça social)
- Dimensões, desenho e estrutura do parque
- Enquadramento paisagístico
- Proporção de luz e sombra
- Topografia
- Acesso físico e visual
- Distribuição apropriada de mobiliário urbano e comodidades (bancos, bebedouros, pérgulas)
- Segurança e manutenção do espaço
- Variedade de subtipos de espaço (não condicionar o tipo de atividades a realizar, permitindo a liberdade de escolha ou autoexpressão)

Cada tipologia de espaço permite a realização de atividades diferentes, com graus de privacidade diferentes e com benefícios económicos, sociais, ecológicos e de saúde distintos. Claramente, cada tipo de espaço verde será mais ou menos adaptável a uma localização urbana, com os seus padrões de uso definidos. Porém todos eles terão um impacto psicofísico mais positivo na saúde e bem-estar da população. Ulrich (2002) desenvolveu um estudo sobre o impacto psicológico que os espaços ajardinados têm nas pessoas. Foi comprovada a redução de emoções negativas como o medo ou a tristeza e uma maior transmissão de calma e agradabilidade, isto porque, há um foco de atenção maior dado ao meio, que quanto mais diverso for em termos visuais, auditivos e aromáticos, maior o tempo de atenção dado ao espaço. Este facto leva os utentes a esquecerem ou a diminuírem a concentração no pensamento negativo que desencadeou o mau estar. Também verificaram melhoria da pressão arterial, tensão muscular, atividade cardíaca, e atividade elétrica do cérebro. Já tinha sido publicado um outro estudo realizado pelo mesmo autor onde se comprovou que a estadia entre três a cinco minutos num espaço verde é o suficiente para provocar reações positivas físicas e psicológicas e comportamentais nos utilizadores.

3.3.1 PARQUES E JARDINS URBANOS

Os parques e jardins urbanos são estruturas verdes caracterizadas maioritariamente por um coberto vegetal extenso, podendo possuir com maior ou menor número espécies arbustivas e arbóreas. Devem conter grande variedade de fauna e flora. Trata-se de um espaço público, portanto, deve ser de entrada livre, com dimensões significativas na cidade (deverá adaptar-se à envolvente) e deve ser maioritariamente composto por elementos naturais. Os parques e jardins urbanos são espaços de recreação, e devem possibilitar práticas desportivas, culturais educacionais e realização de atividades sociais como piqueniques, caminhadas, e desportos coletivos (no caso dos parques).

Estas estruturas têm um grande valor ecológico pois são a base de muitos serviços ecológicos. Podem ser, em alguns contextos, um meio de preservação de recursos naturais e espécies

ameaçadas. Segundo Falcon (2007), um parque urbano deve ter uma dimensão no mínimo de um hectare, porém Zamora (citado por Santos 2013) acredita que para ser favorável, estas estruturas devem ter no mínimo quatro hectares.

O jardim pode ter dimensões variadas. Estes proporcionam melhoria de estados depressivos, de estados stressantes, melhoram os níveis de colesterol e tensão arterial, além disso, devido ao estímulo para a realização de práticas desportivas, aumentam a saúde cardiovascular e mental (Santos 2013) da população.

O desenho e a estrutura dos parques e jardins favorecem o seu uso para atividades desportivas coletivas ou individuais: a caminhada, corrida, e ciclismo são as mais frequentes (em parques), embora alguns possibilitem a prática de modalidades como o futebol, voleibol, andebol, basquete, entre outros. Como já foi mencionado anteriormente, a prática regular de atividade física melhora substancialmente a qualidade de vida das pessoas, atuando nos sistemas fisiológicos do organismo e nos processos psicológicos e cognitivos. Deste modo os estes espaços verdes urbanos podem ser considerados um dos melhores espaços verdes para a melhoria da qualidade de vida das populações, por melhorarem as condições ambientais do meio e por tornarem os seus utilizadores mais ativos.

O Porto possuiu um parque urbano com 83 hectares e é um ponto de interesse turístico por ser o único parque urbano da Europa com uma frente marítima, possuir grande biodiversidade e por possibilitar muitas atividades. É um dos pontos preferidos da cidade para se promoverem iniciativas e eventos diversos, quer sejam de caráter lúdico, educativo, desportivo ou cultural.



Figura 3.5 – Parque da cidade do Porto. Fonte: <http://portoarc.blogspot.pt/2013/02/bairros-da-cidade-xxxi.html>

3.3.2 CORREDORES VERDES E PARQUES LINEARES

Estas estruturas são vistas como extensões lineares, em terra ou em água, com várias funções, como a retenção de águas pluviais, agrupamento de espaços verdes de pequenas dimensões ou fragmentados. São espaços apropriados à realização de atividades culturais e de lazer. Podem, por vezes, estar próximos a zonas residenciais. Estas estruturas começaram a ser projetadas e construídas entre finais do séc. XIX e inícios do séc. XX, nos Estados Unidos da América, cujos principais objetivos eram a vedação da cidade e a contenção dos limites de crescimentos da mesma. Em termos ambientais, desempenham as mesmas funções que as duas estruturas verdes anteriormente apresentadas (Herzog 2008). O corredor verde pode permitir atividades diferentes conforme a sua localização. Quando próximo a áreas residenciais urbanas, terão uma estrutura

mais semelhante à de um parque urbano, estimulando maior interação social, mesmo havendo contacto com elementos naturais. Quando localizado numa área mais remota à cidade, a estrutura apresentará uma função mais ecológica, promovendo atividades semelhantes à de um parque florestal.



Figura 3.6 – Projeto de um corredor verde em Portugal. Fonte: <http://link2greenways.blogspot.pt/2012/12/e-ja-amanha-corredor-verde-de-monsanto.html>

Os parques lineares têm funções semelhantes aos dos corredores verdes em termos ambientais e ecológicos, porém costumam ser encontrados dentro dos meios urbanos, permitindo a preservação de alguns recursos naturais na cidade e ligação mais próxima a elementos naturais. Integram infraestrutura com fins desportivos ou educativos. Contêm caminhos pedestres e ciclovias, estando limitado o acesso apenas pessoas e veículos não motorizados. A vegetação presente nestas estruturas absorve poeiras e gases atmosféricos presentes localmente, controlam a temperatura e humidade. São uma ótima estrutura verde para o tratamento de pessoas com problemas mentais (Soluções para cidades 2013). Esta estrutura verde tem um caráter semelhante à do parque urbano, porém estende-se por vários metros ou quilómetros enriquecendo a cidade ao longo de uma linha, ao invés de uma macha mais uniforme. Poderá oferecer igualmente infraestruturas à comunidade para a prática de atividades lúdicas ou culturais, além das diversas modalidades desportivas.



Figura 3.7 – Parque linear em São Paulo, Brasil. Fonte: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/infraestrutura/sp_obras/noticias/?p=145309

3.3.3 JARDINS TEMÁTICOS - JARDINS CURATIVOS E HORTAS URBANAS

Conhecidos muitas vezes por “jardins de coleção”, os jardins temáticos costumam conter conjuntos de plantas pertencentes a grupos botânicos específicos. No jardim botânico do Porto existem jardins temáticos com coleções de camélias, rododendros, roseiras e suculentas. O objetivo principal é o de criar amostras de géneros botânicos, funcionando como uma exposição. Esta tendência teve início na época moderna com as exposições internacionais promovidas especialmente nos países europeus. Outros tipos de jardins temáticos reúnem espécies vegetais pertencentes a um mesmo habitat. Os jardins curativos e as hortas urbanas são dois géneros de jardins temáticos mais recentes.

O termo “jardins curativos” tem vindo a popularizar-se desde 2010, mas as terapias com base na gestão de pequenos jardins ou hortas têm sido introduzidas no interior dos hospitais desde 2007 (Jiang 2013). No entanto, as práticas agrícolas ou horticolas não são obrigatórias nas terapias, isto é, os espaços verdes exteriores aos hospitais ou casas de cuidados para pessoas com necessidades especiais, e até mesmo habitações comuns, podem ser usados simplesmente para caminhar, meditar, contemplar ou ficar sentado a descansar. A promoção de pequenas caminhadas em espaços naturalizados é uma recomendação terapêutica aplicada a pessoas com demência (Whear et al 2014). Os mesmos autores creem que um jardim ideal para pessoas com demência deve conter:

- Caminhos com múltiplas escolhas de orientação (evitar trajetos únicos e monótonos)
- Caixas de memória, plantas aromáticas
- Plataformas para contemplação
- Canteiros
- Tanques com peixes
- Grande diversidade e mistura de vegetação e construção
- Mobiliário urbano indicado, como os bancos.

As atividades como a plantação ou jardinagem e de culinária, como fazer compota, devem ser possíveis colocando no espaço exterior as condições ideais para que estas ocorram: espaço para uma pequena horta, onde possam ser plantadas ou semeadas culturas horticolas ou fruteiras. Os produtos resultantes poderão ser utilizados posteriormente para concretização de outras atividades, como as já referidas, culinárias.

Jardins educativos: Segundo Constantino (2010) os jardins educativos, aplicados especialmente a crianças com necessidades especiais, devem chamar a atenção da mesma. Devem despertar a sua curiosidade, daí o recorrente uso de objetos e instalações nestes jardins. Estes devem aumentar os níveis de interatividade estimulando a criança a trepar, manipular, tocar, entender o ambiente que a rodeia. O jardim educativo deve estimular a conceção de raciocínios mentais e imaginação. Pretende-se despertar os sentidos da criança. A criança vai criar uma organização espacial do ambiente, e este processo fortalece a orientação espacial, que por sua vez atua sobre o desenvolvimento motor. Todos estes estímulos deverão provocar na criança uma nova perceção do mundo que a rodeia. Os jardins educativos têm sido mais propagados em creches e escolas. Pretendem estimular a aprendizagem e a sociabilidade, assim como despertar interesse nas questões ambientais e ecológicas dos espaços verdes no meio urbano.

Na sua apresentação, no Congresso Pluris 2010, em Faro, Portugal, Constantino (2010) fala sobre os jardins terapêuticos e educativos e a influência dos mesmos nas pessoas. Defende que estes dois tipos de espaços verdes deveriam ser promovidos nas cidades por aumentarem a qualidade de vida das pessoas. Segundo este autor, os jardins desempenham mais funções além das lúdicas. Despertam os sentidos do ser humano e criam um microambiente influente no bem-estar da população.

Jardins terapêuticos: Esta tipologia de jardim temático é normalmente encontrada em hospitais, clínicas e núcleos de saúde, e tem sido utilizado como gerador de bem-estar nos pacientes, funcionários e acompanhantes de pacientes (Constantino 2010). Este refere que os jardins terapêuticos já vêm desde longa data, possivelmente desde o império Persa, no Egito, onde o jardim era criado de modo a personificar o paraíso, e posteriormente readaptados no tempo da Idade Média. Os elementos naturais como a luz, a água, e a vegetação, geralmente encontrados num jardim, tiveram desde sempre uma forte conexão com sensações psicológicas do ser humano. Os jardins terapêuticos pretendem fomentar nos utilizadores sensações de bem-estar, sociabilidade, relaxamento do corpo e da alma, e contemplação.

Ousset et al (1998) referem que o jardim terapêutico procura disponibilizar as necessidades de cada um, agrupando num só espaço as visões mais recentes da medicina gerontológica com elementos da arquitetura e da arte no jardim. O jardim terapêutico tem a capacidade de atingir diferentes tipos de utentes. Pessoas com problemas do foro psicológico, físico ou comportamental, como atrasos mentais, depressões, incapacidade de locomoção ou deficiências sensoriais. Pode, no entanto, acolher utilizadores sem qualquer perturbação psicológica ou física, promovendo momentos de relaxamento e autoscopia. O jardim terapêutico deve conter passeios planeados de modo a terem um propósito ou um fim, com vistas interessantes e estimulantes. Devem ter espaços para uso individual e espaços impulsionadores de socialização. Devem estimular à prática de algum exercício físico, mesmo que simples, como caminhadas. Possuir zonas solarengas e outras com sombra. Devem ter uma estrutura bem definida e composições vegetais diversas. Os jardins não devem ser muito intimistas ou fechados, possibilitando a vigia constante dos doentes por parte dos acompanhantes.



Figura 3.8 - Horta terapêutica utilizada em hospital para tratamento de doentes. Fonte: <http://www.rs.gov.br/conteudo/214809/hospital-de-tupancireta-utiliza-horta-no-tratamento-de-pacientes->



Figura 3.9 - Jardins do Hospital Infantil de St. Louis, em Missouri, à esquerda. Jardins do Centro Médico Regional, Virgínia, à direita. Ambos nos EUA. Fonte: <http://studioplanoverde.com.br/site/arquitetura/hospitais-que-investem-em-jardins-de-cura/>

Jardins sensoriais: Os jardins sensoriais podem ter funções semelhantes às dos jardins terapêuticos e educativos, porém, a sua distinção está na sua origem. Os jardins sensoriais surgiram como uma solução para a integração dos invisíveis na sociedade, por volta dos anos setenta, em Inglaterra. Nos dias de hoje, desempenham tanto funções lúdicas como terapêuticas e integrativas. Os jardins sensoriais tornaram-se jardins de utilização ao público generalizado, o que facilita a integração de pessoas com deficiência ou com necessidades especiais com a restante sociedade, por promover maior contacto entre estes dois grupos. O que se manifesta também como uma questão de igualdade social.

Os jardins sensoriais têm efeitos muito benéficos em crianças com necessidades especiais, que segundo Hussein (2012) permitem o desenvolvimento sensorial das crianças. Estes espaços, segundo o autor, devem permitir o controlo e a manipulação dos estímulos e sentidos de modo a que a terapia seja adequada a cada caso. Já um ambiente educativo, como expressa Hussein (2012) deve conter vegetação de crescimento rápido, que ofereça espaços ensombrados, e também uma grande variedade de cores, aromas, texturas, combinações visuais e arranjos de plantas. Segundo Maller e Townsend (citado por Hussein 2012), o desenvolvimento cognitivo, a melhoria dos estados de saúde, o crescimento emocional e a integridade social é em grande parte conseguido através do contacto com os estímulos sensoriais e contacto com o meio natural, sejam plantas ou animais.



Figura 3.10 - Crianças a realizar atividades em jardim sensorial do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: <http://www.riosolidario.org/criancas-visitam-o-jardim-sensorial-do-jardim-botanico/>



Figura 3.11 - Jardim das sensações, São Paulo, Brasil. Fonte: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL912332-5598,00.html>

Têm vindo a ser criados mais recentemente nos Estados unidos, jardins curativos que promovem o estímulo dos diferentes sentidos. Algumas das atividades realizada nessas estruturas verdes são tarefas agrícolas. A realização de tarefas num jardim é uma técnica terapêutica, como defende a Escola de Horticultura Terapêutica (Jiang 2013), quer para pessoas com problemas mentais, quer para pessoas que aparentemente não sofram de qualquer distúrbio mental. A jardinagem e horticultura servem como terapia a qualquer sujeito, incluindo o saudável. Whear et al (2014) mais uma vez reforçam que estas atividades no exterior estimulam o desenvolvimento sensorial, a integração social, a auto estima e o relaxamento, também defendido por Hussein (2012), tal como referido mais acima.



Figura 3.12 - Estruturas verdes que podem funcionar como jardins terapêuticos.
Fonte: <http://internetparatodos.blogs.sapo.pt/881381.html>

3.3.4 PRAÇAS ARBORIZADAS E JARDINS HISTÓRICOS

As praças arborizadas são espaços verdes urbanos de dimensões mais contidas. Encontra-se geralmente entre o tecido urbano servindo como ponto de abrigo às pessoas que pretendem descansar ou passear, “fora” das ruas da cidade. É possível promover-se vários tipos de atividades sociais nestes espaços. Tal como outras estruturas verdes urbanas, ajudam a moderar a temperatura local, a reduzir o ruído urbano, absorvem muitos poluentes presentes na atmosfera local e promovem biodiversidade. O tipo de vegetação pode variar bastante, no entanto, deve possuir sempre estrato arbóreo, preferencialmente de folhagem caduca, permitindo a entrada de luz na praça nos meses de inverno e maior frescura no verão. Estes espaços são importantes para a interação social.

Os jardins históricos são espaços de interesse público. Não precisam necessariamente de ser espaços verdes para serem considerados jardins históricos. Outras estruturas possuem a mesma classificação, como alguns claustros, cemitérios, hortas e jardins botânicos, bastando que tenham

algum valor histórico, artístico ou tradicional. Têm uma importante função social, visto tratar-se de um testemunho vivo de tradições passadas. Os jardins históricos devem ter planos de manutenção individuais e apropriados à sua preservação. Muitas vezes, os jardins históricos estão associados a edifícios com valor cultural ou histórico, podendo ser abertos ao público ou possuir regime de visitas (este possibilita a melhor preservação do espaço e reduz o risco de vandalismo). Em termos ambientais e ecológicos, os benefícios destes jardins são os mesmos que os das praças arborizadas.

3.3.5 COBERTURAS AJARDINADAS E JARDINS VERTICAIS

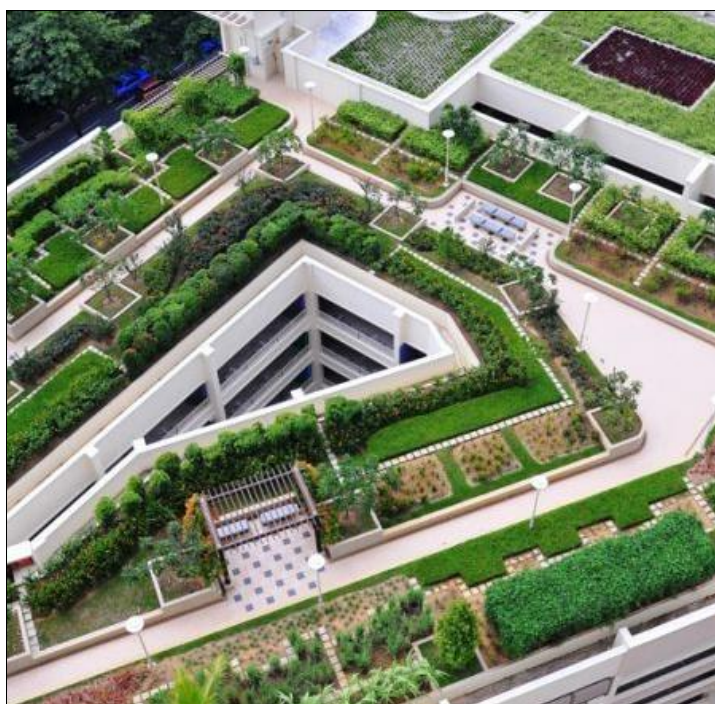


Figura 3.13 - Cobertura ajardinada. Fonte: <https://www.skyrisegreenery.com/index.php/projects/all/asc/P40/>

O termo “green roof”, conhecido por “cobertura verde” em Portugal, foi introduzido na Alemanha, por volta dos anos sessenta, mas as suas verdadeiras origens remontam para tempos muito remotos, como os jardins da Babilónia, já referidos no capítulo 2 (Kaluvakolanu 2006). As coberturas ajardinadas, referidas por Mecheler et al (2015), são uma ótima estratégia a aplicar em centros urbanos ou em urbanizações muito compactas por permitirem melhorar o estado geral do ambiente atmosférico, e melhoram a qualidade estética local. As coberturas ajardinadas são boas estruturas para recolha e armazenamento de águas pluviais. São excelentes promotoras de biodiversidade e reduzem a temperatura dos edifícios e do ambiente exterior. Outras estruturas com funções semelhantes são os jardins verticais, que tal como as coberturas ajardinadas podem ser variados nas espécies florísticas e faunísticas (as segundas sempre em conformidade com as primeiras) (Mechelen et al 2015).

Nas coberturas ajardinadas, embora possibilite a prática de algumas atividades físicas, tem sido pouco evidente a sua utilização para esse fim, possivelmente por se tratar de estruturas recentes e ainda em desenvolvimento. É, no entanto, muito positiva a resposta dos utentes de espaços cobertos por vegetação. Como diz Ulrich, citado por Valesan (2010) há maior perceção da biofilia

por parte destes moradores e são notórios os benefícios proporcionados à saúde e bem-estar dos mesmos. Em Portugal, esta tipologia ainda não tem muita divulgação, embora já existam algumas empresas dedicadas à projeção e instalação de cobertura ajardinadas.

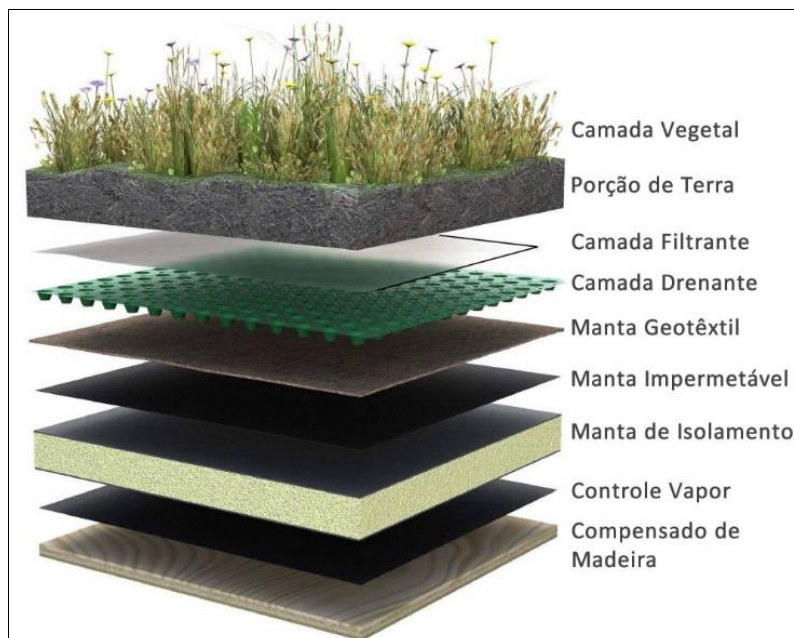


Figura 3.14 - Camadas de uma cobertura ajardinada. Fonte: <http://www.arquidicas.com.br/telhados-verdes/>

Segundo Scherer e Fedrizzi (2014) os jardins verticais são um revestimento verde (com vegetação viva) que cobre estruturas verticais, auto suportando-se caso se trate de uma estrutura em alvenaria (aplicável com espécies como plantas trepadeiras), ou então com recurso a um suporte com solo ou outro tipo de substrato, onde as raízes da vegetação se possam fixar.

Os jardins verticais têm grande influência no controlo de poluentes - a absorção de poluentes atmosféricos, como o carbono ou metais pesados, é mais eficaz quanto maior for a área e densidade de cobertura de edifícios por estas estruturas verdes. Estas têm um contributo de redução de temperatura externa em 5,7°C, e da amplitude térmica interna dos edifícios. Além disso, auxiliam no controlo da humidade que penetra nas construções. Aumentam o valor estético local e promovem a fauna (Valesan 2010). Em contrapartida, a prática de exercícios físicos em jardins verticais é impossível.

Os jardins verticais podem dividir-se em três modelos distintos, como apresentado a seguir.

Os tradicionais: trata-se de uma parede ou estrutura em alvenaria (de pedra), nas quais algumas espécies de trepadeiras se conseguem fixar naturalmente através das raízes. Estas vão crescendo gradualmente em direção à luz, por isso os autores recomendam que as plantas sejam colocadas numa zona ensombrada para que as plantas se expandam da sombra para a luz, completando todo o espaço da parede. As espécies de utilização possível são *Hedera hélix* (hera), *Parthenocissus tricuspidata* (falsa vinha) e *Ficus pumila* (falsa hera).

As cortinas verdes: exigem a montagem e instalação de estruturas de suporte que irão guiar o crescimento das plantas. As plantas são colocadas em vasos com solo ou outro substrato.

As espécies a escolher deverão apenas ter em consideração o bioclima local, não sendo ainda assim uma escolha tão restrita como no primeiro caso.

As paredes vivas: as plantas são introduzidas em painéis geotêxteis ou em blocos com cavidades onde se encontra o substrato. Em alguns casos, poderá ser utilizada a técnica da hidroponia para fertilização das plantas, descurando-se o uso de qualquer substrato. Neste caso, as plantas a utilizar podem ser muito variadas, sendo possível plantar-se arbustos de pequeno porte.



Figura 3.15 - Jardim vertical. Fonte: <http://acordacasa.com.br/2015/06/22/verde-vertical/>



Figura 3.16 - *Parthenocissus tricuspidata*. Fonte: http://zelen.cz/detail_galerie_rostlin/Parthenocissus_tricuspidata_pri_savnik_trojilalocny

3.3.6 BARREIRAS SONORA VERDES (BIO-BARREIRAS)

Muitas das fontes de ruído urbano não podem ser eliminadas, pelo menos para já, mas a sua propagação pode ser atenuada por meio de barreiras acústicas.

Rodrigues (2013) define uma barreira acústica como um obstáculo ao transporte de um ou mais ruídos excessivos, de modo a proteger a população desses. Existem variadíssimos modelos de barreiras acústicas, embora para todas elas seja necessário ter em conta alguns princípios: material, dimensão e tipo de topo (Házyová 2010). Segundo Rodrigues (2013) o isolamento eficiente do som vai depender de vários fatores como a massa da barreira, a sua rigidez e o ângulo de incidência das ondas sonoras. Refere ainda que as barreiras devem estar o mais próximas possível da fonte de ruído, exceto se existir um talude entre o emissor de ruído e o recetor, nesse caso, a barreira deverá ser colocada no topo do talude. Házyová (2010) enumera alguns problemas associados às barreiras acústicas.

- Impacto visual
- Dificuldade de manutenção
- Poluição do ar (materiais plásticos como PVC e fibra de vidro)
- Sombreamento

Quanto ao primeiro e ao terceiro pontos, a vegetação pode ser uma ótima solução, visto ser considerado um elemento visualmente agradável ao olho humano e com capacidade de transformação de sentimentos, emoções e reações no organismo humano (tal como constatado anteriormente com exemplos), sem esquecer o seu contributo para a redução de poluentes atmosféricos, contrariamente aos materiais plásticos comumente utilizados na conceção de barreiras acústicas. Quanto ao segundo ponto, poderá reduzir-se a necessidade de manutenção conforme as espécies vegetais escolhidas para os arranjos das barreiras.

No guia “O ruído e a cidade” (Agência Portuguesa do Ambiente 2004), traduzido e adaptado da obra “Le bruit et la ville” do ministério do equipamento e ordenamento de território francês, é dito que para se conseguir uma redução de 1 decibel seriam necessários cerca de dez metros de densa vegetação. A fim de se contornar esta situação seria favorável utilizar-se, simultaneamente, elementos construídos e vegetação na estruturação de barreiras acústicas (Házyová 2010), e sempre que possível, melhorar a eficácia das mesmas com taludes, aterros, pérgulas e faixas envidraçadas (Agência Portuguesa do Ambiente 2004).

Rodrigues (2013) indica as bio-barreiras como uma solução possível e mais ecológica ao combate ao ruído urbano extremo, além de serem estética e visualmente mais agradáveis, permitem a criação de habitats para reptéis, insetos e pequenos mamíferos.



Figura 3.17 - Diferentes estruturas apresentadas como bio barreiras. Fonte: Rodrigues (2013) e <http://www.landlab.pt/pt/produtos>

A tabela seguinte classifica as diferentes tipologias de espaços verdes segundo o seu contributo na mitigação das problemáticas faladas (sedentarismo, poluição sonora, poluição atmosférica e alterações climáticas). Os espaços verdes estão organizados por ordem decrescente de influência. Foram consultadas as obras de Monteiro (2001), Bedimo-Rung (2005), Maas (2006), Valesan (2010) e Házyová (2010) para a elaboração desta tabela.

Tabela 3.5 - Estruturas verdes mais eficientes ao combate à poluição atmosférica, poluição sonora e sedentarismo.
(Tabela do autor)

Tipologias de espaços verdes	Alterações climáticas	Poluição Atmosférica	Poluição Sonora	Sedentarismo
Parques e jardins urbanos	1	1	1	1
Corredores verdes e parques lineares	1	1	1	1
Jardins temáticos e hortas urbanas	3	3	3	2
Praças arborizadas e jardins históricos	2	2	3	3
Coberturas ajardinadas e jardins verticais	2	2	3	2
Bio-barreiras (sonoras)	3	3	1	4
Ruas arborizadas	3	3	3	3
Espaços expectantes	4	2	3	4

Legenda: 1- Muito bom, 2 – Bom, 3- Suficiente, 4 – Insuficiente

Monteiro (2001) culpabiliza o crescimento populacional e urbano pelas alterações climáticas e pela redução da qualidade do ar na cidade do Porto. Assim como os consequentes efeitos (nefastos) nos seres vivos. Entre 1989 e 1997 verificou um maior número de crianças a dar entrada, de urgência, no hospital de São João, Porto, com crises asmáticas, em alturas em que os níveis de poluição da cidade foram mais elevados. As emissões de poluentes reduziram, desde então, para valores aceitáveis, porém o número de entradas no hospital de S. João, devido a crises asmáticas, continua a aumentar todos os anos. Para Monteiro (2001) os espaços verdes são bons reguladores térmicos, filtradores da atmosfera. A autora acredita que a implementação de estruturas verdes nos espaços urbanos ajuda a otimizar as condições de conforto e qualidade de vida da população. Porém, lembra que os jardins existentes e os modelos geralmente utilizados são insuficientes para combater os males de que a cidade já sofre. Considera uma boa solução a introdução de corredores verdes no espaço urbano do Porto.

3.3.7 RUAS ARBORIZADAS

Tratam-se de ruas, alamedas ou avenidas pontuadas ou alinhadas com elementos vegetais de extrato arbóreo, normalmente de grande porte, plantadas em caldeira. A função das árvores de arruamento é geralmente a de regular a temperatura local através da redução da incidência de luz solar direta. Têm também como função melhorar a estética visual do arruamento (Marques et al 2011).

3.3.8 ESPAÇOS EXPECTANTES

Estes são espaços não edificados, de cariz público ou privado, sem função definida ou aparente. Apresentam muitas vezes extrato vegetal correspondente às primeiras fases da sucessão ecológica, quer isso dizer que esses terrenos são sujeitos à ocupação espontânea de vegetação adaptada a ambientes austeros, nomeadamente gramíneas, parietária, funcho, e outras espécies de carácter autóctone ou exótico (Marques et al 2011). Estes espaços são ótimos em termos ecológicos

por permitirem o surgimento de muita vida selvagem, serem bons coletores de águas pluviais e por reterem parte dos poluentes atmosféricos. Contudo, também geram alguns não-serviços, nomeadamente o facto de provocar alergias da população.

3.4 SÍNTESE

Como foi demonstrado até agora, com base na bibliografia de suporte, os espaços verdes, nas suas diferentes tipologias, revelaram ser boas soluções aos problemas ultimamente mais recorrentes – poluição atmosférica, poluição sonora, calor e humidade e sedentarismo. Diversas doenças ou complicações sofridas pelo ser humano são devidas a fatores e atividades antropologicamente gerados, demonstrando um crescente aumento de magnitude, devido sobretudo à expansão e desenvolvimento urbano, que tem comprometido, paralelamente, a existência de áreas verdes em meio urbano e suburbano. Também o desenvolvimento económico, o ritmo de vida das populações e os mais recentes hábitos quotidianos adquiridos, têm provocado a mudança de alguns valores morais e conceção do ambiente. As relações biofílicas foram muitas vezes menosprezadas. Os espaços verdes foram considerados, muitas vezes, locais meramente atraentes pela sua estética, tendo sido esquecidas as suas funções ecológicas e sociais. Variadas doenças do foro psicológico e fisiológico tornaram-se mais frequentes e atingiram escalas de gravidade raras até então. Começaram a ser desenvolvidos estudos onde se constatarem os benefícios da existência de espaços verdes. Foram comprovados benefícios ao nível da prevenção, amenização e cura de várias manifestações graves de saúde. As alergias, associadas a outras complicações, como é o caso da asma, tendem a aumentar com os níveis de poluição urbana. Embora os poluentes não fossem os causadores da doença, agravam as reações alérgicas por comprometerem as funções do sistema respiratório humano. Comprovou-se que, tal como no caso das alergias, os espaços verdes reduziram os efeitos que desencadeavam manifestações graves de saúde, e que numa primeira fase, poderiam mesmo reduzir a probabilidade de desenvolvimento das mesmas.

As vantagens da existência de vegetação em espaços urbanos são nítidas, minimizando muitos malefícios à saúde humana. Nada obstante deve ser avaliado o grau de “dano” de uma dada área para se averiguar se os espaços verdes existentes são suficientes para fazer face ao mesmo. Do mesmo modo, é pertinente perceber-se os padrões demográficos e sociais da região para que os espaços concebidos estejam equipados para os diferentes tipos de uso, assegurando que todas as faixas etárias, grupos sociais e pessoas com necessidades especiais possam dar utilidade aos mesmos, garantindo justiça social no que concerne ao uso de espaços públicos.

4

ALERGENICIDADE EM MEIO URBANO: ESTUDO DOS ALERGÉNIOS POLÍNICOS

As mudanças que ocorrem em torno dos seres humanos quer seja a nível ambiental, económico ou social provocam alterações à estrutura e funcionamento dos seus sistemas fisiológicos e psicológicos. Por outro lado, os espaços verdes também têm sido sujeitos a mudanças. Algumas ocorreram naturalmente, através de processos como a seleção natural, outras ocorreram por vontade, vaidade ou necessidade humana. O desenvolvimento urbano tem ditado muitas alterações nos espaços verdes, obrigando a vegetação a adaptar-se rapidamente a novas condições.

As infraestruturas verdes começaram a ser reintroduzidos nas cidades, após terem sido percebidos os contributos destes no processo de higienização do espaço urbano. Iniciou-se uma maior procura por pessoas competentes na arte de conceber espaços verdes públicos. Os jardins e parques passaram a ser pré-idealizados e projetados a fim de preencher vários pré-requisitos sociais, ecológicos e estéticos. Os jardineiros, paisagistas e outros responsáveis pela conceção de espaços verdes foram progredindo progressivamente no desenho, imaginando estruturas mais arrojadas, introduzindo novas técnicas e espécies vegetais, nomeadamente, com valor ornamental. Muitas das espécies introduzidas são exóticas, proporcionando aos espaços verdes uma imagem mais atrativa e diversa.

Porém, o contacto regular com a vegetação despoletou alguns efeitos menos positivos na saúde pública. Atualmente, parte da população desenvolve alergias aos pólenes de vários tipos de vegetação. Constatou-se que o número de pessoas a desenvolver quadros alérgicos aumentou, mas surpreendentemente, de forma muito mais pronunciada nos meios urbanos do que nos rurais (D'Amato e Spieksma 1990; Couto e Almeida 2011). O espaço rural possui maior área de cobertura vegetal, proporcionando maior contato entre a vegetação e a população. Como se explica então a maior prevalência de casos alérgicos no meio urbano do que no rural? Este capítulo serve para responder a esta questão, explicando de que modo os alergénios se comportam no meio urbano, desencadeando reações alérgicas mais numerosas, frequentes e exacerbadas. Serão ainda apresentadas as espécies vegetais com maior grau de alergenidade e mais registadas na região do Porto, assim como os fatores exógenos responsáveis pela intensificação das reações alérgicas.

4.1 BREVE EXPLICAÇÃO SOBRE AS ALERGIAS

As alergias têm vindo a aumentar nos últimos tempos, em especial nos países desenvolvidos: Couto e Almeida (2011) estimam que metade da população da Europa sofra de alergias. Young et al (1999) consideram esta condição de saúde cada vez mais debilitante, de tal modo que o número de mortes resultantes de crises alérgicas tem aumentado de ano para ano. “Em 1905, dois médicos vienenses, von Pirquet e Shick, observaram que determinadas crianças apresentavam sintomas de intolerância com relação ao soro antidiftérico e que essa intolerância era mais rápida e muito mais intensa à medida que as injeções de soro se sucediam” (Bebeau et al 1984, p. 121).

A reação alérgica caracteriza-se por uma hipersensibilidade do organismo a uma substância inofensiva, porém o organismo considera-a perigosa iniciando uma série de manifestações sintomáticas (Galvão e Castro 2005; Ferreira et al 2007; Silva et al 2009). Silva e Dias (2013) explicam que as respostas alérgicas desencadeadas pelo contacto entre alergénios e células Ig-E são faseadas por um estágio imediato, logo após a exposição, seguido de um estágio mais tardio, marcado pela resposta inflamatória. O processo inflamatório é o primeiro sintoma das alergias respiratórias (Galvão e Castro 2005), provocadas por uma reação entre anticorpos do tipo Ig-E e alergénios ambientais. Após uma primeira sensibilização ao alergénio, o organismo vai produzir e armazenar células imunitárias, chamadas de fagócitos¹², que mal contactem com o alergénio ao qual foram sensibilizados, irão produzir repetidamente sequências peptídicas¹³. Esses peptídeos vão ser espalhados pelo organismo, que, funcionando como um alarme, vão ativar outras células do sistema imunitário, como é o caso dos linfócitos (Silva e Dias 2013). Estes linfócitos, por sua vez, produzem uma substância chamada de citocina, que ativa outros linfócitos (tipo B) – os produtores da imunoglobulina E (Ig-E). O anticorpo Ig-E vai posteriormente ligar-se a outras células imunitárias (mastócitos e basófilos) que em conjunto provocam o despoletar da reação alérgica (Young et al 1999). Segundo os mesmos autores, este é o ponto de partida para que muitas outras células imunitárias sejam ativadas no local da inflamação. Esse conjunto de células, maioritariamente eosinófilos, libertam toxinas para o meio, capazes de provocar lesões ao nível das mucosas, dos recetores muscarínicos¹⁴ e do epitélio. As manifestações mais conhecidas da reação alérgica são a vasodilatação, a maior permeabilidade vascular e pulmonar, a secreção exacerbada de muco e a contração da musculatura lisa das vias respiratórias, que se caracterizam pela dificuldade respiratória (Galvão e Castro 2005) e ainda vermelhidão, prurido, estreitamento dos brônquios, espirros e ardor ocular (Young et al 1999). O organismo humano responde aos alergénios através de mecanismos específicos ou não específicos. Os primeiros incluem linfócitos e anticorpos, ambos produzidos pelo sistema imunitário, enquanto os segundos se referem a processos como o aumento da acidez gástrica, produção de lágrimas, e armazenamento de células fagocitárias no organismo.

A exposição aos aero-alergénios aumenta a propensão ao desenvolvimento de alergias associadas ao sistema respiratório. Claramente a maior propensão ao desenvolvimento de umas alergias, em detrimento de outras, poderão variar conforme a região geográfica e condições ambientais (Ferreira et al 2007). Estando associadas, por exemplo, as alergias aos ácaros em regiões de clima húmido, e as alergias a pelos de animais domésticos em climas frios.

As reações alérgicas podem ser despoletadas por fatores diversos, além dos ambientais (Galvão e Castro, 2005). Os fatores exógenos mencionados pelos autores são os odores fortes, o fumo do tabaco, as poeiras, ácaros e fungos, epitélio de animais domésticos. Couto e Almeida (2011) completam referindo que o estilo de vida da sociedade atual, o sedentarismo, a obesidade, a permanência prolongada dentro de edifícios, os regimes alimentares atuais e a crescente poluição atmosférica têm grande impacto nos quadros clínicos alérgicos.

¹² Células do sistema imunitário encarregues de atacar e digerir outras células ou microrganismos que circulem no organismo com caráter invasor ou perigoso.

¹³ Ligação sequencial de aminoácidos Fonte: <http://cftc.cii.fc.ul.pt/PRISMA/capitulos/capitulo4/modulo4/topico1.php>

¹⁴ Subtipo de recetores colinérgicos. Reagem a substâncias como a acetilcolina (neurotransmissor) e à muscarina (alcaloide) e encontram-se na membrana de glândulas do sistema nervoso, do coração, encéfalo, músculos lisos e glândulas exócrinas. Permitem a produção de substâncias que controlam outras funções do organismo Fonte: <http://www.portaleducacao.com.br/farmacia/artigos/9928/receptores-colinergicos-muscarinicos-e-nicotinicos>; <http://pt.slideshare.net/RosangelaHelenaSizilio/adrenergicos-e-colinergicos>

Neto (2012) alega que a poluição atmosférica pode piorar as manifestações alérgicas, não apenas pela irritação das mucosas, mas também pelo fato dos grãos de pólen serem sujeitos a alterações estruturais e químicas, comandado pelas partículas dos combustíveis fósseis. Deste modo, é facilitada a penetração dos grãos de pólen até às zonas mais profundas dos pulmões, agravando as manifestações alérgicas.

As crianças apresentam maior suscetibilidade para o desenvolvimento de alergias, não sendo, no entanto, uma condição exclusiva a estas. Embora com menor probabilidade, podem ser desenvolvidas alergias em idade adulta (Galvão e Castro 2005). Aliás, se os pais de uma criança forem alérgicos a algum tipo específico de alérgeno, a probabilidade da criança vir a desenvolver a mesma alergia aumenta (Young et al 1999). Para piorar o panorama as alergias e suas manifestações vêm sempre associadas a outras doenças respiratórias, manifestando-se através destas (Galvão e Castro 2005; Silva e Dias 2013; Young et al 1999). A asma alérgica e a rinite alérgica são doenças consequentes das alergias, tantas vezes escondidas por trás de episódios de bronquite, bronquiolite, tosse seca, sinusite e constipações (Couto e Almeida 2011).

Asma é uma condição clínica, frequentemente provocada por alergias específicas. Segundo Silva e Dias (2013), a maioria dos casos asmáticos devem-se a estados alérgicos, podendo levar a manifestações físicas como sibilância, dispneia¹⁵ e tosse (Dias et al 2009). Alguns comportamentos durante o período de gestação, como a exposição a fumo de tabaco, podem aumentar a disposição do feto, para o desenvolvimento de asma na infância (Ferreira et al 2007). A prevalência de asma tende a ser superior em faixas etárias mais novas, como é o caso da infância, sendo os principais fatores de desenvolvimento desta condição a genética, o ambiente, as condições gestacionais e socioeconómicas (Silva et al. 2009). No entanto, quando já existe historial de casos de atopia na família, nomeadamente os progenitores biológicos, é maior a propensão da criança ao desenvolvimento desta condição (Ferreira et al 2007). Os mesmos autores referem que as percentagens podem variar desde 20% em crianças sem historial familiar de alergias, até uma variação entre 50% a 80% quando um dos pais possui essa condição, com maior peso quando se trata da mãe (Clough 2003). As tipologias asmáticas podem ser variadas, podendo oscilar de uma asma permanente e intensa, a ténue e descontínua, ou até mesmo passageira. A esta condição esta associada, invariavelmente, uma inflamação brônquica, por se tratar de um mecanismo fisiopatológico da mesma.

Silva e Dias (2013) explicam que quando é iniciada a resposta inflamatória há hipertrofia e hiperplasia¹⁶ da musculatura lisa brônquica, que em associação à proliferação vascular e ao aumento das glândulas submucosas, provocam espessamento da parede brônquica e consequente obstrução dos brônquios. Foi verificado, através de autópsia, em casos de morte por asma, que existe nos doentes uma quantidade substancial de muco rico em eosinófilos nos brônquios, assim como, cristais feitos por proteínas catiónicas eosinófilas, grandes aglomerados de eosinófilos moldados, grandes lesões epiteliais, submucosa saturada com linfócitos e eosinófilos e, por fim, um aumento significativo da mucosa lisa brônquica, traduzindo-se numa grande atividade do sistema imunológico como resultado à exposição e à hipersensibilidade a determinados alérgenos.

O exercício físico pode em alguns casos provocar crises asmáticas devidas sobretudo ao resfriamento das vias respiratórias como resultado da hiperventilação (Silva e Dias 2013). Os

¹⁵ Dificuldade respiratória

¹⁶ Hipertrofia: Define-se como um aumento do tamanho das fibras musculares. Hiperplasia: define-se como um aumento do número de fibras musculares. Fonte: <http://pt.slideshare.net/MarceloCarneiro2/fisiologia-do-tecido-muscular>

mesmos autores nomeiam alguns fatores capazes de provocar manifestações asmáticas, aos quais denominam de desencadeadores não específicos, sendo eles as alterações climáticas, o ar frio e seco, os poluentes ambientais, odores fortes e tabaco. Os fatores são semelhantes aos desencadeadores mencionados nas reações alérgicas, comprovando-se mais uma vez a ligação entre as duas condições de saúde. Bebeau et al (1984) esclarecem que a longo prazo, um indivíduo asmático pode desenvolver quadros de insuficiência cardíaca crônica. Leblanc et al (2013) acreditam que a maior exposição a aero-alergénios, como pólenes, seja a principal causa para o agravamento da asma sazonal, em especial nos meses entre abril e junho.

Alberni et al (1984) descrevem os sintomas de crise asmática visíveis em situações comuns: “A crise asmática costuma sobrevir durante a noite e começa bruscamente com a respiração rápida e sensação de asfixia. O doente mostra-se intranquilo, sua, o rosto fica congestionado e, no seu esforço para respirar, arfa e produz uns silvos característicos. Aparece uma tosse seca com frequência” (p. 56).

A fim de se perceber melhor alguns dos fenómenos clínicos associados à asma e em reações alérgicas, Bebeau et al (1984) explicam de forma mais simplificada a estrutura e funcionamento dos brônquios: estes são formados por três camadas concêntricas, sendo a primeira o epitélio – este é formado por dois tipos de células. Uma segregam muco, outras expulsam fragmentos estranhos ao organismo para a zona superior do sistema respiratório. A segunda camada dos brônquios é formada por fibras elásticas e musculares, responsáveis pela contração ou dilatação dos brônquios (que funcionam de forma involuntária e automática, por ação do sistema nervoso autónomo), encontrando-se também nessa camada as artérias responsáveis pela irrigação brônquica. A última camada tem o nome de adventícia. No caso do indivíduo asmático, as células do epitélio responsáveis pela produção de muco, assim como as que são responsáveis pela expulsão de partículas estranhas perdem essa capacidade, devido à obstrução brônquica. Há ainda maior contração dos músculos brônquicos e aumento do volume dos vasos sanguíneos o que favorece mais ainda à redução do diâmetro dos brônquios.

As rinites são outra doença associada às reações alérgicas, e Alberni et al (1988) descrevem-na da seguinte forma: “Nas rinites agudas epidémicas, a doença evoluiu ao longo de sucessivas fases. O início é caracterizado por uma série de sintomas gerais depois de um resfriado: arrepios, dor de cabeça, obstrução nasal e perda de olfato. Durante a evolução da doença, a secreção aquosa vai tornar-se mais espessa e, conforme a atuação bacteriana, chega a ser mucopurulenta¹⁷. Sem um tratamento adequado, este processo propaga-se à faringe e mesmo aos ouvidos. Por sua vez, as rinites crónicas apresentam diversos sintomas conforme a causa que as provoca. Regra geral, verificam-se modificações na mucosa do nariz que originam obstrução nasal e secreções espessas [...]” (p.36)

Segundo dados do Serviço de Imunoalergologia do Centro Hospitalar São João do Porto, em 2008, deram entrada no hospital de S. João 260 pessoas (306 episódios), com obtenção de alta médica, para episódios de crise asmática, dos quais 60% pertenciam ao sexo feminino, e com idades compreendidas entre os 17 e os 95 anos. 14% dos pacientes deram entrada por mais do que um episódio de crise asmática. Os meses com maior número de casos para asma foram abril, com 34 ocorrências, julho, com 32 ocorrências (meses pertencentes à época polínica mais ativa), setembro e dezembro, ambos com 31 ocorrências (maior alergia a ácaros). Em mais de metade dos casos, a principal queixa consistia em dispneia (Leblanc et al 2013).

¹⁷ Significa que contém muco e pus. Fonte: <http://www.xn--dicionriomdico-0gb6k.com/mucopurulento.html>

Muitas vezes estas ocorrências tornam-se frequentes, mas devido à falta de diagnóstico, desconhece-se que um indivíduo tenha asma, comprometendo-se assim a vida deste. O motivo pelo qual o ser humano desenvolveu sensibilidade aos alergénios dos pólenes continua por desvendar.

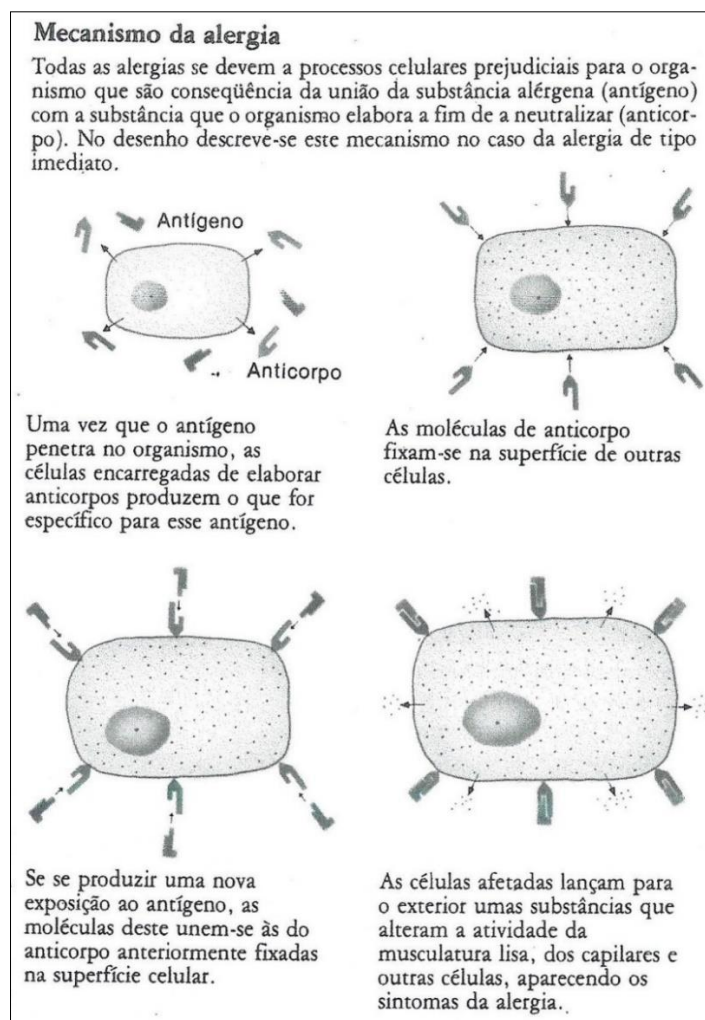


Fig. 4.1 – Mecanismo de defesa do sistema imunitário Fonte: Alberniet et al (1984, p. 121)

Os testes de polinose podem ser feitos através de dois métodos distintos: testes cutâneos e testes sanguíneos. Nos testes cutâneos, o paciente é picado na parte interna de um dos membros superiores ou nas costas, com uma agulha, de modo a alojar entre as camadas da pele um alergénio específico. Se o paciente criar uma bolha de dimensões consideráveis, o teste será dado como positivo (é alérgico ao alergénio). Nos testes sanguíneos, é recolhida uma amostra de sangue para se verificar a presença de alguns tipos específicos de anticorpos (NIAID 2015). Os testes mais comuns em Portugal são os cutâneos. Existem vacinas preventivas que ajudam a minimizar os sintomas alérgicos dos pacientes em épocas de maior sensibilidade. As vacinas vão introduzindo pequenas quantidades do alergénio ao qual o paciente é alérgico para que o organismo se adapte gradualmente, evitando respostas exageradas em épocas de risco elevado (NIAID 2015).

As espécies vegetais às quais são realizados testes cutâneos, em Portugal, são as seguintes.

Gramíneas: *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Festuca elatior*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Secale cereale*, *Triticum sativum*.

Ervas infestantes: *Artemisia vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Chenopodium album*, *Salsola Kali*, *Parietaria officinalis*, *Parietaria judaica*, *Urtica dioica*.

Árvores: *Betula verrucosa*, *Fagus grandiflora*, *Juniperus sabinoides*, *Quercus alba*, *Olea europea*, *Platanus acerifolia*, *Populus deltoides*, *Pinus strobus*, *Eucalyptus spp.*, *Cupressus sempervirens*.

4.2 OS ALERGÉNIOS POLÍNICOS

Os alérgenos podem ser substâncias ou microrganismos que quando entram em contacto com os anticorpos Ig-E, no organismo humano, desencadeiam uma reação alérgica (Medicinas alternativas e métodos naturais, s/ data), podendo ser considerados invasores. Os alérgenos podem provocar diferentes reações alérgicas conforme o sistema onde atuarem. Eles têm de entrar no organismo ou estar de algum modo em contacto com este. Young et al (1999) explicam que a entrada dos alérgenos no organismo humano é geralmente feita através das vias respiratórias, sendo mesmo o meio mais eficaz. Poderão também provocar reações alérgicas com manifestações cutâneas ao entrarem em contacto direto com a pele. Se se tratarem de alérgenos de gatos, por exemplo, a manifestação poderá não passar de prurido e vermelhidão, caso se trate de um creme antibiótico poderá provocar sintomas bem mais invasivos, chegando mesmo a atingir outros sistemas (entre eles, o respiratório).

A profundidade atingida por um alérgeno, que penetre no sistema respiratório ou no sistema digestivo, poderá determinar a gravidade da reação alérgica. Além disso, um alérgeno tem a capacidade de desencadear reações em órgãos que nada têm a ver com o género do alérgeno. Por exemplo, uma criança que tenha alergia ao leite poderá desenvolver manifestações cutâneas, como erupções ou bolhas, em vez de se manifestar através do sistema digestivo (Young et al 1999). Os alérgenos mais comuns são os ácaros, alimentos diversos, epitélio animal, picadas de insetos, bolor (fungos), medicamentos e pólenes.

O pólen é um gameta sexual masculino e é utilizado por algumas plantas para fins reprodutivos – fecundação das flores femininas. Este, conforme a espécie vegetal, pode assumir diversos formatos e dimensões: sendo a forma esférica a mais usual. Os grãos de pólen possuem na sua camada mais externa uma substância, à qual é dado o nome de esporopolenina, que possibilita ao grão ganhar uma maior resistência física e química (Taketomi et al 2006). Esta resistência é importante, muitas vezes, para efeitos de polinização em que as condições sejam mais adversas. A esporopolenina permite que o grão de pólen fique reservado durante centenas de anos, sem perder as suas características (isto é, se a atmosfera em que se encontra o grão for seca). Os alérgenos dos grãos de pólen estão contidos nas suas paredes (Sousa et al 2014). Taketomi et al (2006) caracterizam o grão de pólen como uma estrutura tão leve que pode ser transportada a velocidades bastante elevadas – no caso das anemófilas – 10 metros por segundo, e percorrer quase 200 quilómetros de distância.

Existem dois métodos de polinização nas plantas: anemófila (por ação do vento) ou entomófila (através de seres vivos de pequenas dimensões - pequenos mamíferos, aves ou insetos - que se deslocam de flor em flor, arrastando os grãos de pólen no pelo ou patas). Clough (2003) refere que as espécies mais propícias ao desenvolvimento de casos alérgicos são as que efetuam a

polinização por ação do vento. A polinização anemófila não é tão eficaz como a polinização entomófila, pois não há transporte dos grãos de pólen de flor a flor como no segundo caso, resultando uma polinização por percentagem de sucesso/insucesso. Tal facto explica por que motivo as espécies anemófilas produzem quantidades de pólen muito superiores em comparação às entomófilas, o que mais uma vez piora os casos alérgicos da população.

As dimensões originais dos grãos de pólen não permitem que estes penetrem para as regiões mais baixas do sistema respiratório, provocando apenas pequenas reações alérgicas, pouco significativas. Porém, os grãos de pólen estão de cada vez mais em contacto com agentes poluentes, em especial nas cidades, alterando a estrutura e dimensão desses.

Quando o pólen da espécie *Lolium spp.* (Azevém) entra em contacto com partículas, resultantes da combustão automóvel, alteram a sua estrutura: muitos alergénios de pólen libertados pela planta fixam-se a uma partícula atmosférica. Portanto, quanto mais partículas (poluentes) houverem em suspensão no ar, maior a libertação e fixação de alergénios aos mesmos, que poderão acarretar sérios prejuízos à saúde pública (Taketomi et al 2006). Os poluentes, juntamente com outros fatores, como a baixa biodiversidade e a uniformidade dos espaços verdes, também são apontados como culpados no agravamento do número de casos alérgicos nas cidades, em comparação ao número de casos registados nos meios rurais (Cariñanos e Casares-Porcel 2011).

Existem fatores exógenos que pressionam à maior libertação de alergénios do pólen, tais como o aumento significativo da humidade relativa do ar, tempestades e poluentes atmosféricos (Taketomi et al 2006). Sousa et al (2014) verificaram que a precipitação favorece a diminuição das concentrações polínicas, enquanto as mudanças de temperatura, levavam ao aumento das mesmas.

“Uma grande chuvada acaba com pólen existente no ar; no entanto, no caso de uma grande trovoadas já não se verifica a mesma coisa; pode até destruir o pólen e tornar as substâncias piores” (Young et al 1999, p. 37).

É considerada alergénica qualquer planta que contenha elevadas concentrações polínicas ao longo do ano e possua um grau relevante de alergenidade, que cresça próxima a seres humanos e seja facilmente transportada pelo vento. As espécies entomófilas têm menor influência no desenvolvimento de alergias na população (NIAID 2015; Taketomi et al 2006). Young et al (1999) apelam à necessidade de cuidados minuciosos no que diz respeito aos problemas alérgicos causados pelo pólen. Explicam que os grãos de pólen têm uma dimensão e forma tão reduzidos que podem prender-se à roupa das pessoas, sendo posteriormente transportados para o interior das habitações. Os indivíduos alérgicos ao pólen podem ter uma crise desencadeada pela “nuvem de pólen” – descrição dada por Young et al (1999) – trazido por outro membro, para o interior da habitação; daí ser necessária a lavagem e troca regular das roupas depois de atividades no exterior, em época de maior atividade polínica.

4.3 FATORES DETERMINANTES NA REAÇÃO ALERGÉNIOS/ANTICORPOS

Sabe-se que os países desenvolvidos e os países muito industrializados são os que relatam maior prevalência de doenças do foro respiratório, com associação direta a alergias (Sousa et al 2014).

O desenvolvimento urbano levou a que algumas espécies vegetais fossem sendo eliminadas, enquanto outras, exóticas, foram sendo introduzidas nos espaços verdes citadinos. Além da introdução de espécies exóticas à região geográfica, foi crescendo a tendência de repetição de

algumas plantas para fins diversos. É frequente ver-se a mesma planta a ser utilizada tanto para divisores de espaços, alinhamentos de rua e avenidas e barreiras sonoras, acabando por se limitar muito a variedade de espécies presente na cidade. Este tipo de arranjo traz consequências para a saúde.

As espécies usadas são geralmente ornamentais, e com elevada produção polínica. Se uma determinada zona tiver um coberto vegetal até 70% com apenas uma espécie, é provável que os índices polínicos dessa espécie sejam os mais elevados da região, favorecendo o desenvolvimento de alergias a esse pólen, conseqüente à maior sensibilização (Cariñanos e Casares-Porcel 2011).

As gramíneas são consideradas por muitos autores como a família de plantas mais alergénica. Fatores que favorecem essa alergenicidade são o facto de se tratar de uma família com centenas de subespécies, ocupar uma vasta área de solo (especialmente terrenos baldios), terem uma época de polinização muito alargada e por terem espécies cujos grãos de pólen têm dimensão muito reduzida. Bonissoni e Neto (2014) também referem que existe uma elevada semelhança nos alergénios produzidos entre gramíneas, aumentando assim a probabilidade de reatividade cruzada. Estes autores constataram que quanto maior a área de plantação de *Lolium multiflorum* (gramínea - azevém), maior a incidência de crises alérgicas na população adjacente. Os consumos de anti-histamínicos entre 2004 e 2013 quadruplicaram. O azevém tem sido considerado uma espécie muito alergénica:

“Estima-se que um hectare de cultivo de azevém pode produzir cem quilos de pólen, e que um grama deste pólen tenha cem milhões de grãos. Sabemos que pacientes altamente sensibilizados podem apresentar sintomas com apenas cinco a dez grãos/m de ar” (Bonissoni et al 2014, p.84).

As gramíneas estão presentes em todo o território português, ao longo de todo o ano. Embora a época mais problemática para as pessoas sensíveis seja assinalada entre os meses de Março e Julho (Caeiro et al 2013), devem ser tomadas medidas preventivas todo o ano, especialmente se se sucederem dias muito húmidos, quentes e sem precipitação. Cariñanos e Casares-Porcel (2011) analisaram a vegetação do espaço urbano de várias cidades de Espanha e constataram que algumas espécies vegetais (16 espécies), com elevado índice polínico, são utilizadas repetidamente. Constataram também que quanto maior a frequência de uso de uma espécie, maior a taxa de alergias à mesma. Tais factos foram verificáveis com espécies como o plátano (que foi identificado em todas as cidades estudadas) e a família das Cupressaceae (ciprestes, juníperos, tuias).

Em Portugal, o eucalipto (*Eucalyptus* spp.), espécie invasora e de origem australiana, é muito utilizada para efeitos de reflorestação. É, no entanto, uma espécie capaz de despoletar muitas crises alérgicas na população. As espécies arbóreas mais utilizadas em climas temperados são o choupo (*Populus* spp.), salgueiro (*Salix* spp.), cipreste (*Cupressus*), palmeira (*Palmaceae*) e ulmeiro (*Ulmus* spp.).

Para além da baixa diversidade de plantas utilizada no espaço urbano, outras escolhas e quadros podem levar a índices mais elevados de pólen na cidade. A manutenção dos espaços verdes urbanos é essencial para prevenir a produção excessiva de inflorescências (parte da planta responsável pela produção polínica) e a dispersão dos grãos de pólen já libertados. A altura de algumas plantas também deve ser considerada, isto porque, se as flores estiverem abaixo do nível dos ombros de uma pessoa, a libertação dos pólenes fará com que estes atinjam rapidamente as vias aéreas, em contrapartida, se as flores estiverem acima da cabeça, a probabilidade diminuirá (pois o pólen tem tendência a subir).

Do mesmo modo, é importante verificar e erradicar a presença de espécies invasoras, com potencial alergénico, nos espaços verdes urbanos, como é o caso da *Parietaria* que sobrevive mesmo em terrenos abandonados. A *Parietaria judaica*, assim como a *Parietaria officinalis*, segundo Sousa et al (2014) são das espécies mais alergénicas detetadas, mais particularmente nos países de clima mediterrâneo, tendo ainda uma elevada taxa de reatividade quando em conjunto.

Cariñanos e Casares-Porcel (2011) advertem para a reatividade cruzada existente entre pólenes, sendo normalmente mais frequente entre espécies da mesma família. É recorrente o pólen da gramínea Azevém (*Lolium perenne*) reagir com o pólen de pinheiros e coníferas, como *Pinus* (pinheiros), *Picea* (píceas), *Pseudotsuga* (*pseudotsugas*) e *Abies* (abetos).

Uma outra situação muito habitual no espaço da cidade é a plantação de árvores por preferência de género (algumas espécies são dioicas – os géneros estão representados em dois indivíduos diferentes). As plantas femininas têm a particularidade de produzirem fruto, o que desagrade muitas vezes, por sujarem as ruas e passeios. Isto não acontece com os indivíduos masculinos daí serem comumente utilizadas, em detrimento das femininas. A outra questão, geralmente esquecida, é “então e o pólen?”. O pólen é libertado unicamente pelos indivíduos masculinos, e portanto, se forem utilizados apenas indivíduos deste género, maior será a concentração desse pólen na atmosfera citadina, provocando um aumento de hipersensibilidade ao mesmo. Uma situação semelhante acontece com a espécie primitiva *Ginkgo biloba* cujas fêmeas libertam uma feromona de odor desagradável para o ser humano, associado à produção de fruto (indesejado). Por esses factos as fêmeas acabam normalmente por ser todas substituídas por machos. É uma espécie com elevada taxa de alergenidade para as pessoas em Espanha (Cariñanos e Casares-Porcel 2011), sendo aconselhável neste caso o uso dos indivíduos femininos. Considerando o facto de serem utilizados preferencialmente os indivíduos masculinos, é de se esperar um elevado índice de casos alérgicos a esta estirpe arbórea.

Seria favorável seguir algumas das recomendações abaixo indicadas, a fim de reduzir as concentrações polínicas da atmosfera urbana.

- Escolher plantas com índices baixos de polinização
- Aumentar a biodiversidade de espécies
- Usar preferencialmente indivíduos femininos, quando se tratarem de espécies dioicas, a fim de reduzir o pólen concentrado na atmosfera por ação dos indivíduos masculinos.
- Evitar a proximidade entre espécies reativas
- Evitar o uso de muitas espécies exóticas
- Uso de plantas com baixa capacidade de dispersão polínica
- Assegurar a frequente e correta manutenção dos espaços verdes.

Há parâmetros que podem ser controlados pelo ser humano de forma direta, todavia, outros fatores são difíceis de controlar de forma tão direta, nomeadamente os poluentes atmosféricos, condições meteorológicas, e temperaturas. Todo-Bom et al (2006) afirmam que o aquecimento repentino ou de grande intensidade favorecem a formação de uma grande “nuvem polínica”, como chamam os autores, devido à alteração da estrutura dos grãos de pólen, possibilitando a sua estadia no ar por 24 horas (Caeiro et al 2013).

A distribuição do pólen é afetada por variados fatores, sendo que alguns deles podem alterar as características dos grãos: temperatura, condições meteorológicas, altitude da fonte de libertação, velocidade, turbulência e diferenças de densidade das ondas de ar (Caeiro et al 2013).

Os fatores mencionados acima, especialmente os poluentes, provocam facilmente alterações na estrutura física e química dos grãos de pólen. É diminuída a capacidade reprodutiva, as características da superfície são alteradas e é aumentada a taxa de alergenicidade. Sénéchal et al (2015) referem que os pólenes, mesmo pertencentes à mesma espécie, podem demonstrar diferentes tolerâncias aos vários poluentes atmosféricos. Estes referem que um dos poluentes com mais efeito na vegetação é o ozono. No caso da cidade do Porto, os níveis deste poluente (médias diárias) costumam respeitar os limites estipulados (Agência Portuguesa do Ambiente 2016), porém os valores podem ter picos horários, o que pode ser suficiente para provocar mal-estar na população e alterações no pólen das plantas.

Foi realizado um estudo em Portugal, no qual se comparou a estrutura de grãos de pólen provenientes de zonas rurais e de zonas urbanas (da cidade do Porto), constatando-se que os segundos possuíam um grau de deformidade muito elevado (Sénéchal et al 2015). Os níveis de pólen são sujeitos a medições constantes ao longo do ano e em vários pontos do país. No Norte, mais em concreto no Porto, a sede de medições dos níveis polínicos encontra-se no Hospital de S. João. Quando os níveis de pólen de uma espécie rondam entre os 50% e os 95% dos níveis totais anuais, é demarcada uma estação polínica (Todo-Bom et al 2006).

Caeiro et al (2012) referem que as gramíneas têm estação polínica demarcada entre a primavera e inícios de verão, mais em concreto nos meses de maio, junho e julho, nas regiões a norte. No Porto, no ano de 2008 foram registadas concentrações mais elevadas entre as 4 horas e as 19 horas, com picos de concentração máximo às 9 horas e às 19 horas. Mesmo assim, o Porto não é a zona com as maiores concentrações polínicas do país, devendo-se sobretudo à influência do rio Douro e dos ventos marítimos do Atlântico, que reduzem as concentrações de pólen.

Em Portugal, as espécies com as medições mais elevadas são a Parietária (Parietaria), a oliveira (Olea), o freixo (Fraxinus), o ligustro (Ligustrum), o carvalho (Quercus robur), o sobreiro (Quercus suber), o videiro (Betula), a aveleira (Corylus), o plátano (Platanus), o salgueiro (Salix), a tanchagem (Plantago), o quenopódio (Chenopodium), o cipreste (Cupressus), a mimosa (Acácia dealbata), o junípero (Juniperus), a artemísia (Artemisia) e a azeda (Rumex). No Porto, mais em particular, são típicas diversas gramíneas, parietária e urtiga, e dentro das espécies arbóreas o pinheiro, o plátano, o carvalho, o cipreste e a oliveira.

Em termos de calendário polínico, os ciprestes, aveleiras, oliveiras, plátanos, videiros, pinheiros e carvalhos têm estação polínica marcada entre o fim do inverno e inícios da primavera, sendo todas elas produtoras abundantes de pólen. Alguns arbustos, plantas silvestres e as espécies parietária e quenopódio polinizam entre o verão e inícios de outono.

As concentrações de pólen de parietária foram muito abundantes, relativamente a outras épocas no período decorrente entre janeiro de 2003 e setembro de 2012, correspondendo também a 17% dos totais de pólenes circulantes na atmosfera do Porto (Sousa et al 2014). As maiores concentrações ocorreram entre maio e julho. O número de grãos de pólen de parietária variou de 654 grãos por m³, em 2003, para 2921 grãos por m³, em 2007 (Sousa et al 2014).

Já tinha sido relatado como agravante de variados estados de doença ou mal-estar a condição de stress, podendo gerar diferentes manifestações em cada indivíduo. Young et al (1999) consideram o stress como o fator psicológico capaz de causar maiores danos físicos. Calado e Loureiro (2012)

explicam que o stress tem influência na resposta defensiva do organismo, isto porque é capaz de agravar e intensificar as reações alérgicas. Salomón (citado por Calado e Loureiro 2012), comprovou haver uma relação entre os estados emocionais e a maior suscetibilidade para o desenvolvimento de infeções, assim como uma relação entre um nível de stress e a resposta do sistema linfático (que está associado ao sistema imunológico). A exposição permanente ao stress pode assim conduzir a efeitos muito negativos ao organismo, levando ao agravamento de quadros de conjuntivite, rinite, dermatite atópica, e asma.

O stress tem alguns efeitos específicos sobre o organismo alérgico (Young et al 1999). Este atua sobre o sistema nervoso, afetando os órgãos internos, vasos sanguíneos e linfáticos. Há ainda intensificação e aumento da duração das respostas imunológicas. A inflamação neurogénica manifesta-se por sintomas alérgicos mais pronunciados nos olhos, nas vias aéreas e na pele, tendo influência sobre a vasodilatação, permeabilidade vascular, edema, prurido, produção de muco e bronco-constricção (Calado e Loureiro 2012).

Resumindo, o stress tem grande influência sobre o agravamento das inflamações alérgicas.

A seguinte tabela reúne os fatores exógenos agravantes de crises alérgicas e de quadros asmáticos.

Tabela 4.1 – Fatores agravantes de estados alérgicos, asmáticos e de rinite alérgica. (Tabela do autor) Fonte: Young et al 1999; Calado e Loureiro 2012; Caeiro et al 2013; Bonisconi et al 2014; Sousa et al 2014.

Agravantes exógenos ambientais	Agravantes exógenos não ambientais
Poeiras Poluição atmosférica Alterações climáticas Temperatura Velocidade, turbulência e densidade das ondas de ar Humidade relativa do ar Altitude das fontes polínicas Stress provocado por fatores externos (ruído)	Odores fortes (detergentes, perfumes, tintas) Fumo de tabaco Poeiras Ácaros/Fungos Epitélio animal Sedentarismo e obesidade Permanência prolongada em edifícios Regime alimentar Condições gestacionais Condições socioeconómicas Historial familiar de atopia

4.4 ESPÉCIES POLÍNICAS DE MAIOR INFLUÊNCIA PARA AS ALERGIAS

O presente subcapítulo irá apresentar algumas das famílias de plantas polínicas, com grau de alergenidade média a elevada. Inicialmente serão referidas as espécies mais relevantes em toda a região ibérica, passando posteriormente para as espécies mais influentes em Portugal, e em especial, no Porto. As espécies vegetais são classificadas como alergénicas conforme o número de pessoas afetadas pelo respetivo pólen (Bonisconi e Neto 2014).

A seguir é apresentada uma tabela, com base no dicionário polínico da RPA, que indica algumas espécies polínicas consideradas problemáticas em Portugal.

Mais em particular no Douro litoral e região do Porto, as espécies que provocam alergias são um pouco mais específicas, estando marcadas a negrito na tabela seguinte. Após essa tabela, serão apresentadas fichas individuais com as características de cada uma dessas famílias ou espécies. Todas as informações relativas às plantas a seguir apresentadas foram conseguidas através dos sites da Rede Portuguesa de Aerobiologia, flora-on (da Sociedade Portuguesa de Botânica), e da flora digital da UTAD.

Nota: Segundo a RPA, grãos de pólen de tamanho “pequeno” podem variar entre (+/-) 10 µm a 28 µm; o tamanho médio varia de (+/-) 28 µm a 39 µm; por fim o tamanho grande varia de (+/-) 39 µm a 85 µm.

Tabela 4.2 - Principais espécies polínicas alergénicas de Portugal. (Tabela adaptada) Fonte: RPA

Espécies polínicas mais influentes na região do Porto	Família	Grau de alergenidade	Época de floração
Azeda	Rumex	Reduzido	Fevereiro a setembro.
Artemísia	Compositae	Moderado	Poliniza todo o ano, com picos entre Maio e Junho, no sul do país, e Julho, no norte.
Carvalhos	Quercus	Moderado	Picos de floração em abril, junho, setembro, novembro. Variável conforme a subespécie.
Castanheiro	Castanea	Reduzido	Maio a julho.
Cipreste	Cupressaceae	Moderado	Dezembro a março
Eucalipto	Myrtaceae	Reduzido	Entre novembro e junho, com picos entre maio e junho.
Funcho	Umbelliferae	Reduzido	De junho a outubro
Gramíneas	Poaceae	Elevado	Janeiro, fevereiro, setembro, outubro, novembro, dezembro. Também pode ocorrer noutros meses, com índices reduzidos.
Oliveira	Oleaceae	Elevado	Maio a junho. Pode ocorrer em abril.
Parietária	Urticaeae	Elevado	Março e maio. Ocorre também várias vezes noutras épocas do ano, conforme as condições ambientais.
Pinheiro	Pinaceae	Reduzido	Março, abril e maio.
Plátano	Platanaceae	Moderado	Março e abril.
Quenópódio	Chenopodiaceae	Moderado	Abril a inícios de outubro.
Salgueiro	Salicaceae	Reduzido	Entre dezembro e março.
Tanchagem/Erva-de-orelha	Plantaginaceae	Moderado	Março a agosto.
Urtigas	Urticaceae	Reduzido	Janeiro a julho. Podem também polinizar noutras épocas.
Vidoeiro	Betulaceae	Elevado	Abril e maio.

POACEAE

A família Poaceae anteriormente denominada de Graminae contém plantas essencialmente monocotiledóneas¹⁸, incluindo por volta de 87 géneros (Flora.on), alguns mais conhecidos que outros, nomeadamente, a grama, a espiguiilha, a festuca, a relva, e cereais como o milho, o trigo, a cevada, o centeio e a aveia. As gramíneas são uma importante fonte de alimento para muitas comunidades. Considerando esta diversidade de géneros, é de se esperar uma maior variedade de grãos de pólen produzidos. Segundo a Rede Portuguesa de Aerobiologia (RPA), estes indivíduos têm facilidade em colonizar espaços não urbanizados ou abandonados e encontram-se muitas vezes como infestantes em alguns terrenos de cultivo (além das espécies alimentícias).

Tabela 4.3 – Resumo das características da família Poaceae (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno - Grande
Tipo de polinização	Anemófila
Época de floração	Têm capacidade de polinização quase todo o ano (embora muito reduzida em Janeiro, Fevereiro, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro), porém apresentam um pico anual em meados de Junho
Distribuição espontânea	Homogénea por todo o território português
Grau de alergenicidade	Risco elevado



Fig. 4.2 – Festuca. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1festuca+elegans>



Fig. 4.3 – Aveia. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1Avena+sterilis>

¹⁸ Plantas com raízes em forma de “cabeleira” (sem raiz principal) e com folhas paralelinérveas (nervuras paralelas umas às outras) Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos4/angiospermas2.php>

URTICACEAE

A família urticaceae contempla cerca de 50 géneros diferentes de plantas e possivelmente mais de 1000 espécies. Podem apresentar-se sob forma arbórea, arbustiva ou herbácea. Duas espécies desta família de plantas são altamente polínicas, surgindo nas medições polínicas na região do Porto praticamente todo o ano. São elas a *Urtica* spp. (Nome comum – Urtiga) e a *Parietaria* spp. (Nome comum – Alfavaca de cobra).

Urtica spp.

A *Urtica* spp. inclui subespécies como a urtiga, o urtigão, a urtiga-maior e a urtiga-menor. Esta espécie é tão oportunista como a *Parietaria* spp., colonizando facilmente bordas de passeios, pequenas rachaduras em muros, ou solo sem uso. Gostam de solos com maior percentagem de nitrogénios.

Tabela 4.4 – Resumo das características da espécie *Urtica* spp. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno
Tipo de polinização	Anemófila
Época de floração	Todo o ano, com maior produção polínica entre janeiro e julho, com picos em março e maio
Distribuição espontânea	Considerando todas as subespécies pode descrever-se como muito homogénea por todo o
Grau de alergenidade	Risco reduzido



Fig. 4.4 – Urtiga. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1Urtica+membranacea>

URTICACEAE (continuação)**Parietaria spp**

Na *Parietaria* spp. destaca-se a *Parietaria judaica* por ser a mais registada nas medições polínicas nacionais. Perenifólia¹⁹, pode apresentar uma base de caule lenhosa²⁰. Esta espécie vê qualquer espaço como uma oportunidade de colonização, sendo facilmente encontrada a crescer em terrenos abandonados ou com pouca manutenção, em muros com fissuras, até mesmo em rochas com gretas. A sua facilidade de crescimento em condições mais adversas permite que se instale em vários locais, inclusive no espaço urbano, aumentando o número de ocorrências asmáticas e de reações alérgicas. Apresenta um período de polinização bastante alargado, e o número de grãos por metro quadrado é bastante elevado.

Tabela 4.5 – Resumo das características da espécie *Parietaria* spp. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno
Tipo de polinização	Anemófila
Época de floração	Capacidade de polinização todo o ano, apresentando picos de produção polínica em março e maio
Distribuição espontânea	Apresenta homogeneidade por todo o país
Grau de alergenidade	Risco elevado



Fig. 4.5 – Parietária. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1Parietaria+judaica>

¹⁹ A folhagem é mantida ao longo de todo o ano.

²⁰ Referente a lenha – madeira.

PLANTAGINACEAE

Esta família inclui o *Plantago* e outras 15 espécies. O *Plantago* é registado com bastante frequência nas medições polínicas na região do Porto. Planta perenifólia e de carácter anual, e facilmente adaptáveis a qualquer tipo de solo: pobre, árido, arenoso ou húmidos. Esta adaptabilidade permite que se colonize por todo o território português.

Tabela 4.6 – Resumo das características da família Plantaginaceae. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno – Médio
Tipo de polinização	Anemófila e Entemófilas
Época de floração	A floração ocorre entre março e agosto, com um pico máximo em abril e outro, menos abundante, em junho
Distribuição espontânea	As subespécies ocupam de forma diferenciada várias regiões do país, resultando numa homogeneidade nacional em termos de espécie geral
Grau de alergenicidade	Risco moderado



Fig. 4.6 – Tanchagem. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1Plantago+lanceolata>

POLYGONACEAE

Esta família inclui diversas espécies, no entanto, a que importa mencionar é a *Rumex* spp. (azeda). Herbácea de caráter perenifólio, variáveis entre anuais e bianuais, e com flores hermafroditas. Adapta-se com facilidade a vários tipos de solo: zonas ripícolas, zonas costeiras, solo seco, espaços abandonados, pastagens e prados de sequeiro. Produz elevadas quantidades de pólen.

Tabela 4.7 – Resumo das características da família Polygonaceae. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno – Médio
Tipo de polinização	Anemófila
Época de floração	Época bastante alargada – pode ir de fevereiro a setembro, porém com um pico de produção em abril e outro em junho
Distribuição espontânea	Mais uma vez, tal como aconteceu com as outras herbáceas, por haver uma grande diversidade de subespécies, a espécie pode ser considerada uniforme em termos de distribuição no país
Grau de alergenicidade	Risco reduzido



Fig. 4.7 – Azeda. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1Rumex+induratus>

PINACEAE

A família Pinaceae inclui vários géneros, entre os quais: *cedrus* spp. (cedros), *pinus* spp. (pinheiros), *Abies* spp. (abetos), entre outros. Os cedros são grandes coníferas de folhagem perene, com pinhas masculinas e femininas. Os pinheiros podem incluir tanto indivíduos arbóreos como arbustivos, mas em todos eles destacam-se de outras espécies da família devido às suas folhas em agulha e casca rugosa. Os abetos, também perenifólios, possuem ramos longos e o arranjo das folhas dá um ar espesso ao ramo – as pinhas femininas estão localizadas nas partes superiores das árvores, enquanto as masculinas estão abaixo (Spence 2003).

Tabela 4.8 – Resumo das características da família Pinaceae. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Grande
Tipo de polinização	Anemófila
Época de floração	A polinização geral das espécies desta família ocorre com maior intensidade entre os meses de março e abril
Distribuição espontânea	Considerando todas as subespécies tem distribuição praticamente homogénea, sendo, no entanto, pouco frequente no interior alentejano
Grau de alergenicidade	Risco reduzido



Fig. 4.8 – Pinheiro-bravo. Fonte: <http://bioinformatics.psb.ugent.be/plaza/versions/gymno-plaza/organism/view/Pinus+pinaster>; <https://davisla.wordpress.com/category/pinus-pinaster/>

CUPRESSACEAE

A família das cupressaceae espécies como o *Cupressus* spp., o *Juniperus* spp., o *Chamaecyparis* spp., entre outros. Todas as espécies são perenifólias e usadas em parque e jardins pelo seu elevado valor ornamental. As subespécies podem variar na sua estrutura entre arbustiva e arbórea. Tal como na família Pinaceae (com pinhas), estas possuem cones femininos e outros masculinos, e encontram-se geralmente em diferentes tipos de ramos (britannica.com).

Os ciprestes (*Cupressus* spp.) são a espécie mais registada, nas medições polínicas, no Porto, e em Portugal.

Tabela 4.9 – Resumo das características da família Cupressaceae. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Médio
Tipo de polinização	Anemófilas
Época de floração	A polinização ocorre preferencialmente entre dezembro e março
Distribuição espontânea	Registos revelam que a subespécie <i>Cupressus lusitanica</i> tem uma maior distribuição na zona central do país; outras subespécies têm distribuição a sul e a norte, interior e exterior, conforme as suas características, porém esta família têm uma taxa de crescimento espontâneo muito baixo em Portugal
Grau de alergenicidade	Risco moderado



Fig. 4.9 – Cipreste. Fonte: http://jb.utad.pt/especie/cupressus_lusitanica/; <http://louiscontinlandscaping.com/leyland-cypress/>

OLEACEAE

Esta família possui espécies arbustivas e arbóreas. Perenfólias, caducifólias e semi-caducifólias. Conhecem-se espécies como a *Olea* spp. (oliveira), a *Fraxinus* spp. (freixo), *Ligustrum* spp. (ligustro), entre outras.

A oliveira pertence ao grupo das espécies mais alergénicas do país, com elevadas concentrações na região do Porto e é geralmente monóico. Planta típica de climas e solos mediterrânicos. A oliveira é cultivada em diversos países mediterrânicos. São registadas anualmente grandes concentrações deste pólen em Itália, Israel, Grécia, sul de França, Espanha e Portugal. Em algumas cidades foram detetadas quantidades superiores a 100 grãos de pólen por m³. Uma pessoa alérgica à oliveira tem maior probabilidade de desenvolver sensibilidade ao pólen de outras espécies da família Oleaceae, como o ligustro e o freixo.

Tabela 4.10 – Resumo das características da família Oleaceae. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno – Médio
Tipo de polinização	Anemófilas e Entemófila
Época de floração	Poliniza entre maio e junho, podendo também antecipar-se logo em abril
Distribuição espontânea	Pouco homogénea – abundante a sudeste do Portugal, nos distritos de Évora e Beja; apresenta alguma abundância a nordeste de Portugal, nos distritos de Bragança e Guarda; com pontuações nos distritos de Setúbal e Sintra
Grau de alergenicidade	Risco elevado



Fig. 4.10 – Oliveira. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1olea>; <https://plantamania.wordpress.com/2010/07/17/oliveira/>

PLANTANACEAE

O *Platanus* spp. é o único género desta família. As subespécies dividem-se em *Platanus orientalis*, *Platanus hispânica*, *Platanus x acerifolia*. A subespécie mais registada em Portugal, em termos polínicos é a *Platanus hispânica*. Esta espécie ganhou grande impacto nas cidades portuguesas (entre elas está o Porto), sendo utilizada com elevada frequência como árvore ornamental. É uma espécie caducifolia.

Tabela 4.11 – Resumo das características da família Platanaceae. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno
Tipo de polinização	Anemófilas
Época de floração	Tem a particularidade de poder passar de um estado quase nulo de polinização para níveis elevados em dois ou três dias, porém os picos ocorrem em março e abril
Distribuição espontânea	Predominante no norte litoral e centro de Portugal (predomina em Viana do Castelo, Vila Real, Braga, Porto, Aveiro, Viseu, Coimbra, Leiria, Sintra e Santarém)
Grau de alergenicidade	Risco moderado



Fig. 4.11 – Plátano. Fonte: <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/floranam.php?genere=Platanus;>
http://plants.connon.ca/11100004/Plant/1106/Bloodgood_London_Planetree

FAGACEAE

As Fagaceae são típicas de climas subtropicais do hemisfério norte e temperados. Algumas espécies possuem bolotas, que servem de alimento a alguns animais.

Quercus spp.

Pertencem a esta família as subespécies *Quercus suber* (sobreiro), *Quercus rotundifolia* (azinheira), *Quercus robur* (carvalho alvarinho), sendo as mesmas as mais registadas desta família em medições polínicas no Porto, sendo também as mais utilizadas para fins ornamentais. A azinheira e o sobreiro são perenifólias, já o carvalho-alvarinho é caducifólio²¹. As estruturas reprodutivas são semelhantes entre as subespécies. O pólen pode apresentar ligeiras diferenças nas dimensões, mas não na forma. A época de floração varia conforme a subespécie. Umas polinizam na primavera, outras no final do verão e outras no outono, possuindo picos de floração em abril (o mais abundante), junho, setembro e finais de novembro.

Tabela 4.12 – Resumo das características da espécie *Quercus* spp. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno – Grande
Tipo de polinização	Anemófilas
Época de floração	Variável conforme a subespécie – picos em abril, junho, setembro e novembro
Distribuição espontânea	<i>Q. robur</i> a norte, <i>Q. suber</i> por todo o país, <i>Q. rotundifolia</i> por todo o país
Grau de alergenidade	Risco moderado

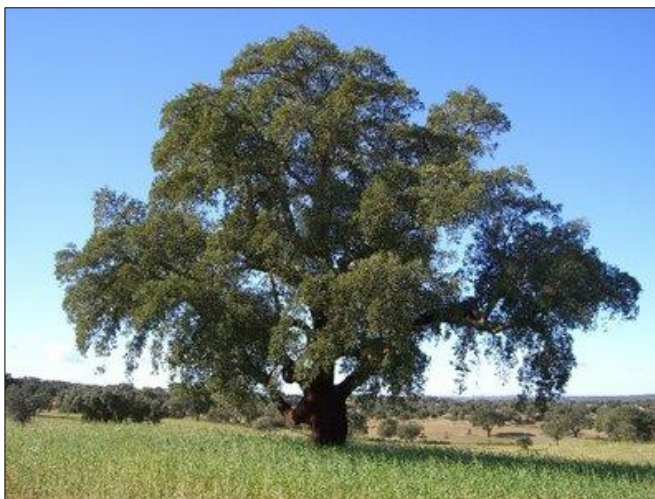


Fig. 4.12 – Sobreiro. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1Quercus+suber;>
<http://www.leirialgarve.com/Produtos/Corticis/curiosidades.htm>

²¹ Plantas com deiscência das folhas no inverno.

FAGACEAE (continuação)**Castanea spp.**

Embora os níveis polínicos da espécie não sejam os mais elevados no porto, contribuem com certeza algum contributo para a incidência de alergias noutras regiões do país, e pertencem à mesma família que os *Quercus*, a espécie *Castanea*. A subespécie *Castanea sativa* (castanheiro) é a mais comum, e ganhou em alguns anos um carácter mais ornamental. Esta subespécie caducifólia era originalmente constituída por seres dióicos.

Tabela 4.13 – Resumo das características da espécie *Castanea* spp. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno
Tipo de polinização	Anemófilas e Entemófila
Época de floração	Polinização ocorre entre maio e junho
Distribuição espontânea	As condições climáticas favorecem a distribuição a norte e centro interior. Surge também em Évora e Beja
Grau de alergenicidade	Risco reduzido



Fig. 4.13 – Castanheiro. Fonte: <http://www.flora-on.pt/#/1castanea+sativa>; <http://www.tree-guide.com/european-chestnut>

BETULACEAE

Esta família inclui as espécies *Alnus* spp. (amieiro), *Betula* spp. (vidoeiro), *Carpinus* spp. (carpino), *Corylus* spp. (aveleira), que são sempre caducifólias, monóicas, e podem exibir um caráter arbóreo ou arbustivo. A RPA indica os vidoeiros e os amieiros como os mais polínicos, dentro da família Betulaceae, na região do Porto.

Betula spp.

O vidoeiro, geralmente arbóreo, é uma subespécie de galeria ripícola, utilizada ultimamente para fins ornamentais.

Tabela 4.14 – Resumo das características da espécie *Betula* spp. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno
Tipo de polinização	Anemófilas e Entemófila
Época de floração	Poloniza entre os meses de abril e maio
Distribuição espontânea	Pequenas manchas nos distritos de Vila Real, Viana, Viseu e Guarda
Grau de alergenicidade	Risco elevado



Fig. 4.14 – Vidoeiro. Fonte: <http://www.uniprot.org/taxonomy/3505>;
<http://treesplanet.blogspot.pt/2013/05/betula-pendula-silver-birch-warty-birch.html#.V5dipPkrKM8>

BETULACEAE (continuação)***Alnus* spp.**

O amieiro pode assumir formas arbustivas ou arbóreas. São utilizados geralmente com barreiras corta-vento. Ganhou entretanto uma aplicação mais ornamental.

Tabela 4.15 – Resumo das características da espécie *Alnus* spp. (Tabela do autor) Fonte: RPA; Flora.on.

Dimensões dos grãos de pólen	Pequeno
Tipo de polinização	Anemófilas e Entemófila
Época de floração	Ocorre antes dos videiros, entre janeiro e março
Distribuição espontânea	Praticamente homogêneo, sendo menos recorrente nos distritos de Beja, Évora e Algarve
Grau de alergenidade	Risco elevado



Fig. 4.15 – Amieiro. Fonte http://www.russobras.com.br/flora/flora_1.php;
<http://www.planfor.pt/comprar,amieiro-de-napoles,1615,PO>

Na listagem da RPA existem apenas 3 classes de alergenidade, porém, os valores poderiam ser minudenciados. D'Amato e Spieksma (1990) classificam como mais alérgicas as gramíneas e a parietária, seguindo-se a oliveira e restantes espécies.

A elevada diversidade climática e vegetal existente em toda a Europa resultam num “calendário polínico” europeu bastante extenso. Há libertação polínica de milhares de espécies vegetais todo o ano. A família que mais contribui para o desenvolvimento de crises alérgicas no norte da Europa é a Betulaceae (vidoeiro), no entanto, na zona mediterrânea são a Oleaceae (oliveira) e a Urticaceae (parietária).

A incidência de alergias provocadas pelas gramíneas é recorrente um pouco por toda a Europa. Foram realizados testes de polinose em pessoas da região mediterrânica da Europa para se averiguar o grau de alergenidade de algumas espécies vegetais: a parietária obteve uma percentagem de 82,02% de reatividade, as gramíneas 38,12% e a oliveira de 23,11%. Os adultos apresentavam maior reatividade à parietária do que as crianças. Foram posteriormente realizados os mesmos testes em França, com clima temperado, e, desta vez, as gramíneas obtiveram maior reatividade do que a parietária (D'Amato e Lobefalo 1989).

A alergenidade das gramíneas já é conhecida na Europa há mais de um século. O seu grau de reatividade na população tem aumentado e as causas apontadas para esse fenómeno por Vieira, Ferreira e Matter (citados por Boissoni e Neto 2014) são a adaptação evolutiva das espécies ao gradual incremento da temperatura terrestre e poluentes atmosféricos.

A alergenidade de uma espécie vegetal não é igual em contextos geográficos desiguais. Verificou-se que famílias de plantas sem qualquer influência no desenvolvimento de alergias na Europa eram consideradas altamente alérgicas na América do Norte (Healthline 2016). No Japão, as espécies com maior interesse de estudo, na temática das alergias, são especialmente a criptomeria (*Cryptomeria* spp.) e os ciprestes (*Cupressus* spp.).

A tabela da página seguinte esquematiza as espécies, cujo pólen foi detetado na atmosfera do Porto, entre os anos de 2013 e 2016. Não existem dados relativos a todos os meses dos anos 2015 e 2016. Acredita-se que as medições anteriores a 2015 fossem feitas de forma distinta do realizado atualmente pela RPA, isto porque, os resultados são exatamente iguais durante todo o ano de 2013 e 2014.

Tabela 4.16 – Síntese dos registos polínicos entre 2013 e 2016, pela RPA. (Tabela adaptada) Fonte: RPA

Meses/Anos	2016	2015	2014	2013
Janeiro	Sem dados	Cipreste 1 Eucalipto 1 Parietária 1 Urtigas 1 Amieiro 1	Em todo o ano de 2014, tal como em 2013 foram registados pela RPA, níveis baixos de cipreste, eucalipto, parietária, urtigas e amieiro.	Em todo o ano de 2013, foram registados pela RPA, níveis baixos de cipreste, eucalipto, parietária, urtigas e amieiro.
Fevereiro	Sem dados	Cipreste 3 Eucalipto 1 Parietária 1 Urtigas 1 Amieiro 1		
Março	Cipreste 3 Pinheiro 3 Cedro 3 Urtiga 3 Carvalhos 3 Plátano 3	Cipreste 4 Pinheiro 3 Urtigas 3		
Abril	Pinheiro 1 Plátano 1 Carvalhos 1 Urtigas 1 Tanchagem 4 Parietária 4 Vidoeiro 4	Pinheiro 4 Plátano 4 Carvalhos 4 Cipreste 4 Urtigas 4 Vidoeiro 2 Vidoeiro 2 Parietária 2 Gramíneas 2 Tanchagem 2		
Maio	Sem dados	Carvalhos 4 Pinheiros 4 Vidoeiro 4 Urtiga 4 Parietária 4 Gramíneas 4 Tanchagem 4 Oliveira 4 Azedas 4		
Junho	Sem dados	Carvalhos 4 Oliveira 4 Castanheiro 4 Gramíneas 4 Parietária 4 Tanchagem 4		
Julho	Sem dados	Sem dados		
Agosto	Sem dados	Sem dados		
Setembro	Sem dados	Sem dados		
Outubro	Sem dados	Sem dados		
Novembro	Sem dados	Sem dados		
Dezembro	Sem dados	Sem dados		

Legenda: 1 – nível de pólen baixo; 2 – nível de pólen moderado; 3 – nível de pólen elevado; 4 – nível de pólen muito elevado.

As espécies com maiores concentrações nas medições polínicas da região do Porto estão alistadas na tabela a seguir apresentada.

Tabela 4.17 – Espécies polínicas mais representativas no Porto, por graus de alergenicidade. (Tabela adaptada) Fonte:

RPA		
Espécies polínicas	Grau de alergenicidade	Época de floração
Gramíneas	Elevado	Janeiro, fevereiro, setembro, outubro, novembro, dezembro. Também pode ocorrer noutros meses, com índices reduzidos.
Paretária	Elevado	Março e maio. Ocorre também várias vezes noutras épocas do ano, conforme as condições ambientais.
Urtigas	Reduzido	Janeiro a julho. Podem também polinizar noutras épocas.
Tanchagem	Moderado	Março a agosto.
Azeda	Reduzido	Fevereiro a setembro.
Pinheiro	Reduzido	Março, abril e maio
Cipreste	Moderado	Dezembro a março
Oliveira	Elevado	Maio a junho. Pode ocorrer em abril.
Plátano	Moderado	Março e abril.
Carvalhos	Moderado	Picos de floração em abril, junho, setembro, novembro. Variável conforme a subespécie.
Castanheiro	Reduzido	Maio a julho.
Vidoeiro	Elevado	Abril e maio.
Amieiro	Elevado	Janeiro a março.

4.5 REFLEXÃO SOBRE A CONCEÇÃO E GESTÃO DE ESPAÇOS VERDES EM MEIO URBANO

Os testes e investigações, nacionais e regionais, que possam existir relativamente à alergenicidade de várias espécies parecem ser reduzidos ou não estar disponíveis publicamente para toda a comunidade académica. Seria importante potenciar um maior diálogo entre as diferentes áreas de investigação, de modo a que os estudos realizados fossem mais de encontro às necessidades do país. É importante incentivar as faculdades e laboratórios nacionais a realizar mais investigações, reduzindo a necessidade de recorrer a estudos estrangeiros, que muitas vezes não se coadunam com o contexto português. O ensino da arquitetura paisagista em Portugal deveria começar a integrar mais nos planos de estudo conceitos e noções sobre a relação entre a saúde pública e os espaços verdes. Deste modo, os novos projetos para espaços verdes, especialmente em contexto urbano, poderiam refletir não só as preocupações estéticas, sociais e ecológicas, como também as de saúde. Esta já é promovida através dos benefícios ecológicos, económicos e sociais dos espaços verdes, porém, não como preocupação primária. Seria oportuna a maior participação de planeadores e urbanistas em debates políticos e poderes locais, que continuam a não ser valorizados como deveriam. As populações e entidades governamentais deveriam ser esclarecidas quanto às alergias e espécies vegetais potenciadoras deste mal, para evitar a perpetuação de mitos

urbanos sem fundamento, que levam muitas vezes a ações inadequadas e com mais consequências negativas para a saúde pública.

Os benefícios associados aos espaços verdes ainda não são claros para muitos municípios portugueses, visto cada um deles valorizar a vegetação de forma diferente. As preocupações variam muito de uns municípios para outros, nomeadamente as questões da alergenidade. No site da CMPorto, encontra-se uma secção dedicada unicamente a este tema. No site da CM-Lisboa não foram encontrados quaisquer documentos ou referências sobre as alergias no espaço urbano. Foram também visitados outros sites de câmara municipais e em nenhum deles foi mencionada esta questão.

Enquanto no município do Porto é feito um esforço por preservar a densidade vegetal existente, sabe-se que noutros municípios o corte da vegetação é uma ação muito praticada e pouco deliberada. O município do Porto faz uma análise rigorosa e pondera todas as alternativas possíveis ao abate de um exemplar. Noutros municípios, chegam a ser debastados arruamentos arborizados por razões muitas vezes mal justificadas. Uma notícia de 2003, publicada pelo jornal *O Público*, descreve um caso polémico que se sucedeu no município de Évora. Os moradores de um bairro prepararam vários abaixo-assinados, dirigidos à câmara municipal, a exigir o abate de cinco espécies de árvores existentes naquele bairro, alegando que as mesmas eram responsáveis pelas alergias da população. Exigiam ainda a troca por laranjeiras. O município considerou a hipótese dos moradores, afirmando estar a sofrer grande pressão por parte destes. A autarquia refere ter recebido muitos atestados médicos a confirmar alergias a alguns exemplares, nomeadamente plátanos. Contudo, constatou-se através da notícia que, em altura alguma, foram mencionadas outras soluções. A polémica rondou apenas em torno do “abater ou não abater”. A equipa técnica deveria ter avaliado a situação e elaborado estratégias alternativas ao abate. A população, por si, também revelou bastante insensibilidade e falta de conhecimento quanto ao valor do arvoredo urbano. Exigir a substituição de grandes árvores, como plátanos, por laranjeiras revela um desconhecimento profundo sobre os benefícios da floresta urbana. Todavia, este género de situações é bastante frequente e sucede-se um pouco por todo o país. O tema da alergenidade em meio urbano é geralmente visto como um assunto médico. No entanto, deveria ser considerado um assunto de conhecimento geral e passar a integrar critérios de seleção para planos urbanísticos e paisagísticos.

O município do Porto, em contrapartida, tem revelado grande sensibilidade às questões ambientais e conhecimentos sobre os benefícios que a vegetação tem no ambiente urbano. Quanto aos cidadãos, o panorama poderá estar ainda longe do desejável. Talvez fosse importante investir um pouco mais em formações e sessões de sensibilização ambiental para a população. Na entrevista com um dos técnicos da DMJ, foi esclarecido que muitas queixas recebidas pela CMPorto, são referentes ao arvoredo. São frequentes os pedidos de abate de espécimes vegetais, nomeadamente de choupos, na época de libertação da semente, com a justificação de que provocam muitas alergias. A semente do choupo assemelha-se a pedaços de algodão.

O técnico explicou que sempre que há uma queixa, os serviços municipais deslocam-se ao local para avaliar a situação, e só depois emitem uma resposta. Na maioria das vezes, dizem não se justificar qualquer intervenção. As únicas intervenções justificáveis são o abate de árvores, ou o corte de ramos, que possam cair e colocar em risco a vida dos cidadãos. A resposta às queixas das alergias é sempre a mesma. Caso se tratem de choupos, a pessoa é notificada que esta espécie não é alérgica. Para outros casos, é pedido um atestado médico que comprove a alergia à árvore sobre a qual é apresentada queixa. São também notificados que muitas alergias não são

provocadas pelo arvoredado, mas antes pelas gramíneas e outras ervas invasoras, como a parietária, que crescem em terrenos baldios e que têm época de polinização coincidente com a de muitas espécies arbóreas. Por vezes são feitas queixas relativas à vegetação espontânea que cresce em terrenos expectantes, próximos às habitações. Nessas situações a CMPorto efetua o corte da vegetação, caso se trate de um terreno pertencente à câmara. Se o terreno pertencer a uma outra entidade privada, é enviado um comunicado à mesma, solicitando o corte da vegetação.

No site da CMPorto, na secção sobre a alergenidade, é deixada de forma bem clara a opinião do município quanto às alergias, e quanto à queixa sobre determinadas espécies vegetais. A seguir serão enumeradas as ideias apresentadas no site.

- O arvoredado garante a manutenção da qualidade do ar.
- A poluição atmosférica é das principais catalisadoras de crises alérgicas.
- As principais plantas alergizantes são as gramíneas e a parietária.
- O pólen tem grande capacidade de dispersão podendo percorrer centenas de quilómetros.
- As sementes libertadas por muitas espécies não são alergénicas podendo apenas provocar irritação mecânica ou irritativa.
- As sementes das árvores são libertadas algumas semanas depois de acabar a época de polinização, e coincidem muitas vezes com a libertação de pólen de gramíneas, parietárias e outras ervas.
- O vulgo “algodão” pertence a uma espécie que não é catalogada como alergénica pela RPA.

É recomendada ainda, pela CMPorto, a visita ao site da Sociedade Portuguesa de Alergologia e Imunologia Clínica (SPAIC).

A CMPorto tem revelado interesse pelas questões de alergenidade, apoiando-se em investigações estrangeiras, divulgadas pela SPAIC. No entanto, o técnico da DMJ afirmou que não é dada muita atenção à lista de plantas alergénica disponibilizada no site da RPA. Este site é um serviço público oferecido pela SPAIC à comunidade, portanto devem ser considerados válidos e viáveis os dados providenciados ao público. É importante relembrar a importância de aprofundar as investigações científicas nas áreas da botânica e da medicina em Portugal, para obter dados mais concretos e orientadores. Recorde-se o que foi defendido em capítulos anteriores (Sénéchal 2015), que os resultados de alergenidade e de reação química das plantas pode ser diferente consoante a localização geográfica, por alternância das condições climáticas e de qualidade do ar. Não é assertivo afirmar que uma espécie que obteve uma taxa de alergenidade de 80%, no estrangeiro, comprovada em testes cutâneos, venha a ter os mesmos resultados em Portugal (D’Amato e Spieksma 1991).

Foi referido pelo mesmo técnico da DMJ que existem vacinas preventivas para a amenização dos sintomas alérgicos. Contudo, não foi encontrada ou disponibilizada pelas entidades de saúde nenhuma lista onde constassem as espécies alergénicas para as quais são produzidas vacinas preventivas. Uma constatação feita após análise de alguns dados foi que as subespécies vegetais testadas nos hospitais públicos portugueses, não correspondem na totalidade às subespécies alergénicas listadas pela RPA. Além disso, são apenas testadas uma ou duas subespécies de uma espécie. Os resultados obtidos poderão tornar-se inconclusivos por não serem testadas todas as outras subespécies pertencentes à mesma espécie, classificada pela RPA. Por fim, verifica-se a

lista da RPA é a que se aproxima mais da vegetação utilizada nos espaços verdes urbanos. É possível que os testes aplicados nos hospitais não se coadunem com os contextos urbanos atuais.

Foi averiguado, através da entrevista com o técnico da DMJ, que os principais critérios de seleção de espécies na conceção de novos espaços verdes são a redução dos custos de manutenção, a redução dos gastos hídricos e a função pretendida para o local. As questões sobre a alergenidade ainda não constituem um critério de seleção.

4.6 SÍNTESE

Como tem sido referido desde o início, os espaços verdes têm benefícios diversos à população, destacando-se nesta fase a melhoria de variadas condições clínicas. Porém é colocado um novo paradigma neste capítulo: os espaços verdes contribuem para a melhoria da saúde e bem-estar da população, mas são também responsáveis pelo crescimento exponencial do número de alergias. Serão de facto uma mais-valia para a saúde, considerando os prós e os contras? De facto, os espaços verdes têm sido acusados de provocar muitos casos alérgicos na população, chegando mesmo a ser defendido por algumas pessoas o abate de muitas árvores no espaço urbano. São numerosos os cidadãos, residentes em zonas urbanas, que apresentam queixas e reivindicam o abate de arvoredo às câmaras municipais, alegando que essas são responsáveis pelo surgimento de muitas alergias. Este tema é bastante comentado em blogues de associações de proteção da vegetação urbana (locais virtuais onde muitas pessoas vão em busca de respostas às questões das alergias, com maior destaque na primavera), que tentam elucidar quais os verdadeiros perigos e quais os mitos urbanos: uma situação muito comum é a crescente aversão aos choupos, que, na verdade, pouca influência tem no surgimento de alergias.

Ainda não existe completa unanimidade entre pesquisadores, técnicos de saúde, planeadores urbanos, e outras entidades quanto à listagem de espécies alergénicas em Portugal. Até à data de conclusão desta tese, não foi encontrada uma lista pública das espécies alergénicas do país com uma escala de alergenidade mais minuciosa do que a disponibilizada pela SPAIC no site da Rede Portuguesa de Aerobiologia. Considera-se deste modo, que as espécies classificadas como alergénicas pela SPAIC foram as que apresentaram maior taxa de reação na população. Mesmo que uma espécie seja considerada de “baixo risco” por ter um grau de alergenidade reduzido, devem ser tomadas medidas preventivas – o número de pessoas afetadas por essa espécie é considerável, caso contrário, a planta não seria considerada alergénica.

Constatou-se, através de bibliografia diversa, que a prevalência de casos alérgicos entre a população urbana é muito superior à registada na população residente em áreas ruralizadas, mesmo tendo esta segunda uma maior percentagem de superfície verde.

Este facto prova que a principal causa para o desenvolvimento de alergias não é a presença de espaços verdes na cidade; a verdadeira causa está no aumento gradual de poluentes atmosféricos, de vagas de calor, e saúde da população urbana mais enfraquecida. É principalmente o ritmo de vida urbana que tem potenciado o agravamento de casos alérgicos e crises asmáticas.

O número de alergénios ambientais é variadíssimo, e o pólen é um deles; todavia, esses alergénios não seriam capazes de provocar reações alérgicas tão graves como as que provocam quando estão aliadas a fatores exógenos agravantes, como é exemplo a poluição atmosférica, o fumo de tabaco, ou as alterações climáticas. Os fatores exógenos podem agravar as manifestações alérgicas, quer por provocarem irritação dos sistemas do organismo, quer por provocarem alterações químicas

ou físicas nos alérgenos, aumentando a sua toxicidade. As escolhas feitas nos espaços verdes urbanos podem ter efeitos com consequências diretas na saúde de pessoas com alergias: o facto de serem escolhidas espécies quase unicamente ornamentais para os espaços, o facto de não se investir em maior diversidade e recorrer-se constantemente à mesma flora, e a preferência geral por indivíduos masculinos em vez dos femininos, podem levar a um incremento dos níveis polínicos na atmosfera citadina. Certas alterações ambientais podem também elas ser responsáveis pelo aumento de produção polínica.

Se algumas medidas ou cuidados fossem tomados quanto ao nível da composição vegetal, desenho e manutenção dos espaços verdes, com certeza seriam reduzidos muitas fontes polínicas, toxicidade e reatividade dos alérgenos, acabando por influenciar um decréscimo significativo do número de casos alérgicos.

Algumas espécies vegetais são mais representativas no Porto, devido a preferências estéticas, património cultural herdado, condições climáticas e características do terreno. Algumas delas possuem um carácter bastante invasivo, povoando espaços mais abandonados ou com pouca manutenção. As espécies com maior grau de alergenidade com presença frequente nas medições polínicas do Porto foram as gramíneas, a oliveira, a parietária, e o vidoeiro.

De um modo geral, os casos crescentes de prevalência de alergias poderiam ser reduzidos, avaliando sempre as características das espécies vegetais, e os fatores exógenos agravantes de quadros alérgicos.

5

METODOLOGIA

5.1 INTRODUÇÃO

Nesta fase pretende-se avaliar alguns dos parâmetros abordados ao longo dos últimos capítulos, com o intuito de responder à hipótese de investigação levantada no início do trabalho e tendo presente a revisão de literatura. Poderão os espaços verdes influenciar a saúde e bem-estar das populações? Em particular, e contrariamente ao consenso de que os espaços verdes contribuem favoravelmente para a saúde das populações, pretendemos aqui investigar um aspeto menos favorável das estruturas verdes em meio urbano. Efetivamente, estas estruturas têm sido frequentemente acusadas de gerar casos de asma e rinite alérgicos, ou de outras manifestações alérgicas. Deste modo, é criada uma discordância que envolve a existência de espaços verdes no espaço urbano e da saúde pública.

No capítulo anterior, alguma da bibliografia utilizada já foi esclarecendo um pouco esta questão, explicando que muitas manifestações alérgicas não são devidas unicamente aos alergénios do pólen, mas sobretudo a agentes exógenos com capacidade de exacerbação dos sintomas alérgicos – que pode acontecer por debilitar os sistemas respiratório e imunológico, ou por alterar a estrutura física e química dos alergénios polínicos; e ainda pela facilitação da dispersão dos grãos de pólen.

Deste modo, pretende-se desenvolver e aplicar uma metodologia de avaliação de espaços verdes quanto às questões polínicas e alergénicas, recorrendo a uma esquematização dos conhecimentos adquiridos e aplicando os mesmos em cinco espaços ajardinados da cidade do Porto.

No final da análise será de se esperar uma avaliação geral de cada um dos jardins escolhidos, que se fará acompanhar de um diagnóstico da composição vegetal, organização do espaço (disposição de alguns elementos) e manutenção dessas estruturas verdes, averiguando se as condições atualmente verificadas são, ou não, capazes de despoletar na população envolvente crises alérgicas, e com que grau de facilidade.

De salientar que esta avaliação poderia ter sido beneficiada se dispuséssemos de dados relativamente à saúde da população residente na envolvente de cada espaço verde, em particular, elementos sobre a prevalência de casos alérgicos dos diferentes grupos etários, manifestados, sobretudo, através da doença de asma.

5.2 METODOLOGIA GERAL

Os principais objetivos da metodologia são os seguintes.

- Avaliação de diferentes espaços verdes situados na cidade do Porto, com a principal intenção de esclarecer até que ponto esses poderão ser contraproducentes para a saúde da população, com especial interesse na população mais vulnerável (crianças e idosos – cujo sistema imunológico se encontra debilitado, ou ainda em desenvolvimento).
- Entender os critérios de seleção das entidades responsáveis na conceção dos espaços verdes: o tipo e frequência de uso e que atividades são passíveis de aí se realizarem (componente social), a beleza e valorização estética do local com estruturas, composições e espécies ornamentais, capazes de gerar maior movimento local e os valores da manutenção (componente económica), ou a preservação da diversidade de espécies e a promoção de serviços ecológicos diversos (componente ecológica).
- Entender o grau de conhecimento das entidades responsáveis pela criação e gestão dos espaços verdes nas questões de alergenidade e alergias na população, e até que ponto estas questões pesam na projeção de novos espaços.
- Realização de diagnósticos dedutivos quanto aos efeitos gerados (na população residente, estudante, trabalhadora ou transeunte no local) pela combinação dos alergénios libertados pelas composições vegetais dos jardins e os fatores exógenos com capacidade de exacerbação das manifestações alérgicas, como o vento, a temperatura e a qualidade do ar.
- Elaborar propostas de resolução ou amenização de situações mais inconvenientes através da reformulação da manutenção, composição vegetal e organização do espaço.

A metodologia está assim dividida nas seguintes fases:

1ª fase – Estudo da envolvente

Nesta fase, será efetuado um estudo da envolvente ao espaço verde, apontando logo alguns indícios que denunciem maior fraqueza do espaço (ou seja, que sejam propícios ao desenvolvimento e agravamento de quadros alérgicos). O estudo da envolvente consiste no levantamento e análise de dados quanto ao tecido urbano adjacente, equipamentos sensíveis (com população vulnerável) e equipamentos prejudiciais ao ambiente urbano, outros espaços verdes próximos, história do jardim, classificações obtidas no PDM e tipo de utilizadores, tudo numa área correspondente a um raio de 500m a contar do centro do jardim estudado.

2ª fase – Avaliação do espaço verde e fatores desencadeantes de alergias

Posteriormente, será avaliado o espaço considerando:

- Espécies vegetais com grau de alergenidade constatada pela Rede Portuguesa de Aerobiologia. Deverão ser recolhidas informações quanto às espécies vegetais existentes no jardim e posteriormente cruzados com a lista da RPA, onde constam as espécies de plantas consideradas alérgicas. Deverá depois fazer-se uma listagem onde se resumam as árvores e herbáceas alérgicas presentes no jardim em causa. Deverá também fazer-se um levantamento das espécies alérgicas encontradas nos espaços verdes e ruas adjacentes ao jardim.

- Fatores endógenos agravantes no processo de polinização. Devem constar aqui informações como o número de indivíduos de cada espécie alergénica, a classe de alergenicidade, a origem das espécies (se exóticas, autóctones ou híbridas), sem esquecer as questões da alergenicidade cruzada.
- Fatores exógenos de influência na saúde e alergenicidade dos pólenes. Os fatores como a temperatura local, a poluição atmosférica e sonora, assim como, as suas fontes, e ainda, se possível, a orientação e intensidade média do vento. Neste caso, a análise irá basear-se em dados gerais, embora futuras investigações poderão vir a beneficiar se for possível a obtenção de dados específicos do local, medidos em diferentes situações e épocas do ano.

3ª fase – Diagnóstico

No final da análise, será feito um diagnóstico com apresentação de resultados por escrito, mapas onde serão marcados os principais epicentros polínicos do jardim, por épocas do ano, e um resumo dos pontos fracos e fortes do espaço verde.

4ª fase – Recomendações

Em conclusão serão apresentadas propostas para a manutenção e composição vegetal, com o propósito de garantir uma melhoria das condições para a saúde da população, em especial dos indivíduos alérgicos.

Para a realização dessa análise, será necessário adquirir informação mais detalhada quanto a vários aspetos.

- Dados da envolvente
- Dados ambientais
- Dados relativos aos espaços verdes

Os dados da envolvente, relativos a dados sociodemográficos, outros espaços verdes e estruturas presentes na área considerada podem ser conseguidos através do site do Instituto Nacional de Estatística, através de mapas aéreos do Google Maps ou de programas de georreferenciação, como o ArcGis ou o QuantumGis, e ainda através da observação direta. Estes dados são importantes para se entender a população mais vulnerável na área de estudo e detetar alguns atores secundários capazes de piorar as crises alérgicas da população. Fazem parte do estudo da envolvente, dados quanto à estrutura etária da população, a fim de se avaliar o grau de debilidade dos grupos sociais - já se sabe que crianças, idosos e doentes (do foro respiratório), são os que apresentam maior vulnerabilidade. Por essa razão torna-se interessante escolherem-se locais para estudo com proximidade a creches, escolas, centros de dia, lares de idosos, clínicas e hospitais.

Os dados ambientais, relativos às condições climáticas, qualidade do ar e ruído registados localmente deverão ser adquiridos através de técnicos da câmara municipal, que poderão ter medições destas variáveis conseguidas em outros estudos. Caso a câmara municipal não possua estes dados, deverão ser feitas medições com a ajuda de técnicos especializados e com equipamentos próprios. Se mesmo assim não for possível realizar essas medições de forma rigorosa, deverá ser feito um levantamento no local com verificação de algumas características que ajudem a deduzir o estado atual (aplica-se por exemplo à qualidade do ar e ao ruído). Na ausência de dados locais, deverão ser considerados os dados regionais, obtidos através de sites institucionais como a Agência Portuguesa do Ambiente e sites meteorológicos com médias anuais

ou mensais sobre as condições climáticas regionais. Os dados obtidos quanto ao clima local são importantes, pois tal como mencionado nos capítulos anteriores, as temperaturas e os ventos, podem conduzir a maiores produções polínicas, à destruição dos grãos de pólen, aumentando a sua toxicidade ou alergenidade, e à dispersão facilitada dos agentes polínicos para zonas indesejáveis. A qualidade do ar local, tem elevada influência sobre a qualidade dos grãos de pólen, além da capacidade de defesa e proteção dos diversos sistemas do organismo humano. Daí a relevância em se obter dados relativos às concentrações de poluentes atmosféricos.

Os dados sobre os espaços verdes, como a listagem de espécies (de preferência georreferenciado ou num plano de plantação) presentes no jardim em estudo e os planos de manutenção, devem ser solicitados à entidade responsável pelo jardim, que pode ser tanto a câmara municipal como uma entidade privada. Caso não seja possível obter os dados através dos responsáveis deve ser criado um plano de plantação, através de uma imagem de satélite atualizada do jardim, complementando posteriormente com um levantamento das espécies por observação direta. Sugere-se o acompanhamento por um técnico especializado em identificação de espécies vegetais nesta tarefa, como um arquiteto paisagista ou um botânico.

Quanto aos planos de manutenção, se não for possível obtê-los através das entidades responsáveis, sugere-se a visita regular ao espaço para registo das tarefas de manutenção mais frequentes e, se possível, realizar um pequeno inquérito aos técnicos de manutenção e jardineiros quanto aos planos seguidos. O intuito principal é o de identificar a presença de espécies menos favoráveis nos jardins com maior facilidade, entender a influência da localização das espécies, assim como a interação entre essas e os agentes agravantes de crises alérgicas.

As espécies identificadas nos jardins serão classificadas como sendo de risco baixo, moderado ou elevado segundo a tabela com base nos dados da Rede Portuguesa de Aerobiologia. As técnicas utilizadas na manutenção de espaços verdes podem ter influência sobre a maior ou menor produção polínica por parte de algumas espécies vegetais. A poda regular é uma técnica relevante para o controlo dos índices de polinização; também a remoção de espécies invasoras, que se fixa entre a vegetação pré-existente é essencial. Outro aspeto a considerar será frequência de corte dos relvados e prados (garantindo a diminuição na produção de estruturas reprodutivas). Estas e outras técnicas poderão produzir retornos positivos para a saúde das pessoas, no que concerne às alergias.

A seguir serão apresentadas duas tabelas. Uma com os fatores agravantes de crises alérgicas e outra com as principais espécies polínicas registadas na atmosfera do país. Deverão ser consideradas apenas as espécies vegetais alergénicas mais registadas na região do país onde será efetuado o estudo de caso. Estes dados são obtidos através do site da Rede Portuguesa de Aerobiologia. Quanto à tabela das agravantes, todos os fatores devem ser considerados.

Tabela 5.1 – Espécies polínicas mais representativas em Portugal. (Tabela adaptada) Fonte: RPA

Espécies polínicas	Família	Grau de alergenidade	Época de floração (por estação do ano)
Azeda	Rumex	Reduzido	Fevereiro a setembro.
Artemísia	Compositae	Moderado	Poliniza todo o ano, com picos entre Maio e Junho, no sul do país, e Julho, no norte.
Carvalhos	Quercus	Moderado	Picos de floração em abril, junho, setembro, novembro. Variável conforme a subespécie.
Castanheiro	Castanea	Reduzido	Maio a julho.
Cipreste	Cupressaceae	Moderado	Dezembro a março
Eucalipto	Myrtaceae	Baixa	Entre novembro e junho, com picos entre maio e junho.
Funcho	Umbelliferae	Baixo	De junho a outubro
Gramíneas	Poaceae	Elevado	Janeiro, fevereiro, setembro, outubro, novembro, dezembro. Também pode ocorrer noutros meses, com índices reduzidos.
Oliveira	Oleaceae	Elevado	Maio a junho. Pode ocorrer em abril.
Parietária	Urticaeae	Elevado	Março e maio. Ocorre também várias vezes noutras épocas do ano, conforme as condições ambientais.
Pinheiro	Pinaceae	Reduzido	Março, abril e maio.
Plátano	Platanaceae	Moderado	Março e abril.
Quenopódio	Chenopodiaceae	Moderado	Abril a inícios de outubro.
Salgueiro	Salicaceae	Baixo	Entre dezembro e março.
Tanchagem/Erva-de-orelha	Plantaginaceae	Moderado	Março a agosto.
Urtigas	Urticaceae	Reduzido	Janeiro a julho. Podem também polinizar noutras épocas.
Vidoeiro	Betulaceae	Elevado	Abril e maio.

Tabela 5.2 – Principais fatores agravantes de estados alérgicos (Tabela do autor)

Agravantes exógenos ambientais
Poluição atmosférica
Temperatura
Vento (variantes)
Ruído
Reação entre espécies polínicas
Número de indivíduos de cada espécie
Classe de alergenidade de cada espécie

5.3 METODOLOGIA APLICADA À CIDADE DO PORTO

Os espaços escolhidos para o estudo são espaços ajardinados circunscritos à cidade do Porto, com diferentes localizações geográficas, aumentando assim a diversidade de contextos e de variáveis entre eles.

Os espaços escolhidos para os estudos de caso, por preencherem os requisitos pretendidos serão:

- Jardim de Arca d'Água
- Jardim do Carregal
- Jardim Sarah Afonso
- Praça de Liège
- Praça de Lisboa

Alguns dos espaços foram estrategicamente escolhidos para que tenham na envolvente população mais vulnerável, neste caso escolas, creches, lares de idosos e centros de dia ou hospitais; outros terão apenas residências de habitação permanente.

Os dados da envolvente foram adquiridos através do site do INE, e cruzados com os mapas do programa QGis.

Como não foi possível obter os dados ambientais necessários através da câmara municipal do Porto, nem com a ajuda de técnicos especializados nas diferentes matérias, foi necessário deduzir estes parâmetros através de observações diretas, nos jardins escolhidos, e através de sites como a Agência Portuguesa do Ambiente, o ATLAS-CLICURB, sites meteorológicos com médias anuais sobre as condições climáticas regionais e ainda alguns artigos de vários investigadores que escolheram a cidade do Porto para desenvolver os seus estudos. O ruído local será comentado, apenas após visitas aos locais e através da análise da intensidade de tráfego, pois revelou ser pertinente, segundo diversos autores referidos na revisão de literatura, sendo capaz de afetar o bom funcionamento do organismo.

Os dados sobre os espaços verdes, nomeadamente os planos de plantação e os planos de manutenção de quatro jardins foram fornecidos pela Câmara Municipal do Porto. Contudo, não foi possível obter dados da Praça de Lisboa, mesmo depois de várias tentativas de contactos com a entidade responsável. Foi então criado um plano de plantação a propósito para esta tese. Este plano foi criado a partir de um mapa de satélite do Google, trabalhado em AutoCad, com a escala correta, e posteriormente, foi feito um levantamento in loco das espécies vegetais presentes no local. Quanto aos planos de manutenção, não foi possível chegar a nenhuma conclusão, deduzindo-se apenas que o jardim possui manutenção muito regular, por manifestar sempre um aspeto irrepreensível.

Os fatores agravantes de crises alérgicas estão representados numa tabela individual, tal como as principais espécies polínicas registadas na atmosfera do Porto e classificadas por grau de alergenidade, estando estas apresentadas a seguir.

Tabela 5.3 – Espécies polínicas mais representativas no Porto. (Tabela adaptada) Fonte: RPA

Espécies polínicas	Grau de alergenidade	Época de floração
Gramíneas	Elevado	Janeiro, fevereiro, setembro, outubro, novembro, dezembro. Também pode ocorrer noutros meses, com índices reduzidos.
Parietária	Elevado	Março e maio. Ocorre também várias vezes noutras épocas do ano, conforme as condições ambientais.
Urtigas	Reduzido	Janeiro a julho. Podem também polinizar noutras épocas.
Tanchagem	Moderado	Março a agosto.
Azeda	Reduzido	Fevereiro a setembro.
Pinheiro	Reduzido	Março, abril e maio
Cipreste	Moderado	Dezembro a março
Oliveira	Elevado	Maio a junho. Pode ocorrer em abril.
Plátano	Moderado	Março e abril.
Carvalhos	Moderado	Picos de floração em abril, junho, setembro, novembro. Variável conforme a subespécie.
Castanheiro	Reduzido	Maio a julho.
Vidoeiro	Elevado	Abril e maio.
Amieiro	Elevado	Janeiro a março.

Fatores exógenos agravantes de crises alérgicas e de quadros asmático ou de rinite, a serem considerados para o estudo de casos:

Tabela 5.4 – Fatores agravantes de estados alérgicos considerados nos casos de estudo do Porto. (Tabela do autor)

Agravantes exógenos ambientais
Poluição atmosférica
Temperatura
Vento (variantes)
Ruído
Reação entre espécies polínicas
Número de indivíduos de cada espécie
Classe de alergenidade de cada espécie

No capítulo 6 será aplicada a metodologia geral, com as respetivas fases de análise aos cinco espaços verdes selecionados na cidade do Porto.

6

ESTUDO DE CASOS

6.1. ENQUADRAMENTO

Dados sociodemográficos

Sabe-se que o Porto tem um número aproximado de 237.591 habitantes, apesar de ocupar apenas 2,02% da Área Metropolitana do Porto (AMP). O número de habitantes desta cidade tem sofrido uma redução indubitável nas últimas décadas: em 1980 possuía um total de aproximadamente 327.368 habitantes, que foram decrescendo até atingir valores inferiores a 250.000 habitantes, em 2011 (INE 2011).

Quanto aos grupos etários, percebe-se através de dados do INE (2011) que a faixa etária mais representativa é a que agrupa indivíduos entre os 15 anos e os 64 anos. Porém, esta faixa etária, juntamente com a faixa dos 0 anos aos 14 anos, tem vindo a diminuir substancialmente, ao contrário do grupo etário dos idosos (com mais de 65 anos) que tem revelado um índice de crescimento constante. Em 2011, o Porto possuía já um total de 55.083 habitantes idosos, o que evidencia uma taxa de envelhecimento elevada neste município.

As famílias também têm sofrido uma diminuição no número de elementos. Considerando alguns dados mencionados anteriormente, pode concluir-se que algumas das famílias com apenas dois elementos podem resumir-se a casais de idosos, que se mantiveram no município ao invés das famílias mais jovens que se aventuraram para outros lugares. O número de habitações existentes no Porto é superior à procura. Encontram-se muitos apartamentos e casas desabitadas no município, algumas apresentando um estado de degradação avançado. Por volta de 1980 ocorreu uma situação caricata: até essa data o número de arrendatários reduziu substancialmente, enquanto o número de alojamentos próprios aumentou, no sentido inverso. Todavia, possivelmente devido à crise económica que se instalou nos anos 2000, houve uma estagnação de ambas. A taxa de desemprego tem aumentado nos últimos anos, assim como a perda da qualidade de vida. Essa poderá ter sido uma das razões que levou a que muitos jovens e adultos começassem a lançar-se para fora do município do Porto. Os mais idosos acabaram por ficar, o que contribuiu para o aumento da taxa de envelhecimento.

Climatologia do Porto

A cidade do Porto está localizada no litoral do país, tendo por isso influência marítima no clima da região. Embora Portugal seja classificado como tendo um clima temperado mediterrânico, a zona mais a norte, incluindo o Porto, detém características de um clima mais temperado marítimo.

Segundo dados obtidos em boletins climatológicos do IPMA, dos meses mais quentes dos anos de 2013 a 2016, as temperaturas médias máximas rondaram os 22,6°C e os 26,2°C, enquanto a temperatura máxima absoluta atingida rondou entre os 27.1°C e os 37.9°C. Foram registados no Porto, entre 2010 e 2015 uma média de 12,6 dias com ondas de calor, com poucos dias de separação entre eles. Já no ATLAS-CLICURB (2016), são disponibilizados dados sobre as

temperaturas médias e máximas atingíveis no município. Na zona mais oriental da cidade, as temperaturas máximas podem chegar aos 35°C.

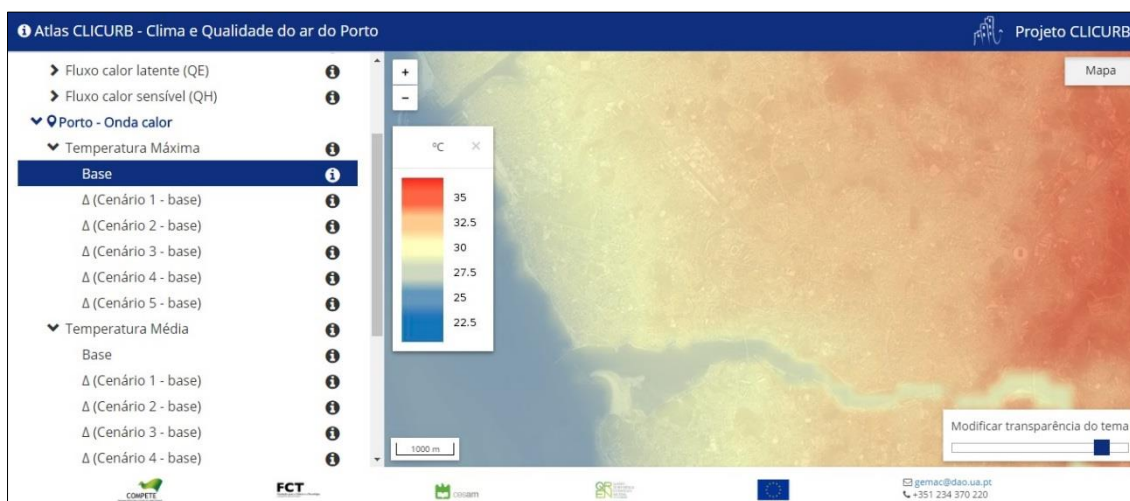


Fig. 6.1 – Temperaturas máximas possíveis de ocorrer na cidade do Porto. Fonte: <http://atlas-clicurb.pt/>

A seguir é apresentada uma figura (Madureira e Andersen 2014) onde está representada a temperatura da superfície do solo na cidade do Porto. Como se pode constatar, as zonas sujeitas a temperaturas mais elevadas ocorrem nas zonas mais impermeabilizadas da cidade. Madureira e Andersen (2014) afirmam que as zonas com registos de temperaturas menos elevadas correspondem às zonas da cidade com maior densidade de vegetação.

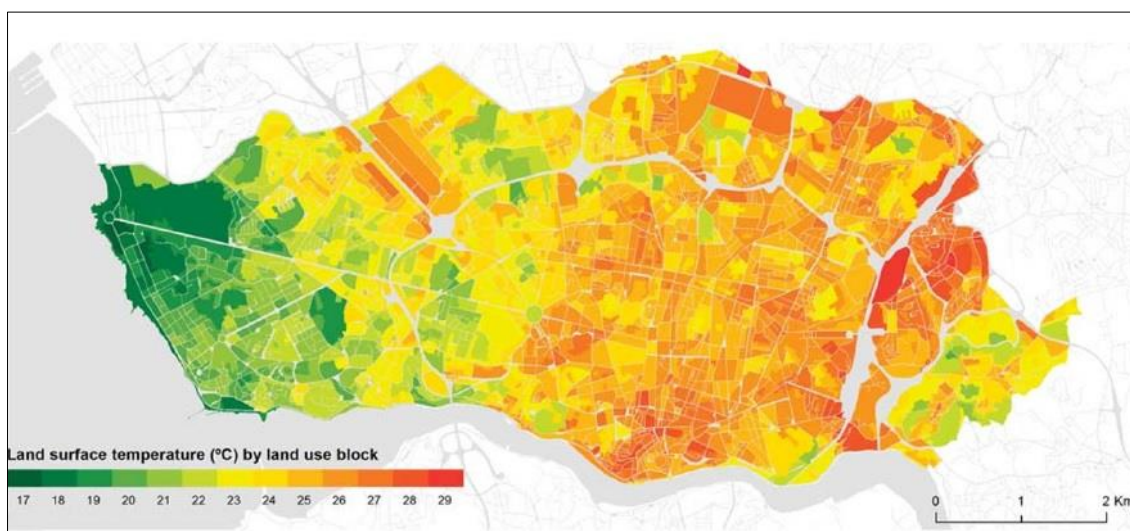


Fig. 6.2 – Temperatura da superfície do solo na cidade do Porto. Madureira e Andersen 2014

Quanto à precipitação, foram registados entre 2010 e 2015, valores entre os 850mm anuais e os 1710mm anuais. É perceptível, quanto à humidade, através do histórico das condições meteorológicas registadas no aeroporto do Porto, que a humidade relativa do ar é sempre bastante elevada, mesmo em dias sem precipitação ou em meses quentes do ano. Por ser banhado pelo oceano atlântico a oeste, apresenta maior propensão a sofrer efeito dos ventos vindos de norte/noroeste (ditas nortadas). No atlas da saúde e da doença de Monteiro (2012) está descrito

que as temperaturas, tanto mínimas como máximas, têm aumentado nas últimas décadas no Porto. Além disso, foram registadas com maior frequência, nos últimos anos, vagas de calor entre os meses de maio e setembro.

Qualidade do ar

Relativamente à quantidade de poluentes libertados nesta região, é difícil de quantificar, pelo facto de as estações de medição de níveis de poluentes estarem espalhadas pelo território nacional e cada uma delas efetuar o registo de um poluente específico, apenas.

Embora os ventos de Noroeste sejam muito influentes na climatologia da região, Monteiro (1993) afirma que os ventos vindos de Este (predominantes no inverno) arrastam para o centro e ocidente da cidade, muitos dos poluentes oriundos das zonas industriais, a oriente, aumentando mais os níveis de poluentes no centro urbano. Já no verão, o panorama muda, havendo maior dispersão dos poluentes devido ao efeito das nortadas. Não obstante, a mesma autora relembra que a cidade tem alta densidade de construção, acabando muitos dos edifícios por funcionar como barreiras ao vento, anulando o seu efeito.

Os níveis de poluição da cidade do Porto, segundo a Agência Portuguesa do ambiente (APA), cumprem os limites de poluentes permitidos por lei para o território nacional. Como se pode verificar no site da organização, o município surge praticamente todos os dias do ano a verde, o que significa que se encontra num índice “bom” de concentração de poluentes. Contudo, não deve ser esquecido que esses limites estabelecidos se referem à capacidade de tolerância do ser humano e, em alguns casos, da vegetação, mas não é alargada à tolerância de outros seres vivos ou estruturas (exemplo do pólen). Os pólenes são por vezes muito sensíveis a poluentes, mesmo que em pequenas concentrações. Foi já referido no capítulo 4 que a poluição atmosférica pode piorar as manifestações alérgicas, através da irritação das mucosas, e pela alteração dos grãos de pólen.

Foi verificado que o Porto, juntamente com Maia, Vila do Conde, Santa Maria da Feira e São João da Madeira, foram os municípios com maiores índices de emissão (de poluentes) de tráfego. O município do Porto foi também considerado o 2º concelho com maior número de veículos por Km², sendo os maiores contribuidores para as emissões de poluentes os veículos pesados e ligeiros de mercadorias e os autocarros (CCDRN 2007).

Segundo o Inventário de emissões de poluentes atmosféricos da região norte (CCDRN 2007), de 2013, os poluentes emitidos vão variando nas suas concentrações atmosféricas, sendo possível verificar-se em alguns anos (em particular no ano de 2012) um aumento radical de poluentes. Por vezes basta ocorrerem pequenas mudanças tecnológicas ou de gestão e de consumo num dos setores de atividade para provocar um aumento de emissões muito notório.

No município do Porto existem apenas duas estações de medição de poluentes, e cada uma delas regista apenas as concentrações de alguns poluentes, portanto, nunca pode ser considerada uma medição completa. Uma das estações está localizada em Campanhã (zona este da cidade) e a outra em Lordelo do Ouro (zona a oeste da cidade). Não existe nenhuma estação próxima ao centro da cidade.

Os poluentes podem, por vezes, ficar acumulados em alguns pontos da cidade, e se só existem estações de medição de poluentes a 5km, 6km ou mais de distância, é pouco provável que sejam detetadas extrapolações dos limites legais. Como prova, existe a própria diferença de concentração de poluentes entre estações de medição. Além disso, os valores apresentados são obtidos através de médias diárias, nesse caso, podem ocorrer episódios em que alguns dos

poluentes atingem níveis mais elevados em alguma hora do dia. Esses valores podem ser suficientes para provocar alterações na alergenicidade dos grãos de pólen, afetando a saúde das pessoas.

O protocolo de Quioto, aberto em 1997, e iniciado no ano de 2005, contribuiu para redução de emissões de poluentes atmosféricos em Portugal, o que foi visível entre os anos de 2008 e 2012, estando atualmente a cumprir os limites estabelecidos para o país. Contudo, Ribeiro et al (2012) já defendiam que as concentrações de SO_2 e de NO_2 no espaço urbano, mesmo cumprindo os limites estabelecidos para proteção da saúde pública, poderiam agravar algumas das manifestações alérgicas ao pólen.

Todavia, os problemas atuais de saúde podem ser, ainda, resultantes dos anos anteriores à imposição dos limites estabelecidos pelo protocolo. Há dez ou vinte anos atrás as emissões eram muito elevadas, especialmente em épocas de maior crescimento económico, o que pode ter debilitado o sistema respiratório e imunológico (assim como os restantes sistemas vitais), fazendo com que atualmente se seja mais sensível a quaisquer agentes, incluindo os pólenes. Parte das gerações mais novas da população desenvolvem alguma sensibilidade a alérgenos por atopia – tema já falado no capítulo 4.

Em seguida é apresentado um extrato de uma tabela da APA com medições horárias de poluentes na estação de medição de poluentes de Campanhã revelando algumas ultrapassagens aos limites por umas horas num determinado dia (a amarelo). Foram apenas extraídas as medições de um dia, contudo, pode constatar-se nos registos da APA que essas ultrapassagens ocorreram em mais do que um dia ao longo dos meses do ano. Esses valores superiores ao limite, mesmo que por algumas horas, podem ser insignificantes para o organismo da população, todavia, não são concretos os efeitos provocados nos grãos de pólen das plantas (Sénéchal et al 2015).

Data (Hora UTC)	Partículas < 10 µm µg/m³	Monóxido de Azoto µg/m³	Dióxido de Azoto µg/m³	Monóxido de Carbono µg/m³	Óxidos de Azoto µg/m³
18/03/2014 10:00	26	45,169	54,497	495	123,518
18/03/2014 11:00	42	28,706	41,472	448	85,351
18/03/2014 12:00	51	34,998	45,122	437	98,357
18/03/2014 13:00	44	31,057	44,265	437	91,342
18/03/2014 14:00	40	12,969	29,19	320	49,086
18/03/2014 15:00	39	12,789	28,262	323	47,881
18/03/2014 16:00	39	9,481	27,197	276	41,742
18/03/2014 17:00	19	7,498	34,535	294	46,038
18/03/2014 18:00	8	9,81	64,51	390	79,559
18/03/2014 19:00	35	31,591	92,5	486	140,963
18/03/2014 20:00	51	124,832	138,274	815	329,776
18/03/2014 21:00	69	69,473	105,851	710	212,429
18/03/2014 22:00	79	86,571	108,45	739	241,256
18/03/2014 23:00	63	137,736	116,754	992	328,052
19/03/2014 00:00	53	42,519	71,393	722	136,621
19/03/2014 01:00	67	17,61	47,594	533	74,609
19/03/2014 02:00	74	8,113	24,53	332	36,975
19/03/2014 03:00	43	6,335	10,735	244	20,446
19/03/2014 04:00	25	5,122	7,006	239	14,863
19/03/2014 05:00	9	7,072	8,028	236	18,868
19/03/2014 06:00	0	16,216	17,042	262	41,784

Fig. 6.3 – Medições horárias de poluentes na estação de medição de Campanhã, Porto. Fonte: <http://qualar.apambiente.pt/?page=4&subpage=1>

Durante a entrevista com o técnico da Divisão Municipal de Jardins (DMJ) da Câmara Municipal do Porto (CMPorto), foi dito pelo mesmo que as zonas mais a Norte da cidade do Porto são as que vão apresentando maior concentração de poluentes. Esta afirmação contrariou o imaginado muitas vezes pois os centros urbanos possuem maior densidade populacional e concentração de veículos. No entanto, deve salientar-se que é na zona a Norte da cidade que existe maior proximidade às principais vias de acesso rodoviário e áreas industrializadas. No entanto, não deve ser esquecido que as estações de medição de poluentes estão localizadas exatamente em zonas

mais periféricas da cidade, não sendo assim possível registar de forma viável as concentrações de poluentes no centro citadino. Geralmente, as zonas centrais são muito construídas e possuem baixa densidade de vegetação, existindo assim condições para propiciar uma maior acumulação de poluentes. Contudo, não deve ser esquecida a possibilidade de arrastamento destes para outras zonas da cidade, nomeadamente para as zonas periféricas por influência de vários fatores meteorológicos.

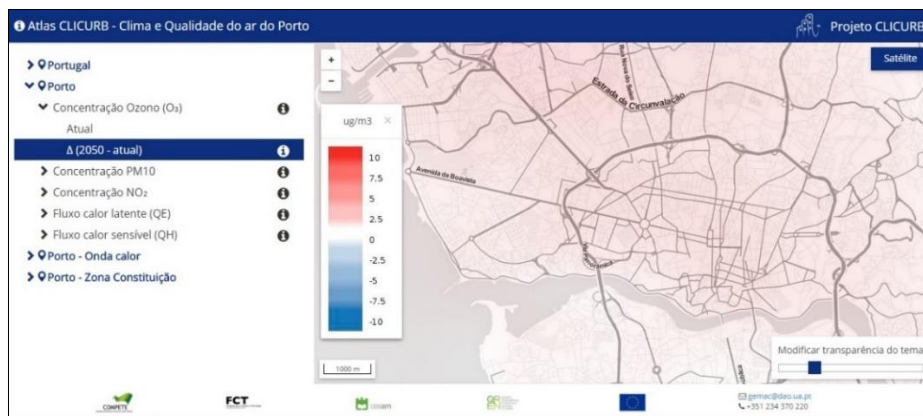


Fig. 6.4 – Concentração de ozono na cidade do Porto. Fonte: <http://atlas-clicurb.pt/>

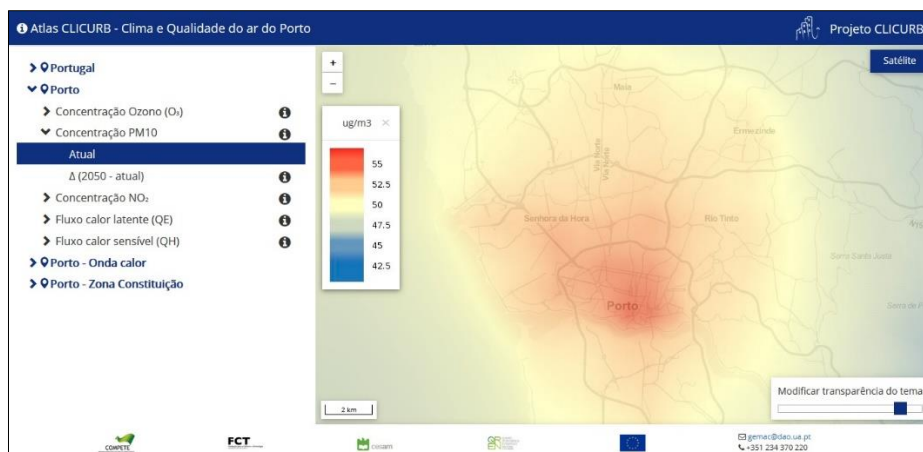


Fig. 6.5 – Concentração de partículas na cidade do Porto. Fonte: <http://atlas-clicurb.pt/>

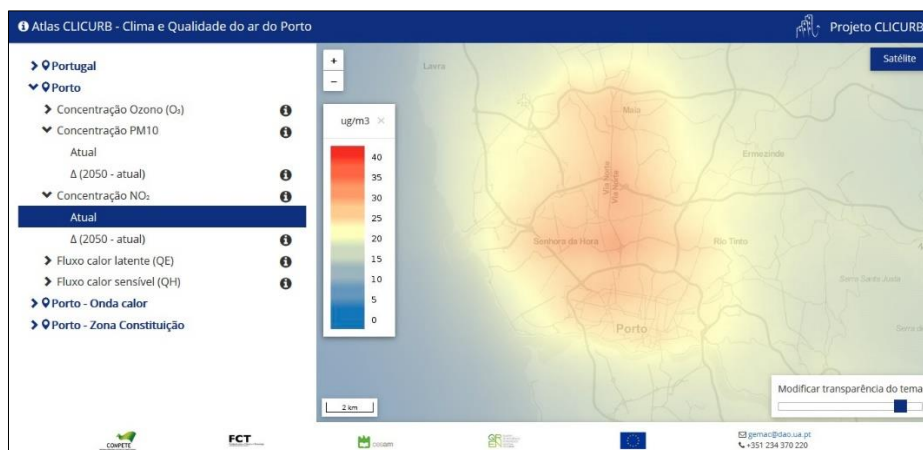


Fig. 6.6 – Concentração de dióxido de azoto na cidade do Porto. Fonte: <http://atlas-clicurb.pt/>



Fig. 6.7 – Localização das estações de medição de poluentes na cidade do Porto.

Fonte: <http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=4&subpage=1>

6.2. SELEÇÃO DAS ÁREAS VERDES A ANALISAR

Foram escolhidos apenas jardins, e não parques, pois uma escala mais restrita facilita o estudo das variáveis. Dependendo das dimensões dos parques, estes podem atingir vários hectares de área e ser divididos por zonas, que terão diferentes funções ou usos. Este zonamento dos parques iria gerar diferentes contextos num mesmo espaço verdes, isto é, dentro do mesmo parque, poderiam variar muito os tipos de utilizadores, os tipos de vegetação, as influências climáticas. Não sendo esse o objetivo desta tese, considerou-se o estudo de jardins, de dimensões mais reduzidas, e com diferentes localizações na cidade. Deste modo, podem ser comparados espaços verdes com diferentes localizações, tipos de vegetação, tipos de utilizadores e influências ambientais. Além disso, os jardins permitem o estudo da envolvente até 500m de distância a contar do centro, enquanto os parques não, por terem dimensões superiores aos jardins urbanos.

Os casos de estudo foram possíveis de realizar graças à ajuda imprescindível dos técnicos da Divisão Municipal de Jardins e da Divisão Municipal de Gestão Ambiental da Câmara Municipal do Porto, que forneceram dados necessários ao estudo de alguns jardins, nomeadamente planos de plantação de espécies arbóreas e planos de manutenção. Na análise dos jardins escolhidos apenas constatarem os extratos arbóreo e herbáceo pelo facto de os planos de plantação da CMPorto contemplarem apenas o extrato arbóreo dos jardins, e ainda pelo facto de no site da Rede Portuguesa de Aerobiologia (RPA) estarem indicadas como alergénicas apenas árvores e herbáceas.

Os critérios considerados para escolha dos espaços mais favoráveis ao estudo, considerando a revisão de literatura, foram os seguintes:

- Espaços ajardinados próximos a população vulnerável, tais como idosos, crianças ou população doente – zonas habitacionais, zonas próximas a hospitais e escolas ou infantários;
- Espaços próximos a fontes de perturbação (poluição atmosférica e sonora).

Foi considerado interessante que os espaços escolhidos tivessem localizações diferentes (centro da cidade/periferia da cidade), morfologias e épocas de construção diferentes.

Deste modo, para proceder ao estudo de casos desta tese foram escolhidos os seguintes espaços ajardinados:

- Jardim de Arca d'Água
- Jardim do Carregal
- Jardim Sarah Afonso
- Praça de Liège
- Praça de Lisboa

Os jardins escolhidos possuem localização dentro da cidade do Porto, mas apresentam diferentes características entre si. Uns possuem uma localização mais central na cidade, enquanto outros estão mais próximos aos limites externos da cidade. Foram escolhidos jardins próximos a fontes de maior perturbação e próximos a outros espaços verdes na envolvente. De forma propositada, foram também escolhidos jardins com data de conceção distinta entre si. Por fim, todos os jardins selecionados possuem população com maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de alergias na sua envolvente.

O jardim de Arca d'Água é uma praça e jardim emblemático, cuja época de conceção remete para 1920. Localiza-se na periferia da cidade do Porto, e tem como população mais vulnerável a população idosa, por serem utilizadores regulares deste espaço verde e por existir na envolvente muitos equipamentos para idosos. O jardim do Carregal é também um jardim emblemático, anterior ao jardim de Arca d'Água. Trata-se de um jardim oitocentista, localizado no centro histórico da cidade. Por estar próximo a hospitais, outros equipamentos de saúde e por possuir um número considerável de população idosa residente, é considerada como população mais vulnerável ao desenvolvimento de alergias, doentes e idosos. O jardim Sarah Afonso, localiza-se na periferia da cidade, relativamente próximo ao jardim de Arca d'Água, porém tem data de construção mais recente que este. A envolvente deste jardim é maioritariamente habitacional, e possui como população mais vulnerável idosos e crianças. A Praça de Liège tem localização próxima ao mar, e encontra-se uma área habitacional. Possui bastantes equipamentos para crianças e jovens, sendo estes os mais vulneráveis ao desenvolvimento de alergias nesta área. A Praça de Lisboa é o espaço verde com data de conceção mais recente dos cinco estudados. Localiza-se no centro histórico da cidade, relativamente próximo ao jardim do Carregal, e a envolvente é grandemente dedicada ao comércio e turismo. A Praça de Lisboa e a envolvente são frequentados por pessoas de todas as idades, sendo difícil determinar o tipo de utilizador mais vulnerável. Neste caso, consideram-se tanto os idosos como crianças que utilizem a área.

Deste modo podem ser estudadas as diversas características dos espaços verdes que propiciam o desenvolvimento de casos de alergias na população, com alguma variação no género de fatores endógenos e exógenos agravantes desses casos.

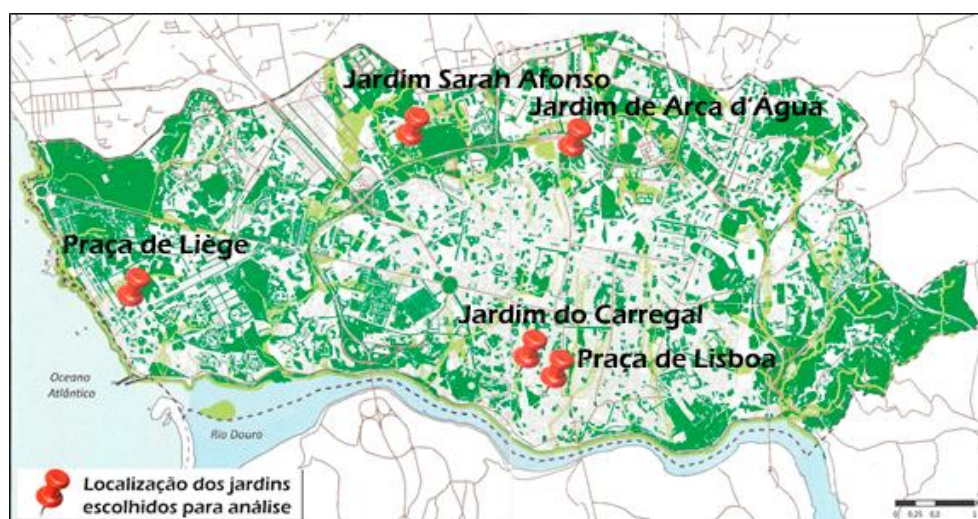


Fig. 6.8 - Localização dos espaços escolhidos para casos de estudo. Fonte: Marques et al (2011) (Adaptada)

A seguir estão apresentados os espaços verdes selecionados para estudo e associadas as tipologias a que cada um pertence. Cada jardim pode pertencer a uma ou mais tipologias de espaços verdes. São também apresentadas outras tipologias que não pertencem aos jardins e praças selecionadas, mas que pertencem à envolvente de alguns deles, tendo sido considerado importante o estudo da sua influência sobre os espaços verdes protagonistas.

- Parques e jardins urbanos: Jardim Sarah Afonso
- Praças arborizadas: Jardim de Arca d'água, Praça de Liège e Praça de Lisboa
- Jardins históricos: Jardim do Carregal e Jardim de Arca d'água

O Jardim de Arca d'Água aparece em duas classificações, pois além de ser uma praça, é considerada pela CMPorto como um espaço verde emblemático.

Serão também mencionadas outras tipologias, presentes no espaço envolvente aos espaços verdes selecionados para estudo.

- Ruas arborizadas: na envolvente da Praça de Liège, da Praça de Lisboa e do Jardim Sarah Afonso.
- Espaços expectantes: na envolvente do Jardim de Arca d'água e do Jardim Sarah Afonso.

Para cada caso de estudo foi considerado como área envolvente um raio de distância de 500m a partir do centro do jardim. Foram considerados 500m pois pretende analisar-se a possível influência da vegetação presente em cada jardim, primeiramente na população presente e só depois na população envolvente. Os fatores exógenos também influenciaram a determinação do raio de estudo, por terem efeito nos grãos de pólen, alterando a sua alergenidade, assim como na resistência do organismo humano. Quanto maior a proximidade de fontes de poluição atmosférica e sonora, próximas ao local de estudo, maior a influência sobre o mesmo. Por fim, considerou-se essa distância suficiente para abranger outros espaços verdes, com características diferentes das do jardim em estudo, e perceber até que ponto esses espaços poderão agravar as condições de alergenidade dos jardins protagonistas.

Os jardins foram visitados, para efeitos de estudo, num período de tempo, compreendido entre abril e junho de 2016. Foram também utilizados dados e registos dos espaços verdes, recolhidos

em 2014, em investigações anteriores. Os jardins existentes no município do Porto são classificados em 5 categorias diferentes pelos técnicos da CMPorto (informação obtida em entrevista com técnico da Divisão Municipal de jardins): verde de proximidade, verde residual, verde de enquadramento, verde contínuo e jardins emblemáticos. O verde de enquadramento e o verde contínuo são os que ocupam maior área de espaço verde da cidade.

Muitos espaços verdes surgem em urbanizações. São criados jardins e espaços verdes contínuos em espaços excedentes das urbanizações. A legislação obriga à criação de determinados m² de verde por cada m² de construção. Segundo o técnico que integra a Divisão Municipal de jardins da Câmara Municipal do Porto, existe um alerta da Agência Europeia do Ambiente para a quantidade de área impermeabilizada que a cidade do Porto possui. A taxa de edificação da cidade do Porto é elevada comparada com as cidades adjacentes (com exceção de Vila Nova de Gaia), sendo ainda que uma grande parte dos edifícios foram construídos num período entre 1945 e 1970 (INE 2011). Vários edifícios, em diversos pontos da cidade, apresentam já um elevado grau de degradação. Não se sabe quem são os donos ou herdeiros de muitos deles, e a CMPorto não pode adquirir os edifícios por esse mesmo motivo, impossibilitando a sua reabilitação.

Quando são criados espaços verdes associados a edificações, a CMPorto só garante a licença de habitabilidade depois de ser garantida a manutenção dos espaços verdes por algumas entidades. Assim é prevenido o abandono desses espaços e os custos de manutenção de jardins ao encargo da CMPorto é aliviada. Muitos jardins e outros espaços verdes são atualmente mantidos por entidades privadas que celebram um contrato com a câmara. Caso a entidade não cumpra os planos de manutenção, o espaço verde reverte novamente para a CMPorto, passando a ser mantido por esta. As podas ao arvoredo são sempre garantidas pela CMPorto, para prevenir a perda ou dano dos indivíduos vegetais por má aplicação da técnica.

Os jardins e espaços verdes mais recentes da cidade do Porto foram criados e ajustados de acordo com funções específicas e necessidades do contexto ou situação encontrada. Normalmente são concebidos de modo a garantir baixa manutenção e baixa necessidade hídrica, com o propósito de reduzir os custos de manutenção. Em alguns casos são escolhidas espécies vegetais com maior taxa de absorção de poluentes.

Quanto aos jardins mais antigos da cidade, ditos jardins emblemáticos, não existem registos ou memórias descritivas sobre os planos de construção ou de manutenção dos mesmos. O técnico da DMJ explica que muitos desses jardins, tanto públicos como privados, foram criados por viveiristas, como Marques Loureiro, que gostavam de importar ideias inovadoras estrangeiras (inglesas na maioria), além de muitas espécies exóticas (vindas de países asiáticos especialmente). Os jardins históricos do Porto funcionaram naquela época como exposições permanentes de vegetação desconhecida e não autóctone em Portugal.

Existem na cidade do Porto muitos espaços expectantes nos quais crescem muitas espécies invasoras e altamente alergénicas, nomeadamente, gramíneas e parietária. Muitos deles pertencentes a privados, pelo que a CMPorto não detém autoridade suficiente (ao abrigo da atual lei) sobre os proprietários para exigir a manutenção periódica dos mesmos. Pode apenas obrigar ao corte da vegetação caso haja risco de incêndio no local, colocando em perigo a população. Em algumas situações não são conhecidos os proprietários (não existem registos de vendas ou heranças). Nesses casos a CMPorto pode proceder ao corte da vegetação, cobrando ao proprietário o pagamento dos trabalhos de manutenção feitos, caso esse reivindique o terreno posteriormente. Os espaços expectantes são mais numerosos na periferia da cidade, o que se coaduna com o menor índice de construção nessa zona da cidade. No entanto, não devem ser esquecidos os numerosos

logradouros existentes na zona central da cidade que estão, em muitos casos, em estado de completo abandono, rendidos ao crescimento livre de espécies invasoras, com potencial alergénico. Embora com diferentes contextos, tanto o centro da cidade como a periferia, oferecem condições favoráveis ao surgimento de plantas com elevado grau de alergenicidade, com o consequente despoletar de crises alérgicas. De um modo geral, pode dizer-se que a periferia possui mais terrenos baldios com vegetação invasora, e o centro possui menor densidade de vegetação, porém condições mais extremas (temperatura e concentração de poluentes).

Neste capítulo serão analisados e avaliados os espaços verdes referidos anteriormente, pretendendo contribuir com algumas recomendações no final. Estas deverão ser consideradas por diferentes graus de urgência, em conformidade com o grau de alergenicidade das espécies. Às espécies de elevada alergenicidade deveriam ser mais rapidamente aplicadas as sugestões de manutenção ou composição vegetal.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E ENVOLVENTE

6.3.1 JARDIM DE ARCA D'ÁGUA

i) ESTUDO DA ENVOLVENTE



Fig. 6.9 – Plano geral do jardim de Arca d'Água. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (adaptada)

Localização e envolvente

O jardim de Arca d'Água localiza-se a Nordeste do município do Porto, na freguesia de Paranhos, e tem uma dimensão aproximada de 24.750m². O jardim também conhecido como Praça 9 de Abril, está circundado por quatro ruas: as ruas a Sul, Este e Oeste possuem o mesmo nome: rua

9 de Abril. A norte encontra-se a rua Delfim Maia. A rua a oeste do jardim de Arca d'Água é, das quatro ruas, a que tem maior fluxo automóvel e possui, no rés-do-chão de praticamente todos os edifícios, pequenos estabelecimentos comerciais (cafés, prontos-a-vestir, minimercados, garagens automóveis, entre outros). As habitações são maioritariamente multifamiliares, variando de 2 a 6 cêrceas de altura. A altura dos edifícios tem influência na distribuição dos grãos de pólen. O ambiente em redor da Praça 9 de Abril torna-se um pouco mais agitado e ruidoso em horas de ponta na cidade, sendo a união das ruas Amial e Vale Formoso o eixo mais agitado. Somando-se algum ruído proveniente da VCI (pouco evidente).

Embora afastado, visualmente, pelos edifícios e vegetação alta, o jardim de Arca d'Água apresenta relativa proximidade à Via de Cintura Interna (VCI). Dista aproximadamente 200m a partir da rua do Amial, e, pela rua Delfim Maia, uns 450m. Isto, sugere que exista alguma influência negativa sobre a área, a nível ambiental. Deve ter-se em consideração que a Noroeste da Arca d'Água, existe um espaço verde, aparentemente abandonado e sem uso, que parece estar sujeito ao fenómeno de sucessão ecológica desde longos períodos, acabando por favorecer o crescimento de várias espécies espontâneas e invasoras. Considera-se a possibilidade de ocorrerem espontaneamente algumas espécies de gramíneas, populações de tanchagem, parietária, urtigas, entre outras. Esta área está classificada com duas categorias no PDM do Porto, na planta de ordenamento. 'Área de edificação isolada com prevalência de habitação coletiva' (embora não existam lá ainda edifícios) e 'área de equipamento proposto'.

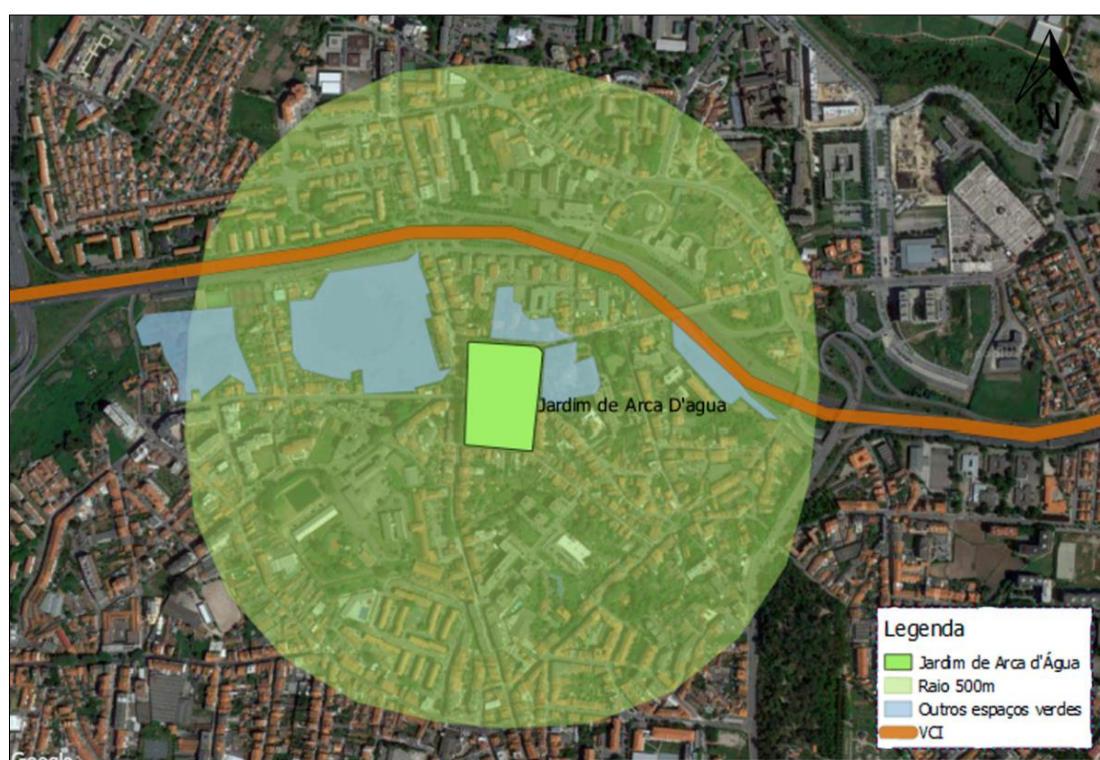


Fig. 6.10 – Espaços verdes existentes na envolvente do jardim Arca d'Água. (Figura do autor)

Na figura 6.10 está representado a verde o jardim em estudo, e a azul outros espaços verdes presentes na sua envolvente. Um deles é um espaço expectante, outros são jardins privados pertencentes ao edifício da Ordem dos Médicos, e ainda os jardins privados pertencentes à faculdade Fernando Pessoa.



Fig. 6.11 – Espaço expectante na envolvente do jardim de Arca d'Água, em 2014 (Figura do autor)



Fig. 6.12 – Espaço expectante na envolvente do jardim de Arca d'Água, em 2016 (Figura do autor)

Como se pode ver nas figuras 6.11 e 6.12, o local está colonizado por muitas espécies de herbáceas, arbustivas e arbóreas, de crescimento espontâneo.

Dados sociodemográficos

A freguesia de Paranhos possui um total de 44.298 habitantes, dos quais, mais de 23% pertencem à faixa etária acima dos 65 anos (10.496 indivíduos idosos em 2011), sendo por isso a população maioritariamente mais vulnerável (por estarem em maior número). As crianças são a faixa etária menos representativa com apenas 6,7% do peso total da população (4393 indivíduos em 2011). Estes dados fundamentam a existência de tantas instituições de apoio ao idoso, e a menor oferta de instituições de apoio a crianças e jovens na freguesia. Paranhos dispõe de 5 instituições de apoio à infância e juventude, contrastando com 9 centros de convívio (para idosos), 11 centros de dia, 12 serviços de apoio ao domicílio e 6 lares. 3 dessas instituições encontram-se na periferia do jardim, e um dos centros de convívio localiza-se mesmo no interior deste, junto ao lago (Centro de convívio da gruta de Arca d'Água). Paranhos era até 2011 a freguesia com maior número de edifícios da cidade do Porto, sendo eles maioritariamente residenciais (INE 2011).

Tabela 6.1 - Arca d'Água e envolvente em números. (Tabela adaptada) Fonte: INE

	Freguesia	Dados à subsecção – Raio 500m
População presente	47800	10228
População residente	44298	9682
População residente entre 0 a 14 anos	4393	1024
População residente com mais de 65 anos	10496	2161
Famílias clássicas	19185	4083
Alojamentos	27256	5976
Edifícios	7789	1566

Localização geográfica (à data dos Censos 2011)	Edifícios (N.º) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011) e Tipo de utilização; Decenal			
	Período de referência dos dados			
	2011			
	Tipo de utilização			
	Total	Edifício exclusivamente residencial (100%)	Edifício principalmente residencial (de 50% a 99%)	Edifício principalmente não residencial (até 49%)
	N.º	N.º	N.º	N.º
Porto	44 324	37 967	5 700	657
Aldoar	2 212	2 114	88	10
Bonfim	5 428	4 513	833	82
Campanhã	7 133	6 507	605	21
Cedofeita	4 796	3 618	1 097	81
Foz do Douro	1 962	1 820	130	12
Lordelo do Ouro	2 651	2 467	162	22
Massarelos	1 114	924	152	38
Miragaia	572	506	53	13
Nevogilde	896	836	56	4
Paranhos	7 789	6 981	764	44
Ramalde	4 783	4 351	395	37
Santo Ildefonso	2 713	1 755	775	183
São Nicolau	443	379	45	19
Sé	1 178	842	306	30
Vitória	654	354	239	61

Edifícios (N.º) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011) e Tipo de utilização; Decenal - INE, Recenseamento da População e Habitação

Fig. 6.13 – Número de edifícios por localização geográfica, censos 2011. Fonte: INE

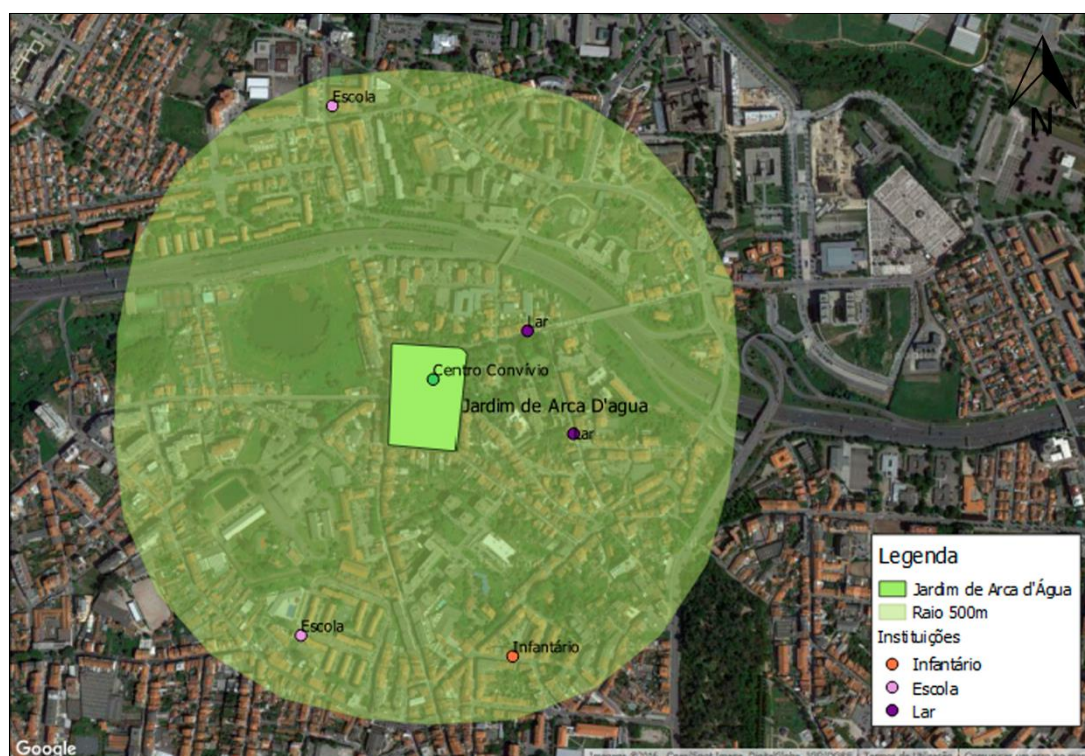


Fig. 6.14 – Instituições com população vulnerável na envolvente de Arca d'Água. (Figura do autor)

História

O jardim foi construído em 1920, tendo sido até 1950 o ponto de fornecimento de água a fontes, fontanários e bebedouros públicos de uma parte da cidade do Porto. Alguns dos espécimes vegetais observados no local, eventualmente já lá estarão desde a construção do jardim, estando alguns deles prestes a completar os 100 anos. São exemplo os plátanos (plantados na periferia do espaço verde), cedros e magnólias.

PDM

O jardim de Arca d'Água está classificado na carta de qualificação do solo do Plano Diretor Municipal (PDM) do Porto, como uma área verde de utilização pública. O restante tecido construído envolvente, está classificado como 'área de frente urbana contínua em consolidação', estando os outros espaços verdes, existentes em redor da Arca d'Água, e de caráter privativo, classificados como 'área verde privada a salvaguardar'. Referem-se aos jardins pertencentes à Faculdade Fernando Pessoa e ao edifício da Ordem dos médicos da região norte.

Na planta de património do PDM, o jardim está classificado como 'espaço verdes de valor patrimonial' e os edifícios circundantes como 'área de interesse urbanístico e arquitetónico'.

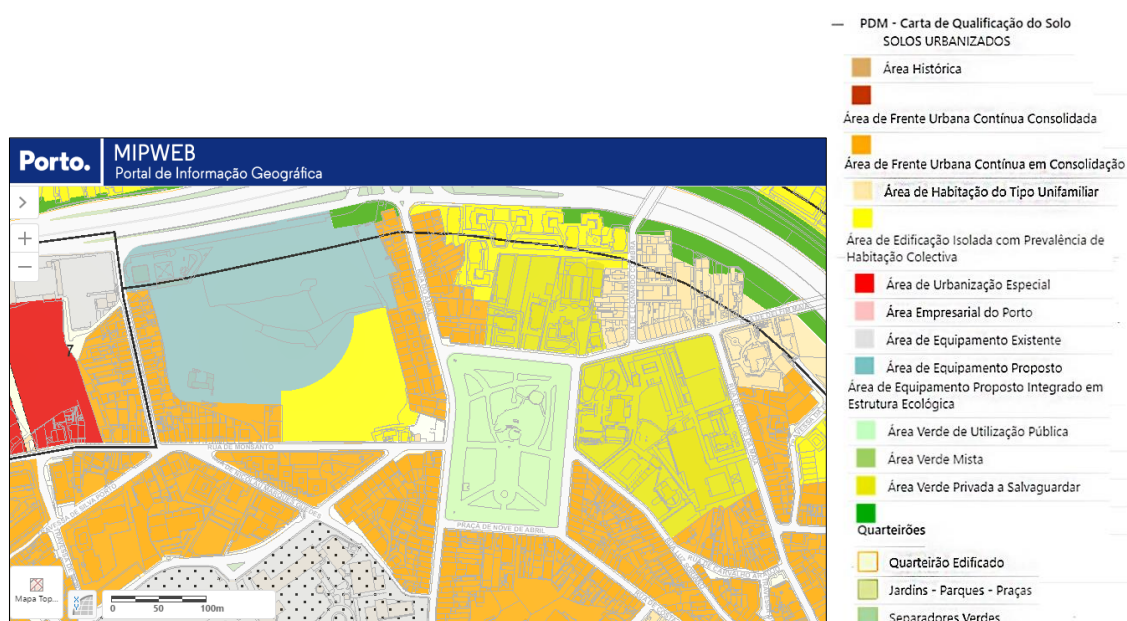


Fig. 6.15 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Arca d'Água. Fonte: PDM Porto

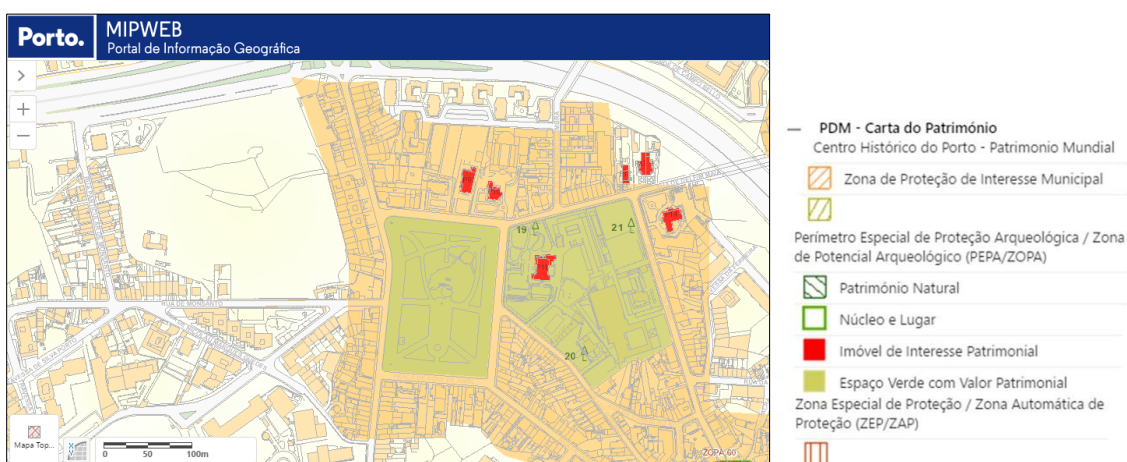


Fig. 6.16 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Arca d'Água. Fonte: PDM Porto

Tipo de utilizadores

Durante os dias mais ensolarados vêm-se muitas pessoas no jardim de Arca d'Água. A população mais recorrente varia entre população idosa e jovens adultos. A maioria é população idosa. É vista geralmente a descansar pelos bancos do jardim ou dentro do centro de convívio do lago, passando assim várias horas do dia a conviver, a jogar cartas, a ver televisão ou a realizar alguma atividade organizada pela junta de freguesia. A outra faixa etária corresponde aos jovens adultos, que na sua maioria frequenta a faculdade Fernando Pessoa. Utilizam o espaço para se juntarem aos pares ou em pequenos grupos, passear ou sentar nos bancos de jardim a conversar. Vêm-se também bastantes utilizadores a passear os cães no jardim. Quando observado diretamente, o local parece ser calmo, alguns utilizadores são regulares ou diários, outros utilizam o espaço como um local de passagem.



Fig. 6.17 – Utilizadores no jardim de Arca d'Água. (Figura do autor. Abril 2016)

ii) AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E FACTORES DESENCADEANTES DE ALERGIAS

Espécies vegetais com grau de alergenidade constatada pela Rede Portuguesa de Aerobiologia

As espécies/subespécies arbóreas identificadas nas plantas de vegetação do jardim de Arca d'Água, fornecidos pela CMPorto, estão discriminadas na tabela abaixo. Nessa tabela são também indicadas informações quanto à origem das espécies (autóctone/exótica/híbrida), o tipo de uso e a quantidade de indivíduos presentes no jardim.

Tabela 6.2 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, no jardim de Arca d'Água. (Tabela do autor)

Espécie/Subespécie	Tamanho grãos pólen	Grau alergenidade	Origem	Tipo de uso	Nº de indivíduos
Platanus x acerifolia	Pequeno	Moderado	Híbrida	Ornamental	98
Thuja occidentalis	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	1
Cedrus deodara	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	2
Thujopsis dolobrata	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	1
Pseudotsuga mezesii	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	1
Chamaecyparis lawsoniana	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	1
Cedrus atlantica	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	8
Picea pungens	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	1

Foram encontradas herbáceas no jardim, de caráter invasor, capazes de afetar o estado de saúde das pessoas através de manifestações alérgicas. Foram detetadas nas zonas relvadas, onde são sempre introduzidas misturas de gramíneas, com o crescimento controlado (corte de relvado). A figura 6.18 permite entender a estrutura da invasora, detetada no jardim.



Fig. 6.18 – Tanchagem encontrada no relvado do jardim de Arca d'Água. (Figura do autor. Maio 2013)

As principais espécies polínicas encontradas no jardim de Arca d'Água, capazes de despoletar crises alérgicas na população foram os plátanos, ciprestes e pinheiros. A tanchagem não estava em número suficiente para gerar crises alérgicas.

O plátano deverá ser a espécie mais problemática nesta área, pois embora possua um grau de alergenidade moderado, é o indivíduo mais numeroso no jardim de Arca d'Água (com quase 100 indivíduos). O plátano contém grãos de pólen de dimensões reduzidas, o que constitui um risco maior para a ocorrência de crises alérgicas, por conseguir penetrar até às zonas mais profundas do sistema respiratório humano.

Em relação aos ciprestes e aos pinheiros (sobretudo os primeiros) não parece constituir grande risco para a população, embora possa haver reação química (aumento da alergenidade) entre pólenes de subespécies da mesma família. Neste caso, considera-se o número de indivíduos reduzido para suscitar tal efeito (isto, claro, se não forem considerados os indivíduos - ciprestes e pinheiros – existentes nos espaços verdes adjacentes). Se não fossem contabilizados os ciprestes e pinheiros dos espaços verdes adjacentes, poderia ser considerado reduzido o número de indivíduos no jardim para despoletar crises alérgicas, todavia, a envolvente está repleta de indivíduos arbóreos das mesmas famílias.

Constatou-se, neste caso, uma ideia defendida por Cariñanos e Casares-Porcel (2011), no capítulo 4: as espécies apontadas como principais suspeitas no desenvolvimento de alergias correspondem sobretudo a espécies ornamentais e algumas exóticas. Como foi visto, as espécies anotadas como

alergénicas pela Rede Portuguesa de Aerobiologia (RPA), encontradas neste jardim, são todas ornamentais e exóticas, ou híbridas, no caso dos plátanos.

Nos jardins envolventes, pertencentes ao edifício da Ordem dos Médicos, e à faculdade Fernando Pessoa, foram identificadas algumas espécies classificadas como alergénicas pela RPA, tais como alguns ciprestes e pinheiros. Foi detetado ainda um eucalipto, porém não pertence à subespécie classificada como alergénica (*Eucalyptus globulus*).



Fig. 6.19 – Jardim privado do edifício da Ordem dos Médicos, junto a Arca d'Água.
(Figura do autor. Abril 2016)



Fig. 6.20 – Jardim privado da Faculdade Fernando Pessoa, junto a Arca d'Água.
(Figura do autor. Abril 2016)

Foram identificadas, em espaços verdes contíguos ao jardim em estudo (espaços expectantes e jardins privados), outras espécies polínicas alergizantes. A incidência de alergias, nesta área não pode ser unicamente provocada pelos indivíduos vegetais presentes no jardim de Arca d'Água, pelo facto de os pólenes sofrerem dispersão para outras áreas, geralmente por influência do vento. Como foi mencionado já no capítulo 4, por Takatomi et al (2006), o pólen tem capacidade de dispersão até 200km em condições muito favoráveis.

No grande espaço expectante a Noroeste do jardim de Arca d'Água foi encontrada parietária em abundância, numa das visitas ao local. Supõe-se que outras espécies possam surgir no espaço.

Fatores endógenos agravantes no processo de polinização

Foram já identificadas as espécies vegetais alergénicas, algumas delas com um índice de polinização bastante elevado. Como se não bastasse, uma dessas espécies é protagonista do jardim de Arca d'Água – o plátano – com 98 indivíduos em toda a periferia. As restantes espécies polínicas alergénicas não são tão numerosas como esta, contudo, deve ter-se em atenção o facto de algumas delas pertencerem à mesma família. Da família da Cupressaceae estão presentes várias *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Thujopsis*. E da família Pinaceae, estão presentes vários indivíduos de *Cedrus*, *Psudotsuga* e *Picea*. Mesmo que algumas delas não sejam alergénicas, existe o risco dos pólenes reagirem quando em contacto, provocando reacções alérgicas mais pronunciadas nas pessoas suscetíveis, e mesmo nas mais saudáveis.

Foi possível verificar deposição de elevado número de sementes de plátano no chão do jardim, das ruas e sobre as viaturas estacionadas. Numa das visitas ao local foi constatado que bastava que uma viatura estacionasse por 30 minutos, junto ao jardim, para ficar coberta com estas estruturas.

Deve ter-se em consideração a seguinte lógica: se existem tantas sementes de plátano espalhadas pelo chão, num período de uma a duas semanas, é de se esperar, pelo menos igual número de grãos de pólen. Isto claro, se houvesse 100% de sucesso de fecundação por cada grão de pólen. Porém, o número de grãos de pólen produzidos pela árvore é muito superior ao número de grãos de pólen produzidos e com sucesso de fecundação. Se a quantidade de sementes libertadas pelos plátanos (espécie anemófila) é capaz de encher toda a área de solo do espaço, não será a quantidade de pólen produzido capaz de superar esse número?

O pólen do plátano é de dimensões reduzidas, pelo que não é facilmente detetável, mas pode ser rapidamente aspirado pelo sistema respiratório humano na época de polinização destas árvores, que ocorre entre março e abril, especialmente quando em quantidades muito elevadas. As sementes do plátano não provocam alergias, apenas podem provocar irritação física se entrar em contacto com o nariz e olhos.

Relembra-se o defendido por Clough (2003), no capítulo 4, que as plantas que efetuam a polinização pelo vento (anemófilas) são mais propícias ao desenvolvimento de casos alérgicos nas pessoas visto que produzem também maior quantidade de pólen do que as espécies entemófilas (ajuda de insetos e outros animais).



Fig. 6.21 – Sementes de plátano espalhadas no pavimento do jardim num dia chuvoso. (Figura do autor. Abril 2016)



Fig. 6.22 – Sementes de plátano espalhadas no pavimento num dia seco. (Figura do autor. Abril 2016)

A maioria das árvores utilizadas são plantas de valor ornamental, e uma grande parte delas são exóticas. É possível constatar-se na tabela 6.2 (plantas classificadas pela RPA) que nenhuma das árvores utilizadas é autóctone. No capítulo 4 foi referido que este problema de dispersão de pólen poderia ser amenizado utilizando-se nos espaços públicos, espécies de género feminino, em detrimento do género masculino, porém, nenhuma das espécies utilizada neste jardim é dióica.

É relevante explicar que o grande espaço verde sem uso, o espaço expectante, classificado como ‘área de equipamento proposto’ no PDM do Porto, localizado a Noroeste do jardim de Arca d’Água, contém muitas espécies de crescimento espontâneo.

Neste tipo de situações é muito provável que as primeiras espécies a colonizarem o espaço sejam espécies com valores polínicos e alergénicos elevados. Entre eles poderão encontrar-se elevadas percentagens de parietária, urtigas, azedas e tanchagem, sem esquecer muitas das espécies de gramíneas que encontram, nesses locais, condições favoráveis ao crescimento sem condicionantes. A manutenção do espaço é assegurada pela seguinte tabela, fornecido pela Divisão de Jardins da Câmara Municipal do Porto.

No jardim de Arca d’Água, segundo o plano de manutenção, apresentado na figura 6.20, é garantida a limpeza dos caminhos e da folhagem, embora o espaço esteja constantemente coberto de sementes, na época de floração dos plátanos. Os relvados são regados diariamente, nos meses

de primavera e verão, e o corte dos relvados é feito semanalmente. As herbáceas também são regadas diariamente nos meses com menor pluviosidade, as sachas são feitas semanalmente e são feitas mondas químicas quando se considere necessário. As zonas arbustivas são regadas três vezes por semana e a sacha é feita quinzenalmente. As árvores são regadas algumas vezes durante os meses mais secos do ano, e as podas são aplicadas nos primeiros meses do ano.

GRANDES GRUPOS	OPERAÇÕES	MESES												Observações
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1. LIMPEZA	Caminhos	Diária												
	Folhagem													
	Detritos orgânicos													
	R.S.U.													
2. RELVADOS	Corte de relva	Semanal												Ou quando necessário
	Corte de rebordos	De dois em dois meses												
	Regas	Diárias												
	Fertilizações													
	Mondas químicas	Quando necessário												
	Controle de doenças e pragas													
3. HERBÁCEAS	Rega													
	Fertilizações													
	Sacha	Semanais												
	Monda química	Quando necessário												
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário												
	Plantações anuais	Trimestral												
4. ARBUSTOS	Rega													
	Fertilizações													
	Sacha	Quinzenais												
	Poda													
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário												
	Corte de sebes	Mensal												
5. ÁRVORES	Plantação/retanchar													
	Rega													
	Adubação													
	Sacha (abrir caldeiras)													
	Sacha (fechar caldeiras)													
	Poda													
	Tratamentos fitossanitários													

Fig. 6.23 – Tabela dos planos de manutenção aplicados ao jardim de Arca d'Água. Fonte: Divisão de Jardins da CMP.

Fatores exógenos de influência na saúde e alergenidade dos pólenes

Neste jardim, os fatores que parecem destacar-se, no que concerne às agravantes de crises alérgicas, são a poluição atmosférica, as reações entre pólenes de diferentes subespécies e as características das ondas de ar. O stress, derivado do ruído proveniente da VCI e da rua Vila Formoso/ rua do Amial, parece ser pouco relevante neste caso, visto que os próprios edifícios funcionam como barreiras acústicas, e o ruído provocado ao início do dia e final de tarde parece ser pouco intenso para provocar efeitos nefastos na população.

Como não foi possível ter acesso a dados relativos à qualidade da atmosfera local, nem efetuar medições rigorosas, não se consideraram valores exatos. Em contrapartida, considerou-se apenas tratar-se de um local com trânsito de moderado a intenso (observações efetuadas nos dias das visitas ao espaço), e este, juntamente com a maior proximidade à VCI, pode reduzir a qualidade da atmosfera local, especialmente em horas de ponta. Nas medições publicadas pelo ATLAS-CLICURB (2016), as concentrações de partículas e de dióxido de nitrogénio (ambos de média anual) podem atingir valores de risco moderado a elevado. Essa condição, aliada à temperaturas elevadas, pode provocar, por sua vez, um incremento da alergenidade dos grãos de pólen.

No ATLAS-CLICURB (2016) são feitas previsões dos piores cenários possíveis de ocorrer na cidade do Porto no que concerne às temperaturas máximas e médias. As temperaturas máximas

possíveis de ocorrer nesta área podem ultrapassar os 32,5°C, segundo as estimativas do atlas. Neste caso, já deve ser considerada a atuação das temperaturas nos poluentes presentes na atmosfera, e nas reações químicas que poderão ocorrer entre estes e os grãos de pólen. Por mais que as temperaturas possam não ser sentidas pelos humanos (quando abrigados pelo arvoredor dos raios solares), com certeza, serão sentidos os efeitos das reações ‘poluente-alergénio’ após exposição solar. A população pode estar abrigada do sol, mas os grãos de pólen estão sempre em movimento, especialmente em dias secos e com brisas de ventos, deslocando-se dos locais onde ocorrem as reações químicas entre eles e os poluentes (sobre exposição solar) até aos locais ensombrados, onde estão instaladas as pessoas. Por essa razão, a temperatura deverá ser assim considerada, tanto neste espaço verde, como nos próximos casos de estudo.

Em dias de maior pluviosidade, a deposição dos grãos de pólen no solo torna-se mais eficaz, contrariamente aos dias mais secos. Altura em que o pólen tem maior tendência a demonstrar comportamentos de ascensão, e dispersão, desde as ruas mais próximas às mais afastadas do ponto de origem. No caso do jardim de Arca d’Água deve ter-se em atenção o facto de este conter espécimes muito altos (como os plátanos e os cedros), chegando a ultrapassar a altura dos edifícios circundantes, o que facilita a dispersão dos grãos de pólen.

O vento tem influência diferenciada no verão e no inverno: é de se esperar que os grãos de pólen sofram maior arrastamento para sul/sudeste no verão, e maior dispersão para oeste no inverno. Deste modo, percebe-se que as crises alérgicas tenham diferentes focos de acordo com a estação polínica e estação do ano, devido, não só à direção do vento, como às restantes condições ambientais. Obviamente, o pólen libertado neste jardim irá sofrer dispersão até outras zonas da cidade, acabando por afetar não só a população presente na envolvente direta, como a população mais distante. Com grau descendente de impacte, quanto mais longe, menor a probabilidade de influência.

iii) DIAGNÓSTICO

O jardim de Arca d’Água é um espaço frequentado por muitas pessoas ao longo do ano, com maior proeminência em dias quentes e solarengos. A população mais vulnerável neste espaço e envolvente é a população idosa. Não existe no espaço nenhuma espécie com um grau de alergenidade elevado (apenas moderado e reduzido). Os cedros, de alergenidade moderada, estão em número reduzido para provocar crises alérgicas numa grande parcela da população (se não forem considerados os cedros dos jardins periféricos), em contrapartida, os plátanos, também de alergenidade moderada, estão presentes no espaço com um número suficiente para desencadear muitas crises alérgicas. O espaço verde está próximo a uma via de tráfego moderado, e localizado numa zona da cidade onde as temperaturas podem atingir valores elevados, particularmente em dias de calor extremo, favorecendo o aumento da alergenidade dos pólenes. O maior foco de alergenidade é atingido na primavera, na época de polinização dos plátanos. Este jardim tem características que permitem facilmente a introdução de novas espécies vegetais. Possui na envolvente alguns espaços expectantes, um especialmente de grandes dimensões onde crescem espécies invasoras de grande potencial alérgico. A seguir encontram-se dois mapas com os principais focos alérgicos do jardim de Arca d’Água, no inverno e na primavera, respetivamente, por serem as únicas épocas de polinização de espécies alérgicas.



Fig. 6.24 – Representação dos principais focos alergénicos na Arca d'Água no inverno. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

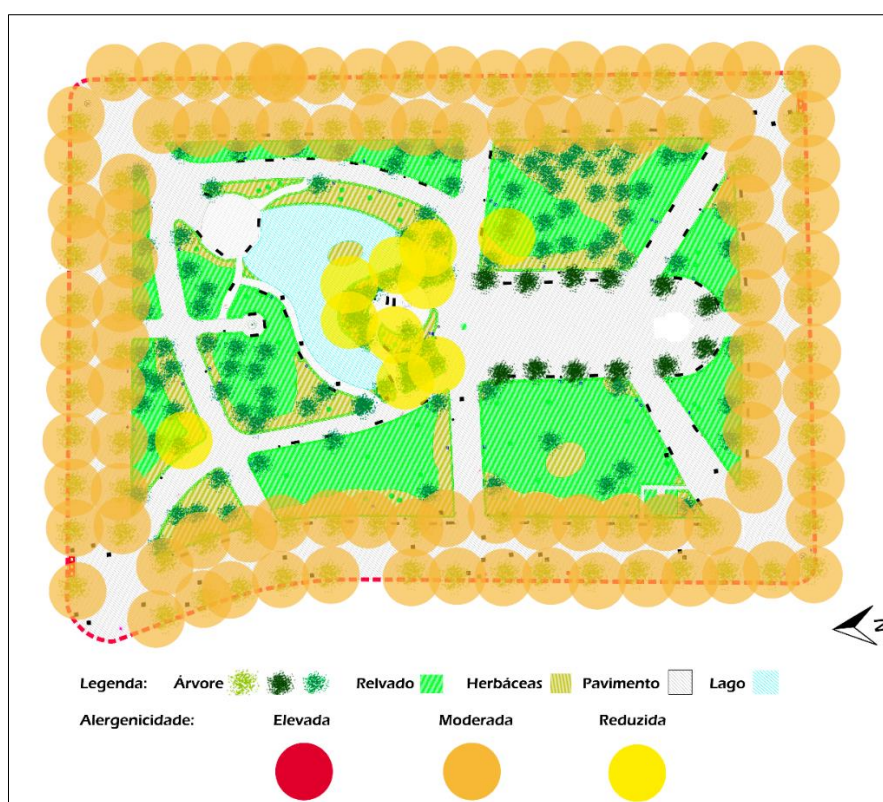


Fig. 6.25 – Representação dos principais focos alergénicos na Arca d'Água na primavera. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

iv) RECOMENDAÇÕES

Com o passar dos anos, os plátanos irão chegar ao seu fim de vida, o que por questões de fitossanidade e segurança pública obrigará à substituição dos mesmos. Durante o processo de substituição, poderiam ser plantadas novas espécies de árvores, não alergénicas. A troca por outra espécie poderia não ser bem aceite pela população, acostumada aos plátanos já centenários, e essa é a razão mais evidente para a escolha de espécies com características semelhantes às dos plátanos.

Não existe no jardim de Arca d'Água nenhum espécime dióico, dentro dos alergénicos. Sendo assim impossível proceder-se à troca de indivíduos masculinos por indivíduos femininos.

Quanto aos planos de manutenção aplicados neste jardim aponta-se apenas a necessidade, por precaução, de garantir que o corte dos relvados seja feito semanalmente, como está indicado nos planos, para impedir o crescimento completo das espécies invasoras como a tanchagem, evitando a libertação de pólen pelas mesmas.

6.3.2 JARDIM DO CARREGAL

i) ESTUDO DA ENVOLVENTE

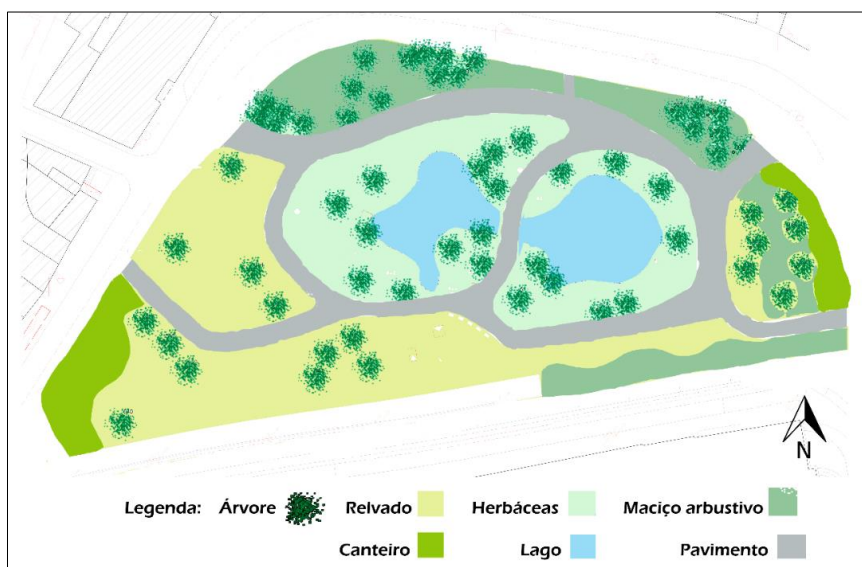


Fig. 6.26 – Plano geral do jardim do Carregal. Fonte: Divisão de Jardins da CMP

Localização e envolvente

O jardim do Carregal está situado na freguesia de Miragaia, também conhecido como Jardim Carrilho Videira. Localiza-se exatamente a sul do município do Porto. Este jardim tem um total aproximado de 4556m². Em torno do jardim encontra-se, a sul, o Hospital de Santo António, a Norte e a poente, várias habitações do tipo multifamiliar e por fim o instituto de medicina legal, a nascente. Os edifícios têm alturas compreendidas entre as 2 e as 5 cérceas. Algumas das habitações aí presentes, revelam já algum grau de degradação. Os edifícios mais recentes possuem lojas e negócios no rés-do-chão. O jardim do Carregal é ladeado pelas ruas Clemente Meneres, e Dr. Tiago de Almeida, sendo a primeira uma rua de tráfego moderado a elevado, apesar das

características da via, sobretudo em horas de ponta. Miragaia possui um centro social paroquial com atividades para os idosos. Sabe-se também que a união de freguesias de Miragaia, Sé, São Ildefonso, Vitória, São Nicolau e Cedofeita, possuem 10 lares de idosos, dois centros de convívio e 4 centros de apoio ao domicílio. Contudo, a maioria destes equipamentos encontram-se fora dos 500m de estudo da envolvente.



Fig. 6.27 - Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente do jardim do Carregal. (Figura do autor)

Na figura acima estão representados, alguns dos espaços verdes existentes na periferia: jardins do Palácio de Cristal, a Praça de Lisboa e o jardim das virtudes.

Dados sociodemográficos

Miragaia é uma das localidades (freguesia extinta) com menor número de população residente, possuindo um total de 2.067 habitantes em 2011, entre os quais apenas 160 indivíduos têm menos de 14 anos e 536 indivíduos são idosos (acima dos 64 anos).

Tabela 6.3 - Carregal e envolvente em números. (Tabela adaptada) Fonte: INE

*Valor pode incluir dados das freguesias vizinhas a Miragaia.

	Freguesia	Dados à subsecção – Raio de 500m
População presente	3012	6947*
População residente	2067	5797
População residente entre 0 a 14 anos	160	464
População residente com mais de 65 anos	536	1650
Famílias clássicas	993	3062
Alojamentos	1529	5008
Edifícios	572	1557

Neste caso de estudo, ainda que o jardim seja frequentado por população de todas as faixas etárias e condições físicas, considera-se que os indivíduos mais vulneráveis sejam os idosos (mais de 65 anos), doentes (que recorram aos serviços de saúde e urgências do hospital) e internados, no Hospital de Santo António.

Junto ao jardim do Carregal, existem não só o Hospital, como a Obra Diocesana de Promoção Social do Porto, com serviços para idosos, mas também para crianças (creche e pré-escolar). Outros centros de apoio ao idoso, lares e centros de convívio encontram-se a nascente do jardim do Carregal, aproximadamente a 1 quilómetro de distância.



Fig. 6.28 – Instituições com população vulnerável na envolvente do Carregal. (Figura do autor)

História

O Jardim do Carregal foi criado em 1897, com um desenho diferente do atual. É considerado o último jardim de traçado romantista do Porto (CMPorto 2014). Este jardim foi mais uma das grandes obras de conversão de terrenos agrícolas em jardim de usufruto público, de grande renome no Porto, tendo sido o projeto realizado por Jerónimo Monteiro da Costa. As dimensões atuais do jardim são muito reduzidas comparativamente ao desenho original. Parte do jardim foi convertido em espaço para construção. O terreno onde o jardim do Carregal foi implantado pertencia na época de construção ao hospital de Santo António. Sabe-se também que corria na superfície dos terrenos agrícolas, antes da construção do jardim, o rio Frio.

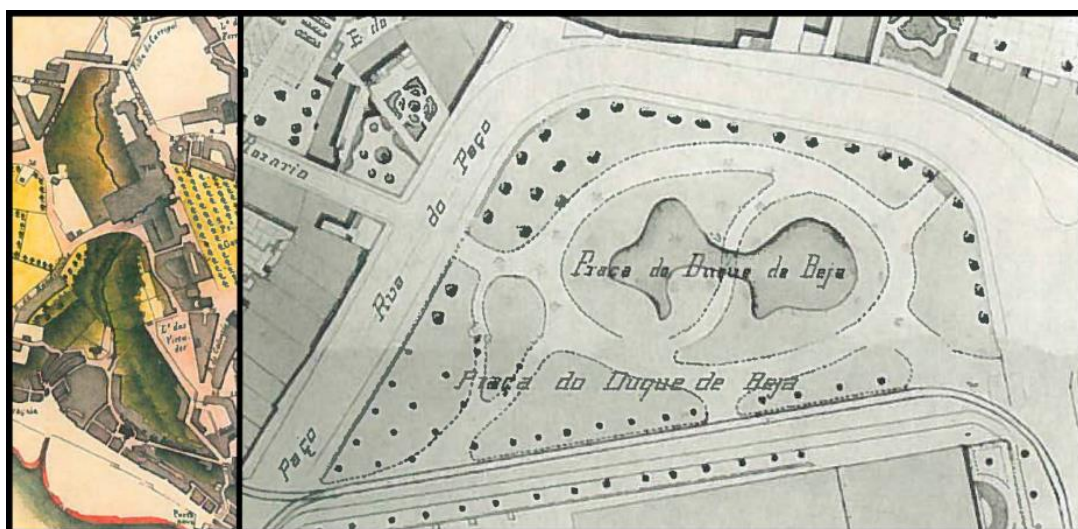


Fig. 6.29 – Projetos anteriores ao estado atual do jardim do Carregal. Fonte: Andersen e Marques (2001)

PDM

Pode ver-se na carta de ordenamento do PDM do Porto que este jardim está classificado como ‘espaço verde de utilização pública’, os edifícios de saúde e ensino (Hospital Santo António, ICBAS e Instituto de medicina legal) estão classificados como ‘área de equipamento existente’, e os edifícios a norte, possuem duas classificações distintas, uma como ‘área de urbanização especial’ e outra como ‘área de frente urbana contínua em consolidação’. Na planta de património, o jardim encontra-se dentro de uma zona de proteção especial, tal como na planta de condicionantes.

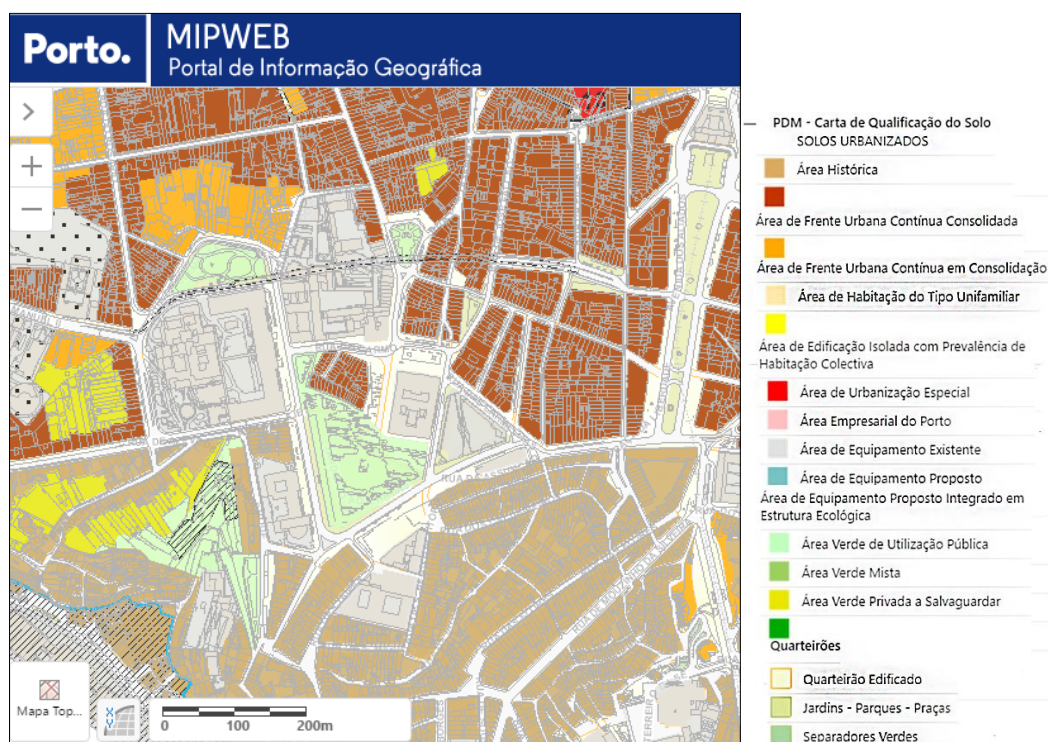


Fig. 6.30 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Jardim do Carregal. Fonte: PDM

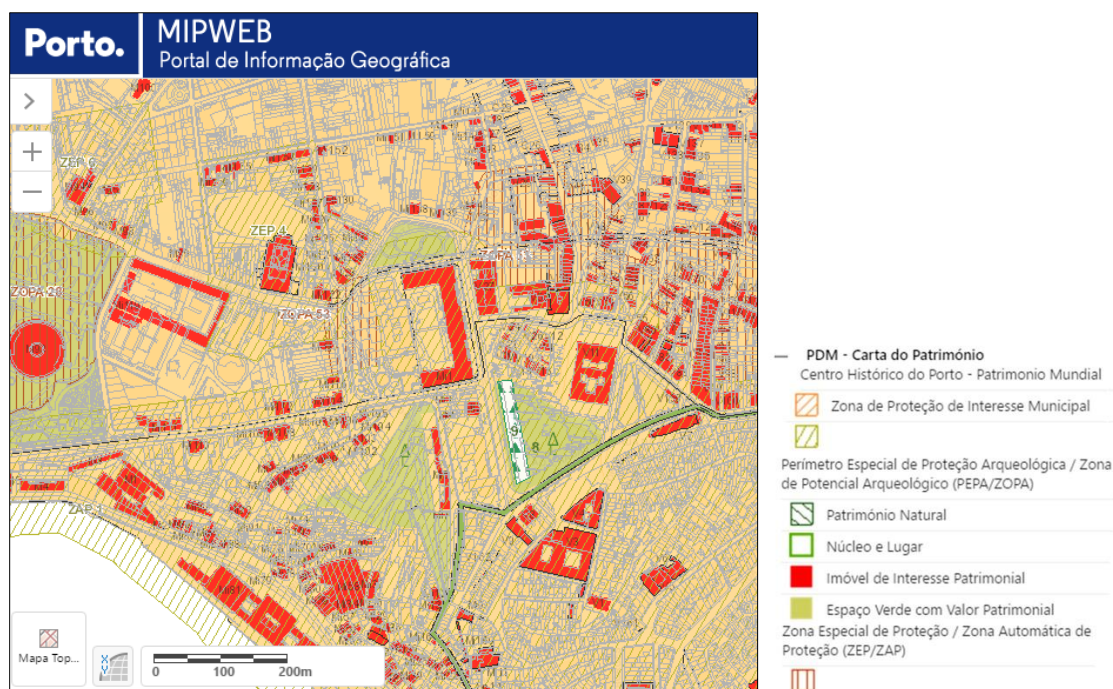


Fig. 6.31 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Jardim do Carregal. Fonte: PDM Porto

Tipo de utilizadores

A zona do Carregal é muito movimentada, tanto por via rodoviária (automóvel e autocarro), como pedonal e sabe-se que grande parte desses fluxos são gerado pela proximidade ao Hospital de Santo António, que tem entradas tanto pelo lado este como oeste. É também uma zona muito turística, por pertencer à zona histórica do Porto. Também no jardim do Carregal foi possível encontrar alguns utilizadores que passeavam os cães, embora em número mais reduzido que em Arca d'Água.

O jardim do Carregal é um jardim de dimensões reduzidas, mas com elevada densidade vegetal. É mais agradável no verão por oferecer uma grande área ensombrada aos utilizadores, particularmente em dias de maior calor. Este jardim possui algumas estruturas para o público, como bancos com distribuição heterogénea (a Sul e a nascente), mas mesmo assim o que mais se constata quando se está no local é que as pessoas utilizam o espaço para se movimentarem de nascente para poente, e vice-versa, sendo muito reduzido o número de pessoas que se deixam ficar pelo jardim.

Verificou-se que mesmo assim, as pessoas preferem usar o percurso por dentro do jardim do que utilizar a rua Dr. Tiago de Almeida que tem menos metros de extensão mas não tem vegetação. Isto significa que muito provavelmente as pessoas gostam do espaço verde, e apreciam a vista de dentro do jardim, além de gozarem da sombra oferecida.

ii) AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E FACTORES DESENCADEANTES DE ALERGIAS

Espécies vegetais com grau de alergenidade constatada pela Rede Portuguesa de Aerobiologia

A seguir estão apresentadas as espécies polínicas alérgicas identificadas no jardim do Carregal coincidentes com as espécies consideradas alérgicas pela RPA.

Tabela 6.4 – Espécies identificadas como alérgicas pela RPA, no jardim do Carregal. (Tabela do autor)

Espécie/Subespécie	Tamanho grãos pólen	Grau alergenidade	Origem	Tipo de uso	Nº de indivíduos
<i>Sequoia sempervirens</i>	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	17
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	9
<i>Cupressus sempervirens</i>	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	1
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	2
<i>Cedrus deodara</i>	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	1
<i>Cedrus libani</i>	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	14
<i>Cedrus atlântica</i>	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	1
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Grande	Reduzido	Exótica	Ornamental	1
<i>Betula nigra</i>	Pequeno	Elevado	Exótica	Ornamental	1
<i>Platanus x acerifolia</i>	Pequeno	Elevado	Exótica	Ornamental	1

Muitas das espécies utilizadas neste jardim estão classificadas pela RPA como alérgicas, podendo favorecer assim o desenvolvimento de muitas crises alérgicas na população, em especial nos idosos, doentes e internados, que possuem o sistema imunitário mais debilitado.

Dentro das espécies alérgicas encontram-se várias pertencentes à mesma família, correndo o risco de reação cruzada entre pólenes. Os pinheiros e restantes espécies pertencentes à família das Pinaceae possuem grau de alergenidade reduzido. Os ciprestes, de alergenidade moderada, têm maior produção polínica no inverno, o que, devido às condições climáticas do Porto, acaba por sofrer uma minimização dos efeitos alérgicos dos grãos de pólen. Por ser uma estação muito chuvosa, a dispersão aérea dos pólenes sofre alguma redução. Na maioria das vezes, são registadas concentrações mais elevadas de pólen de cipreste na primavera do que no inverno, e esta pode ser a explicação mais plausível para este facto, excetuando-se os dias de tempestade, com trovoadas, que também podem aumentar a alergenidade das estruturas reprodutivas vegetais.

Foram observadas mais duas espécies de elevada taxa de alergenidade no jardim do Carregal, nomeadamente o videiro (família das Betulaceae) e o plátano (família da Platanaceae), contudo, não foi atribuída grande importância por apenas existir um indivíduo de cada espécie no espaço.

Ao nível das herbáceas, não foram detetadas espécies invasoras nos relvados ou entre outras plantas nos canteiros. O jardim aparenta ser bem tratado e ter um bom controlo de infestantes.

A rua Professor Vicente José de Carvalho está arborizada por vários indivíduos de uma espécie sem consequências em termos alérgicos – *Acer campestre* (Bordo comum). Deve ter-se em atenção a existência de espécies alergénicas nos espaços verdes adjacentes ao jardim do Carregal, nomeadamente, plátanos, ciprestes, carvalho e pinheiros no jardim da Cordoaria, e oliveiras (*Olea europeia*) na Praça de Lisboa.

Fatores endógenos agravantes no processo de polinização

Este jardim é um dos exemplares da cidade do Porto com baixa diversidade de subespécies arbóreas de pinheiros e ciprestes. Das subespécies utilizadas, 17 pertencem à família Pinaceae (4 subespécies) com nível de alergenicidade baixa, e outros 29 pertencentes à família Cupressaceae (4 subespécies) com nível de alergenicidade moderada. Como já tinha sido mencionado várias vezes, existe maior predisposição ao desenvolvimento de alergias quando circulam na atmosfera pólenes com características semelhantes (ocorrente entre espécies da mesma família) que reagem entre si. Neste jardim, mais de 50% das espécies arbóreas pertencem às mesmas famílias. A família Cupressaceae é a mais representativa neste jardim, sendo também a que tem maior nível de alergenicidade. Se a este facto se acrescentarem fatores como dias de temperatura mais elevada e percentagem de humidade reduzida, é provável que os níveis polínicos dos ciprestes atinjam picos elevados de produção/dispersão, com origem neste ponto. Mais uma vez, as espécies identificadas pela RPA são todas de uso ornamental e são exóticas. Quanto aos géneros das espécies, todas as espécies polínicas alergénicas plantadas neste jardim são monóicas.

A manutenção deste jardim é realizada segundo a figura seguinte.

GRANDES GRUPOS	OPERAÇÕES	MESES												Observações
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1. LIMPEZA	Caminhos	Diária												
	Folhagem													
	Detritos orgânicos													
	R.S.U.													
2. RELVADOS	Corte de relva	Semanal												
	Corte de rebordos	De dois em dois meses												
	Regas												Ou quando necessário	
	Fertilizações												Ou quando necessário	
	Mondas químicas	Quando necessário												
	Controle de doenças e pragas												Ou quando necessário	
3. HERBÁCEAS	Rega												Ou quando necessário	
	Fertilizações												Ou quando necessário	
	Sacha	Semanais												
	Monda química	Quando necessário												
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário												
	Plantações anuais	Trimestral												
4. ARBUSTOS	Rega												Ou quando necessário	
	Fertilizações												Ou quando necessário	
	Sacha	Quinzenais												
	Poda												Em condições a deferir pelo Técnico	
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário												
	Corte de sebes	Mensal												
5. ÁRVORES	Plantação/retanchar													
	Rega													
	Adubação													
	Sacha (abrir caldeiras)													
	Sacha (fechar caldeiras)													
	Poda												Limpeza de ramos em Abril e Maio	
	Tratamentos fitossanitários												Quando necessário	

Fig. 6.32 – Tabela dos planos de manutenção aplicados ao jardim do Carregal. Fonte: Divisão de Jardins da CMP.

Como se pode verificar pelo plano de manutenção do jardim, os cuidados levados a cabo neste caso são suficientes para garantir o bom aspeto do espaço verde. A limpeza do jardim, como a recolha da folhagem e lixos é feita diariamente. O corte do relvado é feito semanalmente e as regas diárias, nos meses mais secos do ano, as mondas químicas são aplicadas apenas quando necessário, o que pareceu estar a resultar neste espaço. As zonas com herbáceas também possuem rega diária nos meses de primavera e verão, e as sachas são semanais, o que garante um aspeto sempre verde e bem tratado das plantas. É feita nova plantação a cada três meses, evitando que os espaços sem densidade de vegetação sejam colonizados por espécies indesejadas. Os arbustos são regados três vezes por semana, e também é feita a sacha quinzenalmente (não é tão fácil crescerem ervas daninhas entre arbustos, comparativamente às zonas com herbáceas). As árvores são regadas nos períodos do ano com temperaturas mais elevadas e maior probabilidade de seca, e as podas são feitas anualmente nos meses de janeiro, fevereiro, abril e maio.

Fatores exógenos de influência na saúde e alergenidade dos pólenes

Quanto aos fatores ambientais exógenos, são de se esperar a influência das concentrações de poluentes atmosféricos, no agravamento de crises alérgicas, assim como um aumento da temperatura local, como resultado da percentagem de construção nesta área (as estruturas construídas – edifícios, pavimentos - refletem os raios solares entre si, absorvem e transformam energia solar em energia calorífica, provocando aquecimento interno e externo).

O aumento de temperatura provoca agitação e alteração química dos grãos de pólen, afetando a alergenidade destes, que irão posteriormente entrar em contacto com as vias respiratórias de várias pessoas. Não deve ser esquecido o facto de as próprias vias respiratórias dessas pessoas já estarem irritadas devido às elevadas emissões de tráfego, constatável através das paredes do hospital, que adquiriram ao longo dos anos uma coloração escura, devido à deposição de poluentes no granito (a circulação rodoviária é intensa no centro).

Os grãos de pólen podem ser sujeitos a temperaturas bastante elevadas, quando arrastados para fora do jardim, por ação do vento, ou mesmo, quando vão presos no cabelo e roupas das pessoas. É possível ocorrer no mês de maio, principal época de polinização de muitas espécies, dias muito quentes, como registado pelo IPMA, no boletim climatológico de maio de 2016. E os centros citadinos sofrem recorrentemente com o fenómeno conhecido como ‘ilha de calor’, o que pode originar aumentos de alergenidade dos grãos de pólen, passíveis de entrar em contacto com o sistema respiratório de um qualquer indivíduo. Nesta área, as temperaturas máximas chegam a atingir os 32°C.

Embora a temperatura do ar, dentro do jardim do Carregal consiga manter uma temperatura amena, em dias de maior calor, este não tem capacidade para reduzir a temperatura atmosférica da envolvente. É frequente, sobretudo no verão, verificar-se a utilização do jardim por parte da população como uma zona de passagem, para poderem refugiar-se do calor sentido na rua, que é sempre muito pavimentada e contém pouca densidade de vegetação.



Fig. 6.33 – Congestionamento na rua Clemente Meneses. (Figura do autor. Abril 2016)

Tal como no jardim de Arca d'Água, os ventos, especialmente no verão, sopram de Noroeste para Sudeste, enquanto no inverno, sopram de Este para Oeste – condição climática típica da região do Porto – arrastando assim os pólenes nessas direções. Os edifícios desta zona da cidade são relativamente altos, mas os espécimes vegetais conseguem atingir alturas consideráveis, ultrapassando as construções. Deste modo, espera-se que a distribuição polínica das espécies que colonizam este jardim seja pouco dificultada pela altura dos edifícios. Quando os ventos sopram de Este, no inverno, arrastam os pólenes em direção ao Hospital de Santo António, que é frequentado diariamente por muitos doentes, para consultas regulares, de urgência ou para internamentos. Como já se sabe, o sistema imunitário de uma pessoa doente está muito mais debilitado do que o de uma pessoa saudável, acabando por tornar esta mais vulnerável a crises alérgicas.

Já foi referido que existem no jardim subespécies pertencentes a famílias iguais, aumentando a probabilidade de reação entre pólenes. Neste caso, também assistimos à presença de indivíduos com alturas significativas. Como os edifícios que envolvem o jardim são geralmente mais baixos que as espécies arbóreas, há maior facilidade de dispersão polínica para outras áreas da cidade.

iii) DIAGNÓSTICO

Como foi visto, o jardim do Carregal está localizado junto ao Hospital de Santo António, possui bastante população envelhecida e contém, na envolvente, numerosos edifícios habitacionais e dois infantários, tendo por isso muita população vulnerável ao desenvolvimento de alergias – doentes, idosos e crianças. No espaço ajardinado existem duas espécies com grau de alergenidade elevado, mas cada uma possui apenas um indivíduo. A maioria da vegetação arbórea possui alergenidade reduzida ou moderada, o que devido ao seu número pode ser potenciador de algumas crises alérgicas numa parte da população. Além disso, a área pode atingir temperaturas muito elevadas, especialmente em dias de calor extremo. Na envolvente deste jardim, existem outros espaços verdes com espécies alérgicas, nomeadamente, plátanos e oliveiras. O espaço não possui condicionantes que impeçam a introdução de novas espécies vegetais.

A seguir encontram-se dois mapas com os principais focos alérgicos do jardim do Carregal, no inverno e na primavera, respetivamente, por serem as únicas estações do ano em que há polinização de espécies alérgicas deste espaço.

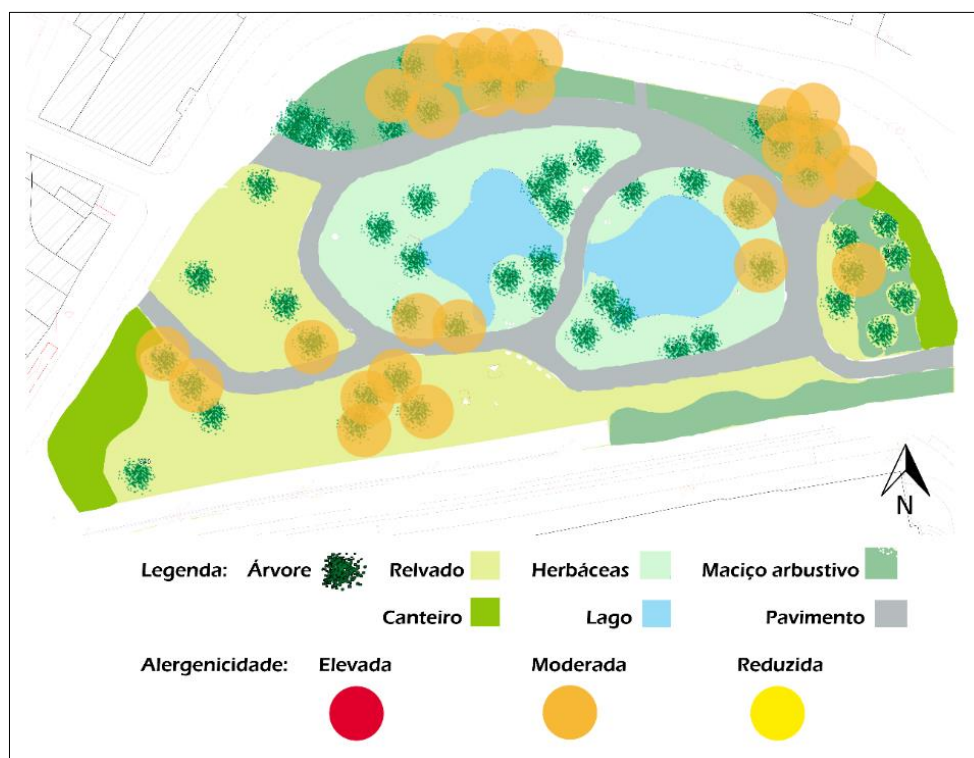


Fig. 6.34 – Representação dos principais focos alergénicos no Carregal, no inverno. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

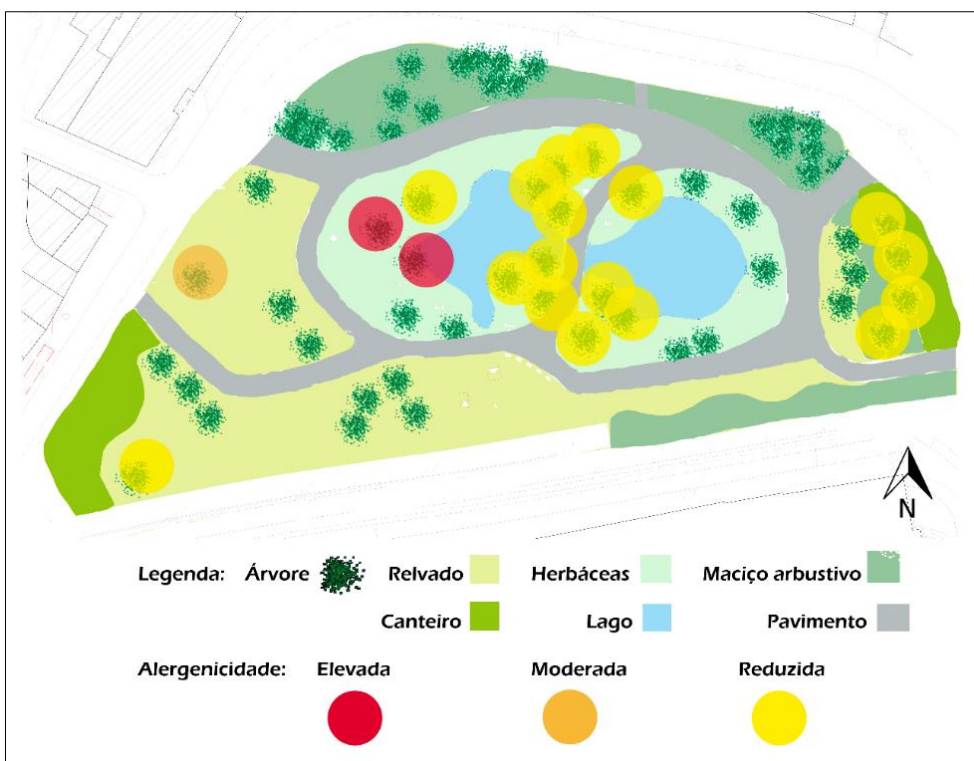


Fig. 6.35 – Representação dos principais focos alergénicos no Carregal, na primavera. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

iv) RECOMENDAÇÕES

A quantidade de árvores alergénicas parece não ser suficiente neste caso para provocar muitos casos alérgicos, principalmente devido ao grau de alergenidade atribuído a cada família, no entanto, se há registo da alergenidade destas espécies, é porque de facto elas podem afetar a saúde de um certo número de pessoas, mesmo que reduzido. Outros factos, que não devem ser menosprezados, são as questões das alterações climáticas e a diminuição da qualidade do ar nas cidades. Por esse motivo, deveriam ser consideradas algumas conversões neste espaço, mesmo que num futuro a médio prazo. Quanto ao arvoredo, para minimizar a concentração polínica de algumas espécies naquela área e evitar a dispersão para outras zonas da cidade, seria uma mais-valia a realização de podas anuais dos ramos detentores de estruturas sexuais masculinas, na época de pré-polinização. Esta técnica seria aplicada apenas nas espécies das famílias Pinaceae e Cupressaceae. A poda dos ramos não precisaria de ser completa, mas apenas o suficiente para retirar a maioria das estruturas de produção polínica. Esta seria uma técnica preventiva, reduzindo o número de casos alérgicos associados aos pólenes de pinheiros e ciprestes na população envolvente. Deveria considerar-se a substituição das espécies alergénicas deste jardim por outras, que não o sejam, apenas quando as primeiras atingissem o final de vida. Tal como o desenho do jardim do Carregal, que sofreu algumas alterações ao longo dos anos, também o género de espécies arbóreas poderia ser gradualmente alterado. As espécies propostas para renovação do jardim do Carregal poderiam, inclusive, ser autóctones portuguesas, sem apontamentos negativos quanto à alergenidade. O plano de manutenção aplicado ao jardim do Carregal é o mesmo que o aplicado ao jardim de Arca d'Água (espaços verdes emblemáticos), deste modo, não foi considerada necessária qualquer sugestão de alteração aos planos de manutenção.

6.3.3 JARDIM SARAH AFONSO

i) ESTUDO DA ENVOLVENTE



Fig. 6.36 – Plano geral do jardim Sarah Afonso. Fonte: Divisão de Jardins da CMP

Localização e envolvente

O jardim Sarah Afonso localiza-se na freguesia de Ramalde que tem dimensões semelhantes à da freguesia de Paranhos. O jardim está ladeado pela rua Sarah Afonso, a Sudoeste, rua Professor Antão de Almeida Garrett, a Nordeste, rua Professor Alberto Saavedra, a Noroeste e rua Dr. Ângelo das Neves, a Sudeste. A freguesia de Ramalde tem, contrariamente às freguesias anteriores, muitos estabelecimentos destinados à população infantil, como creches, infantários, colégios, escolas e externatos. Para a população idosa, existe igualmente variada oferta como lares, casas de repouso, centros de convívio, no entanto, na envolvente do jardim existe apenas um infantário, estando o restante espaço adjacente rodeado por edifícios de habitação multifamiliar, com cérceas entre os 7 e os 13 andares, e muito espaço sem qualquer tipo de uso. Este jardim encontra-se a aproximadamente 500m da zona industrial de Ramalde e a 100m da VCI. É de salientar que existem ainda muitos espaços sem um uso definido na envolvente deste jardim, possibilitando o surgimento de espécies vegetais espontâneas, invasivas e com grau elevado de alergenidade, segundo as classificações da RPA.

Na figura seguinte estão sinalizados alguns equipamentos e espaços verdes próximos ao jardim em estudo, sendo eles a zona industrial de Ramalde, VCI e vários espaços verdes, muitos deles de carácter expectante.

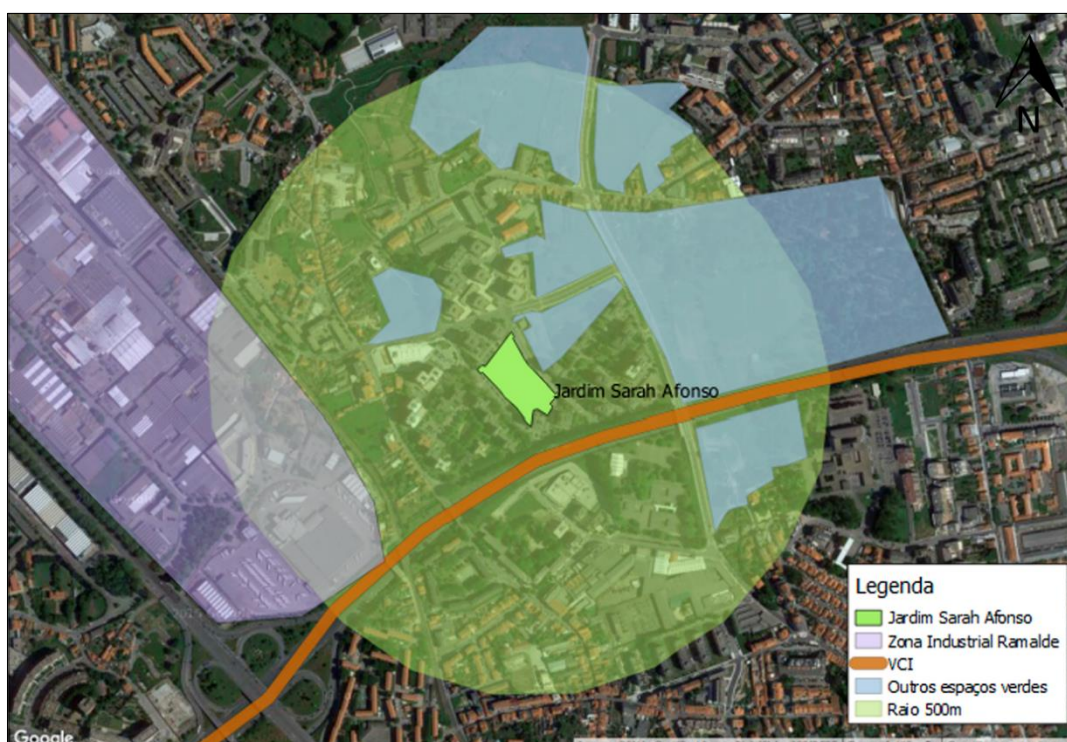


Fig. 6.37 - Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente do jardim Sarah Afonso. (Figura do autor)

Dados sociodemográficos

A freguesia de Ramalde contém um número elevado de população (38012 habitantes em 2011). O número de idosos, em 2011, era na freguesia de 7417 indivíduos, e o número de crianças (com menos de 15 anos) era de 5420 indivíduos. Ou seja, neste caso, o número de indivíduos das duas faixas etárias, não é tão diferente como noutras freguesias, o que sugere existir uma taxa de

envelhecimento inferior aos outros casos. Quanto ao número de população presente por local de residência, sabe-se também através dos dados no INE, que em Ramalde, esse número era bastante reduzido em 2011. A envolvente do jardim em estudo possui baixa densidade de construção, mas elevada densidade populacional, sugerindo que se tratam de edifícios com muitos andares e de tipo maioritariamente habitacional. O jardim Sarah Afonso tem aproximadamente 11.122m².

Tabela 6.5 – Sarah Afonso e envolvente em números. (Tabela adaptada)

	Freguesia	Dados à subsecção – Raio de 500m
População presente	36838	7753
População residente	38012	7983
População residente entre 0 a 14 anos	5025	1125
População residente com mais de 65 anos	7417	1072
Famílias clássicas	15352	3218
Alojamentos	18859	3943
Edifícios	4783	686

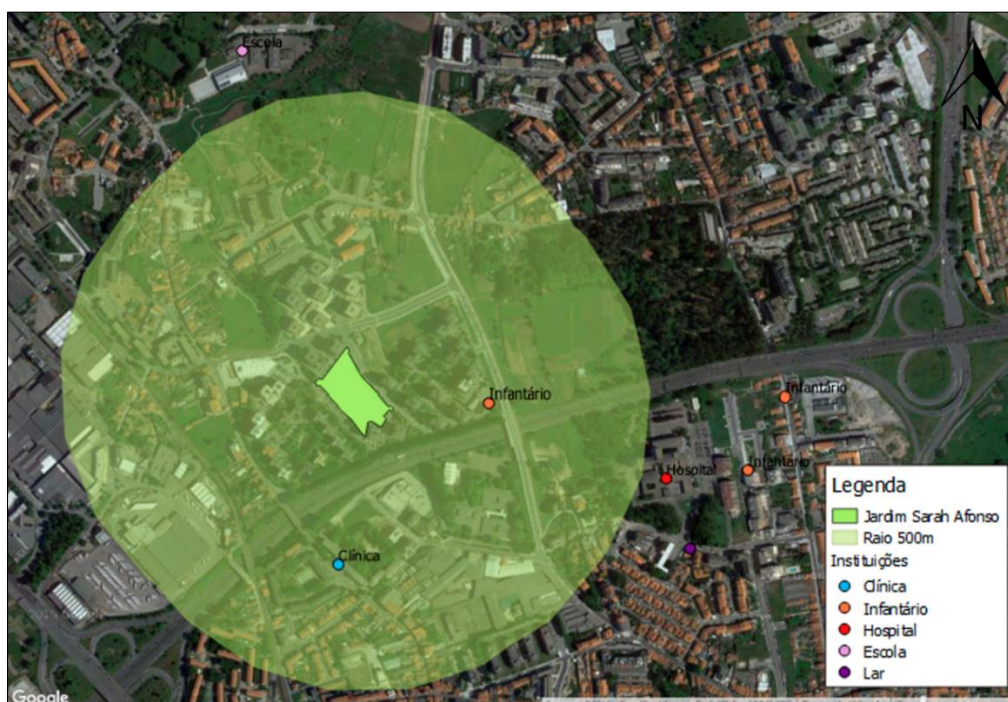


Fig. 6.38 – Instituições com população vulnerável na envolvente do jardim Sarah Afonso. (Figura do autor)

Na rua Sarah Afonso o trânsito pode variar de moderado a intenso, conforme a hora do dia, ou dia da semana.

A população vulnerável neste caso compreende, quase em igual número, idosos e crianças. A população encontra-se concentrada em grandes habitações multifamiliares. Na envolvente próxima encontra-se um infantário (a poucos metros). Os restantes estabelecimentos para a população infantil e idosa encontram-se a uma distância superior a 800m de raio, a contar do

jardim Sarah Afonso - a Sudeste, Norte e Oeste. Verificou-se que as estruturas próximas ao jardim Sarah Afonso estão igualmente próximas do jardim de Arca d'Água.

História

O jardim foi sofrendo algumas alterações ao longo do tempo. Inicialmente era um terreno sem qualquer uso, tal como estão hoje alguns na periferia do jardim. Há aproximadamente 25 anos foram feitos caminhos para as pessoas poderem atravessar de um lado para o outro e colocadas algumas árvores, nomeadamente alguns choupos (*Populus nigra*), dos quais se ouvem algumas queixas (por parte dos moradores) devido ao pólen libertado, embora não esteja indicado qualquer risco de alergenidade desta espécie pela RPA. Por volta dos anos 2000, foi concebido o jardim como se conhece hoje.

PDM

No PDM do Porto, na planta de ordenamento, o jardim Sarah Afonso está classificado como 'espaço verde de utilização pública', mas contém uma pequena parte classificada como 'proteção de recursos naturais'. O tecido envolvente é todo ele 'área de edificação isolada com prevalência de habitação coletiva'. Na planta de condicionantes existe apenas uma indicação, de que existe um leito de ribeira, passível de se encontrar em aqueduto de águas pluviais e ainda uma zona com extensa plantação de sobreiros, a aproximadamente 500m, a nascente, do jardim Sarah Afonso.

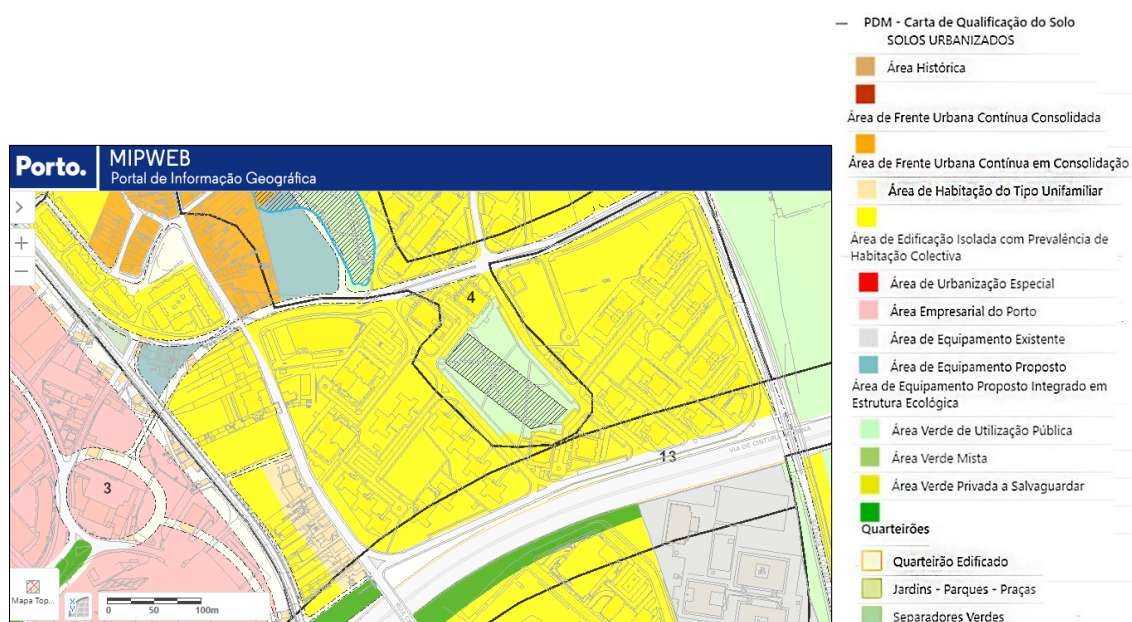


Fig. 6.39 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Jardim Sarah Afonso. Fonte: PDM

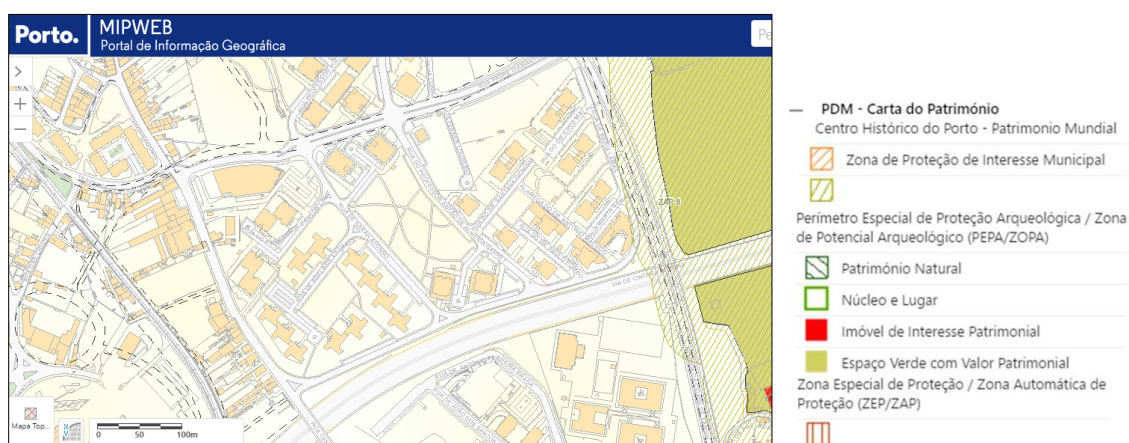


Fig. 6.40 – Extrato da carta de património do PDM do Porto. Jardim Sarah Afonso. Fonte: PDM Porto

Tipo de utilizadores

É verificável que, contrariamente aos jardins anteriormente analisados, o jardim Sarah Afonso tem utilizadores de todas as idades, incluindo muitas crianças. Ao longo da semana, o espaço vai possuindo uma utilização regular por alguns moradores ou visitantes da proximidade, porém é ao fim de semana, sobretudo ao domingo à tarde, que o jardim possui maior número de utilizadores, nomeadamente famílias que aproveitam os dias mais solarengos para irem até ao espaço, para passear ou simplesmente descansar. Também à semana as principais atividades realizadas pelas pessoas, sós ou em grupos, são a realização de caminhadas, ou gozar de um pequeno descanso nos bancos do jardim. Algumas crianças aproveitam as clareiras do espaço para jogar futebol. O espaço tem visitas de muitas pessoas residentes em outras zonas da cidade. Proporcionalmente às suas dimensões, o jardim Sarah Afonso tem uma densidade de plantação moderada: não tem arbustos, apenas relvado e arvoredo. As árvores existentes são ainda jovens ou muito jovens, dependendo da espécie, o que faz com que o espaço pareça ainda muito despido.

ii) AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E FACTORES DESENCADEANTES DE ALERGIAS

Espécies vegetais com grau de alergenidade constatada pela Rede Portuguesa de Aerobiologia

A seguir estão apresentadas as espécies polínicas alergénicas identificadas no jardim Sarah Afonso coincidentes com as espécies consideradas alergénicas pela RPA.

Tabela 6.6 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, no jardim Sarah Afonso. (Tabela do autor)

Espécie/Subespécie	Tamanho grãos pólen	Grau alergenidade	Origem	Tipo de uso	Nº de indivíduos
Betula alba	Pequeno	Elevado	Autóctone	Ornamental	38
Quercus rubra	Pequeno a médio	Moderado	Exótica	Ornamental	11
Pinus pinea	Grande	Reduzida	Autóctone	Ornamental	16

Dentro das três espécies identificadas como alergénicas, uma delas torna-se evidentemente um problema, devido sobretudo ao número de indivíduos plantados, o videiro-branco (*Betula alba*). O videiro é a espécie mais alergénica do jardim, fazendo-se seguir pelo carvalho-americano (*Quercus rubra*) e, por fim, o pinheiro-manso (*Pinus pinea*). No espaço relvado do jardim Sarah Afonso foram detetados em grande número espécies de herbáceas com potencial alergénico, provenientes dos espaços verdes expectantes, na periferia do jardim. Existe a probabilidade de a população residente nesta área desenvolver quadros alérgicos, não só devido às espécies arbóreas presentes no jardim Sarah Afonso, mas também devido a estas espécies de herbáceas invasoras. Para contrariar um pouco o crescimento dessas invasoras, no relvado, seria favorável proceder-se ao corte mais frequente do relvado (semanalmente), nas épocas de maior polinização destas espécies (entre março e junho), isto para evitar o uso de herbicidas.



Fig. 6.41 – Espécies alergénicas identificadas no jardim e na envolvente de Sarah Afonso. (Figura do autor. Abril 2016)



Fig. 6.42 – Parte superior de pinheiro-manso com estruturas reprodutoras masculinas no jardim Sarah Afonso. (Figura do autor. Abril 2016)

Deve ter-se em consideração duas outras características deste espaço. É um jardim com densidade de vegetação moderada, e possui muitos indivíduos pertencentes à mesma subespécie, o que significa que, em poucos metros quadrados podem ser detetadas concentrações elevadas de alguns tipos específicos de pólenes. Convém ainda relembrar que esta zona possui muitos terrenos sujeitos a sucessão ecológica (crescimento natural de espécies vegetais), tendo sido identificado em alguns deles, a poucos metros do jardim Sarah Afonso, espécies alergénicas como a parietária, tanchagem, azeda, funcho e vários tipos de gramíneas. Nos jardins envolventes, pertencentes aos edifícios, foram detetadas algumas subespécies alergénicas, muitas delas ciprestes (*Cupressos*) e videiros (*Betula*).

Na figura abaixo estão representados, a vermelho, os espaços expectantes mais próximos ao jardim Sarah Afonso.



Fig. 6.43 – Espaços expectantes, a vermelho, próximos ao jardim Sarah Afonso. Fonte: Google Earth (Adaptada)

A condição que pode exigir maior atenção é a existência de muitos espaços periféricos ao jardim, com vegetação de crescimento espontâneo (espaços expectantes).

Fatores endógenos agravantes no processo de polinização

Analisando as espécies utilizadas neste espaço verde, verifica-se que, proporcionalmente ao número total de árvores, as espécies exóticas introduzidas são inferiores às autóctones. Neste caso, parece mesmo ter sido uma das principais preocupações o uso de espécies da flora ibérica: Videiro-branco, o pinheiro-manso e o freixo. Ainda assim, algumas das árvores plantadas apresentam níveis elevados de alergenicidade. O choupo (*Populus nigra*), muitas vezes acusado de provocar crises alérgicas, tem grau de alergenicidade quase nulo, de tal modo que a RPA nem considera como alergénica no seu dicionário polínico. O choupo é uma espécie dióica, pois possui indivíduos masculinos e indivíduos femininos. Portanto, neste caso, para efeitos de prevenção, seria possível reduzir os níveis polínicos, utilizando-se apenas indivíduos femininos. Embora exista uma curiosidade interessante: as pessoas fazem queixa dos choupos na época de libertação da semente, que está envolta por estruturas que se assemelham a algodão, e não na época polínica. A primeira ocorre entre abril e maio, a segunda ocorre no mês de março. As sementes do choupo não são alergénicas podendo apenas provocar irritação física. Mas a sua libertação coincide com a época polínica das gramíneas, que são extremamente alergénicas. Muito possivelmente, a

população que se queixa dos choupos, sofre reações alérgicas ao pólen das gramíneas, e não ao pólen dos primeiros. Quanto à reatividade dos pólenes, já foi mencionado no capítulo 4 que o pólen de algumas gramíneas, como o Azevém (*Lolium perenne*), poderão reagir com o pólen de pinheiro. Deverá ser garantida a correta manutenção do espaço para se reduzir quaisquer hipóteses de reação. A seguinte tabela resume os planos de manutenção praticados neste espaço verde.

GRANDES GRUPOS	OPERAÇÕES	MESES												Observações
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1. LIMPEZA	Caminhos	Três vezes por semana												
	Folhagem													
	Detritos orgânicos													
	R.S.U.													
2. RELVADOS	Corte de relva	Quinzenal												Ou quando necessário
	Corte de rebordos	Trimestral												
	Regas				Diárias									
	Fertilizações													
	Mondas químicas	Quando necessário												
	Controle de doenças e pragas													
3. HERBÁCEAS	Rega				Diária									
	Fertilizações													
	Sacha	Quinzenal												
	Monda química	Quando necessário												
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário												
	Plantações anuais	Trimestral												
4. ARBUSTOS	Rega				Três vezes por semana									
	Fertilizações													
	Sacha	Mensal												
	Poda													
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário												
	Corte de sebes	De dois em dois meses												
5. ÁRVORES	Plantação/retanchar													
	Rega													
	Adubação													
	Sacha (abrir caldeiras)													
	Sacha (fechar caldeiras)													
	Poda													
	Tratamentos fitossanitários													

Fig. 6.44 – Tabela dos planos de manutenção aplicados ao jardim do Carregal. Fonte: Divisão de Jardins da CMP.

No jardim Sarah Afonso, o plano de manutenção inclui a limpeza de caminhos e folhagens três vezes por semana. O corte do relvado é feito apenas quinzenalmente, embora a rega seja feita diariamente em meses mais quentes e secos do ano. As mondas químicas são feitas quando necessário. O que neste caso não parece ter sido feito ou revelou ser insuficiente para combater espécies indesejadas. As tarefas de manutenção referentes às herbáceas e arbustos não se aplicam a este jardim, por não possuir vegetação arbustiva. As árvores são regadas em meses do ano com temperaturas mais elevadas, e a poda é aplicada nos primeiros meses do ano, como convém.

Fatores exógenos de influência na saúde e alergenidade dos pólenes

Na caracterização inicial foi já mencionado que o jardim Sarah Afonso se encontra próximo de duas fontes de poluição atmosférica, na periferia da cidade, sendo estas a VCI e zona industrial de Ramalde. Têm também influência os ventos marítimos, vindos de Norte/Nordeste, que são capazes de arrastar os poluentes em direção a esta zona habitacional. Tal facto pode agravar as crises alérgicas, quer por aumentar a irritação das vias respiratórias dos moradores, quer por aumentar o grau de toxicidade dos alergénios polínicos.

Poderia assim considerar-se este jardim como um espaço relativamente sujeito aos efeitos da poluição atmosférica, especialmente em dias de maiores descargas atmosféricas, provenientes das

indústrias, e em horas de ponta na VCI, com grandes filas de automóveis congestionados ou em marcha lenta.

O jardim localiza-se numa zona mais afastada do centro da cidade, reduzindo a probabilidade de incidência de ilhas de calor. A menor densidade de pavimentação, a menor concentração de automóveis e pessoas, assim com a maior facilidade de circulação dos ventos deveria permitir o registo de médias das temperaturas máximas menos elevados que no centro. No entanto, segundo informação disponibilizada no ATLAS-CLICURB (2016), as temperaturas máximas, em condições extremas, podem rondar os 30°C nesta zona.

Os moradores desta zona da cidade têm muitas queixas quanto ao vento sentido no local, com maior destaque no inverno. É considerado agradável no verão devido à leve brisa.

Seria favorável o stress ser considerado neste caso por se tratar de uma zona habitacional exposta ao ruído proveniente da VCI e zona industrial. Este fator pode ter uma pequena influência sobre a saúde da população, tornando-a mais suscetível ao desencadeamento de crises alérgicas.

Os moradores residentes nessa área há vários anos dizem que o ruído proveniente da VCI sofreu uma redução muito positiva, desde que foi feita a plantação de árvores junto à estrutura viária, deixando de ser tão incómodo. Porém, quando se visita o local, e segundo moradores mais recentes, o ruído vindo da VCI é tão facilmente detetado como é visto, a partir da rua Sarah Afonso. Foi mencionado em capítulos anteriores, que a exposição contante a ruído intenso, provoca alterações ao nível do sistema imunitário (causador de stress), aumentando a probabilidade de desenvolver, neste caso, crises alérgicas a vários componentes.

iii) DIAGNÓSTICO

O jardim Sarah Afonso está inserido numa zona residencial, tendo como população mais vulnerável tanto idosos como crianças. O jardim possui uma espécie de alergenicidade moderada, com um número ainda considerável de indivíduos, acrescentando o facto de se tratar de uma espécie exótica e de a possibilidade de serem criadas vacinas preventivas para as alergias a esta espécie em Portugal ser reduzida.

Possui ainda uma espécie de alergenicidade elevada, o vidoeiro, com um número elevado de indivíduos. A envolvente possui vários fatores propulsores de crises alérgicas, como fontes de poluição (VCI e zona industrial de Ramalde) e muitos espaços expectantes onde crescem espécies com grande potencial alergénico. Esta zona da cidade também pode estar sujeita a temperaturas acima dos 32°C (ATLAS-CLICURB 2016).

São seguidamente apresentados dois mapas com os principais focos alergénicos do jardim Sarah Afonso, na primavera e no verão, respetivamente. São apresentados apenas dois mapas por não ocorrerem mais do que duas épocas de polinização neste espaço verde.

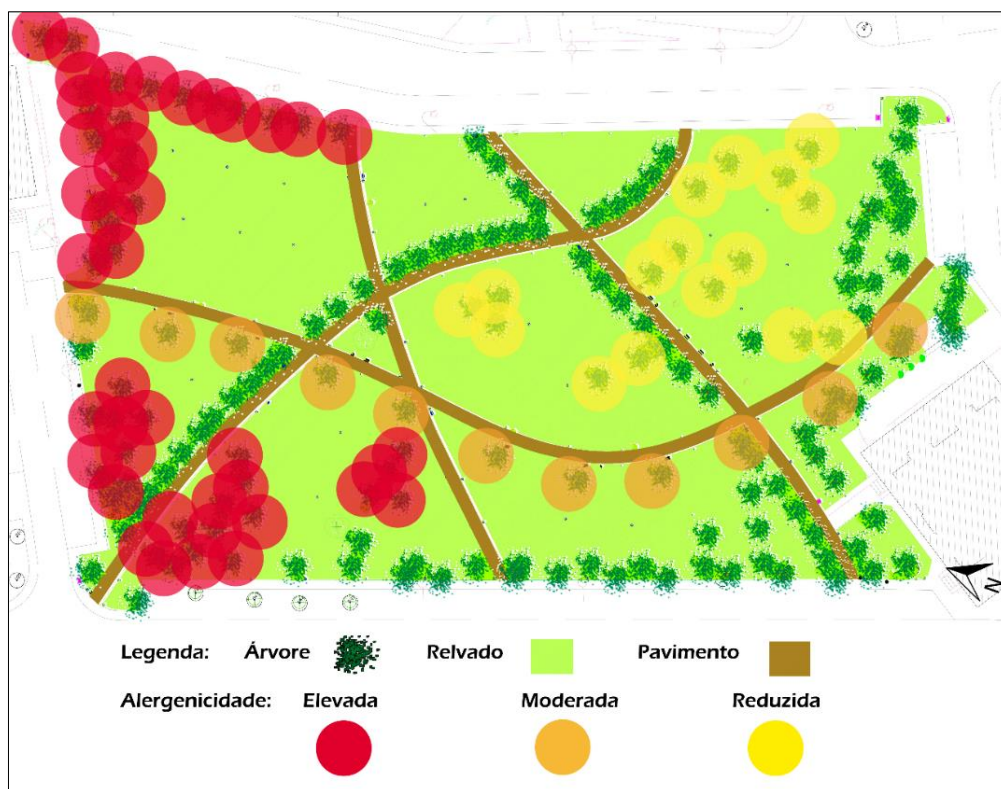


Fig. 6.45 – Representação dos principais focos alergénicos em Sarah Afonso, na primavera. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

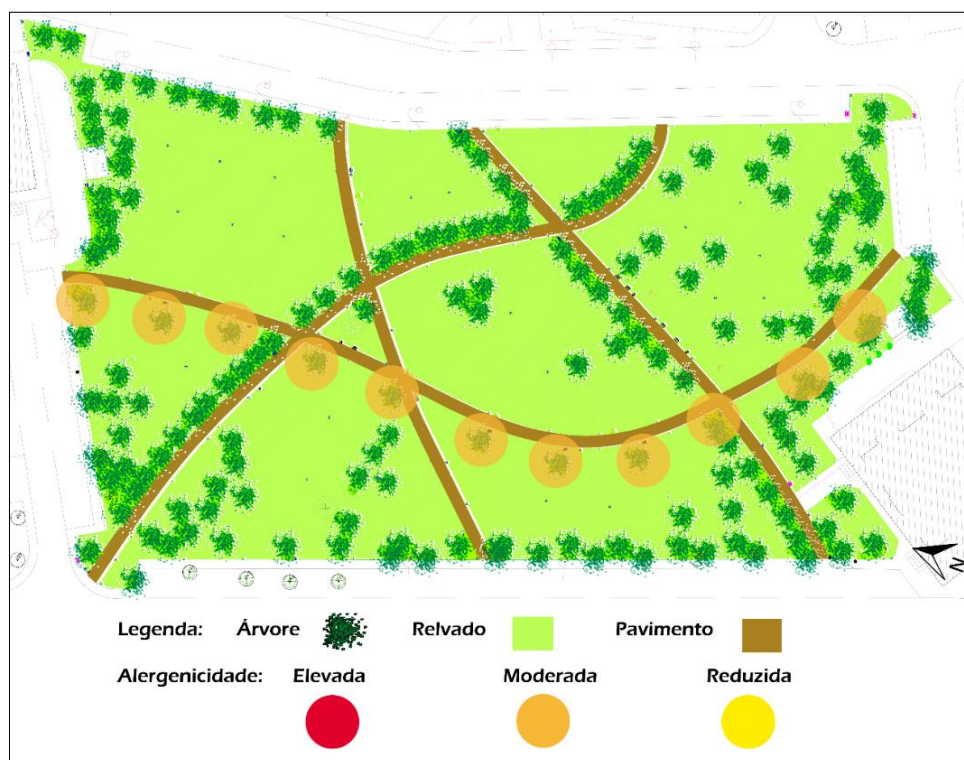


Fig. 6.46 – Representação dos principais focos alergénicos em Sarah Afonso, no verão. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

iv) RECOMENDAÇÕES

Entende-se que neste caso quiseram utilizar mais espécies autóctones portuguesas, porém duas das escolhidas são alergénicas, sendo eles o videiro e o pinheiro. Talvez no caso do pinheiro manso, não se justifiquem novas medidas na manutenção, contudo, para efeitos de prevenção poderia recorrer-se a uma das soluções empregadas no jardim do Carregal. As podas das estruturas sexuais masculinas na época anterior à da polinização. Considera-se que os videiros deveriam sofrer uma ligeira redução no número de indivíduos, por se tratar de uma espécie muito alergénica segundo a RPA e por possuir muitos indivíduos agrupados na mesma área. Talvez neste caso se pudessem transplantar alguns indivíduos para outra área do jardim Sarah Afonso ou para outros jardins e parques da cidade, que não possuam videiros. Para os carvalhos-americanos (não autóctones) seria preferível a sua substituição por outras espécies, mas apenas quando estas tivessem de ser substituídas por questões de fitossanidade. Contudo, os efeitos da dispersão polínica desta espécie, que se encontra em número reduzido, poderiam ser amenizados introduzindo mais árvores, de outras espécies, no jardim. A introdução de mais espécies também iria dificultar a dispersão polínica dos videiros, falados anteriormente. O plano de manutenção deveria ser ligeiramente ajustado à situação. Primeiro, talvez fosse necessária a limpeza mais frequente dos caminhos e da folhagem, para reduzir os grãos que estejam agarrados ao lixo e às folhas, evitando que voltem a esvoaçar no ar. Os cortes de relvado e as mondas químicas deveriam ser mais frequente, pois como foi visto e já foi referido, as espécies invasoras, presentes nos terrenos adjacentes já começaram a invadir o relvado do jardim Sarah Afonso. Nos relvados recomendar-se-ia ainda a realização de ressementeira para garantir que estes não sejam colonizados tão facilmente pelas invasoras. Para garantir bons resultados e um relvado saudável, seria de se esperar a realização de ressementeiras anuais, após o primeiro corte de primavera, e após escarificação²². Recorda-se, no entanto, que se não forem erradicadas as espécies invasoras que crescem livremente nos terrenos baldios, de nada serviram estas medidas.

6.3.4 PRAÇA DE LIÈGE

i) ESTUDO DA ENVOLVENTE



Fig. 6.47 – Plano geral da Praça de Liège. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (adaptada)

²² Remoção de restos vegetais secos e palhas, que estejam no relvado, com a ajuda de um escarificador.

Localização e envolvente

A Praça de Liège localiza-se na freguesia de Foz do Douro, a oeste da cidade do Porto, e é um jardim de pequena dimensão (o mais pequeno dos 5 espaços estudados), com 3432m². Este espaço está ladeado pela rua Dr. Sousa Rosa, a nordeste, rua de José Carvalho, a noroeste, rua do Faial, a Sudeste, e a praça de Liège a Sudoeste. Os edifícios que envolvem o jardim são maioritariamente de habitação, unifamiliar ou multifamiliar, encontrando-se prédios com 6 cérceas de altura e outros com apenas 1 cércea.

Na envolvente do espaço não se encontram fontes de poluição ou de ruído além do provocado pelo trânsito local. Segundo as observações feitas nos dias das visitas ao local e através de pequenos inquéritos feitos à população, resumiu-se que o trânsito tem intensidade moderada. O jardim tem uma localização privilegiada a apenas 350m do mar. Essa proximidade favorece a dispersão de poluentes dispersos na atmosfera local por ação dos ventos marítimos.

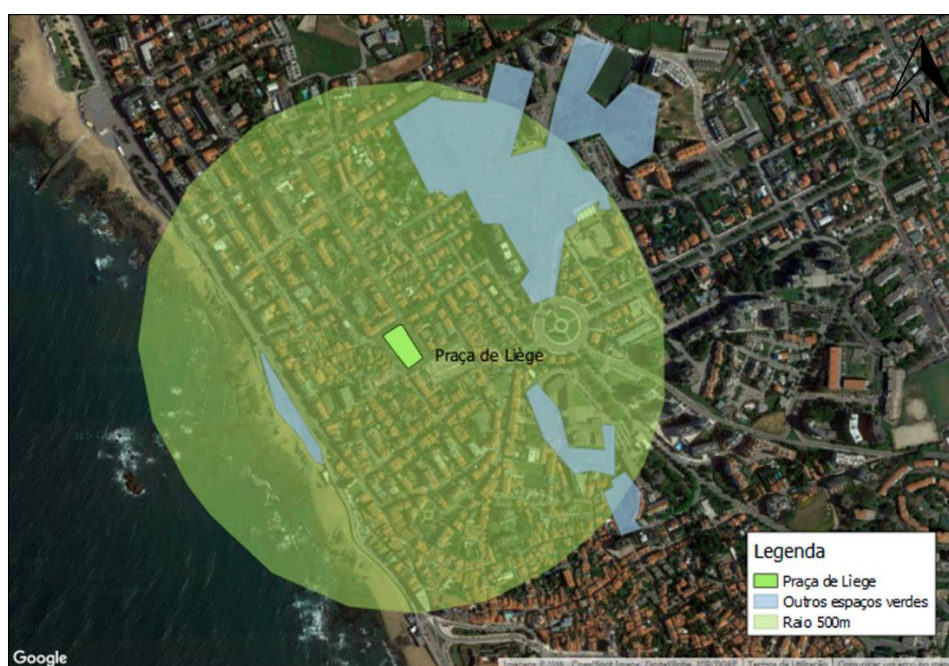


Fig. 6.48 – Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente da Praça de Liège. (Figura do autor)

Na envolvente encontram-se estruturas a ser destacadas: dentro de outros espaços verdes presentes em torno da Praça de Liège, podem ser destacados o Jardim do Largo do Capitão Pinheiro Torres de Meireles a Sul, a Praça do Império (rotunda) a Oeste, os jardins pertencentes à Universidade Católica do Porto a Sudeste, o grande espaço verde expectante e de uso agrícola a Nordeste, e por fim os jardins pertencentes às habitações e urbanizações espalhados pela zona. Estruturas que devam ser evidenciados são os vários colégios, escola e infantário, presentes nos primeiros 500m a contar do centro do jardim - Escola básica Francisco Torrinha, Colégio CEBES, Oporto British School e creche Crianças e Companhia.



Fig. 6.49 – Instituições com população vulnerável na envolvente da Praça de Liège. (Figura do autor)

Dados sociodemográficos

A freguesia de Foz do Douro possui um total de 10997 habitantes, dos quais apenas 2650 são população idosa, e 1463 são crianças até aos 15 anos (INE 2011). Ou seja 24% é população idosa, e 13% é infantil, restando 63% para a população ativa. A taxa de envelhecimento desta freguesia não é tão pronunciada como em outras, anteriormente estudadas. O número de famílias clássicas era de 4517 em 2011.

Tabela 6.7 – Praça de Liège e envolvente em números. (Tabela adaptada) Fonte: INE

	Freguesia	Dados à subsecção – Raio de 500m
População presente	10569	5153
População residente	10997	5263
População residente entre 0 a 14 anos	1301	612
População residente com mais de 65 anos	2650	1359
Famílias clássicas	4517	2239
Alojamentos	5707	2865
Edifícios	1962	1082

Nas visitas feitas ao local, que aconteceram sempre durante a semana, foi possível verificar que se trata de um espaço pouco utilizado. Foram vistas algumas pessoas idosas a passar pelo espaço, mas poucas foram as que se sentaram nos bancos do jardim. Também foram vistas algumas crianças e jovens, acompanhados por adultos em alguns casos, a percorrerem o espaço, que servia apenas como local de passagem, em horários muito específicos. Pensa-se que o fluxo de crianças

e jovens seja gerado devido à proximidade de equipamentos escolares na envolvente. Deste modo, a população considerada mais vulnerável nesta zona é a população infantil, seguindo-se a população idosa.

História

Sabe-se que a Praça de Liège mudou de nome em 1914, tendo sido conhecida até à data por Largo do Monte da Luz. O novo nome foi dado em homenagem à localidade belga (Magalhães, 2013) que venceu os invasores alemães, na primeira guerra mundial.

PDM

Na carta de condicionantes do PDM do Porto, a Praça de Liège não apresenta nenhuma condicionante, nem a sua envolvente direta. Existe a Sudoeste, a aproximadamente 300m do centro da praça, o início do limite de uma zona de proteção especial, assim como uma ‘área classificada ou por classificar’. A Nordeste existe uma área sujeita a consulta por entidades competentes em proteção de recursos naturais, por estas associada a uma linha de água, exatamente na mesma área que os espaços expectantes e agrícolas. Estão ainda marcadas duas zonas sensíveis ao ruído na proximidade do jardim, pertencentes à Universidade Católica do Porto e à escola básica Francisco Torrinha.

Na carta de ordenamento do PDM, o jardim está classificado como ‘área verde de utilização pública’, a sua envolvente possui quadro classificações diferentes – ‘área de frente urbana contínua consolidada’, ‘área de frente urbana contínua em consolidação’, ‘área de habitação de tipo unifamiliar’ e ainda ‘área de equipamento existente’ pertencente ao cemitério local e à universidade. O espaço expectante pertence a uma UOPG do PDM do Porto e está parcialmente classificada como ‘área de urbanização especial. Prevê-se nessa área a inserção de uma nova avenida. Entretanto, na carta de património do PDM, o jardim e envolvente surgem classificados como ‘área de interesse urbanístico e arquitetónico’. Um dos conjuntos de edifícios na envolvente exata do jardim aparece classificado como ‘área de proteção especial’ e ‘zona de proteção de interesse municipal’. A Sudoeste da Praça de Liège surge novamente uma grande área classificada como ‘zona de proteção especial’.

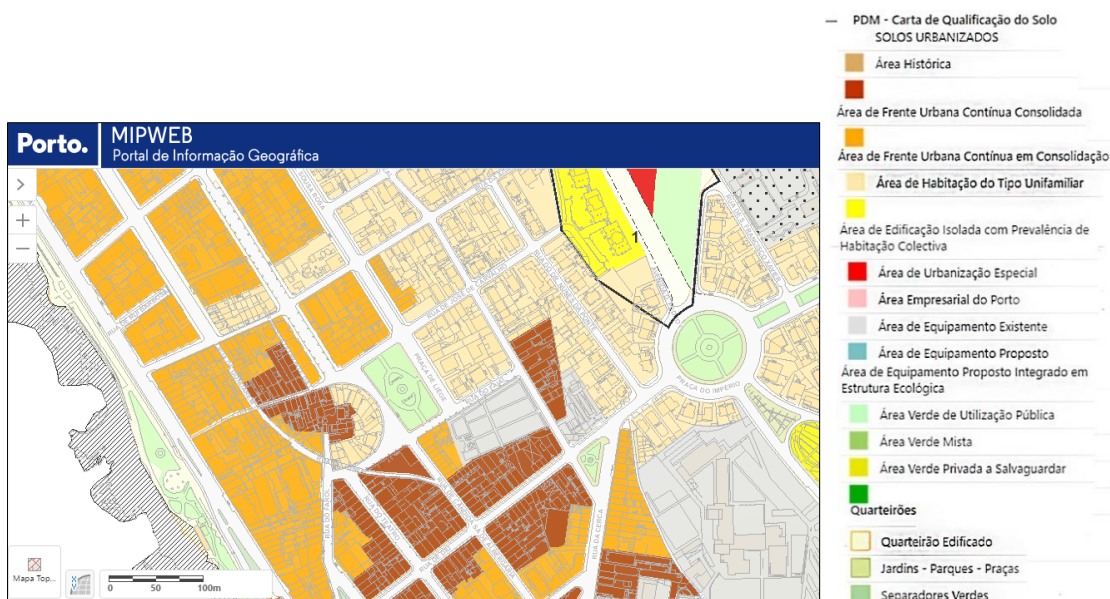


Fig. 6.50 – Extrato da carta de qualificação do solo do PDM do Porto. Praça de Liège. Fonte: PDM

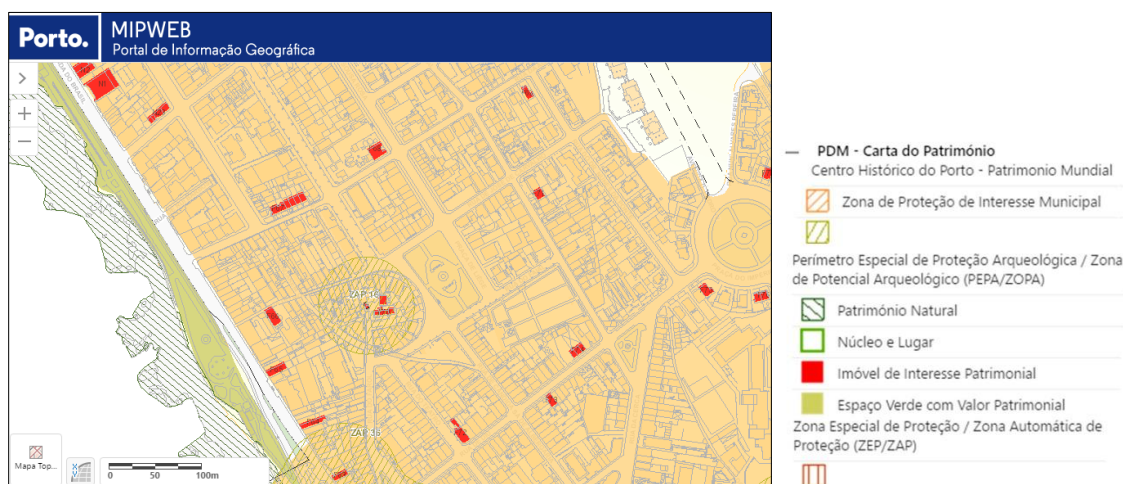


Fig. 6.51 – Extrato da carta património do PDM do Porto. Praça de Liège. Fonte: PDM Porto

Tipo de utilizadores

Nas visitas à Praça de Liège, ficou claro que o número de utilizadores durante a semana é bastante reduzido, sendo que a maioria dos utilizadores usam o espaço como um local de passagem. Foram observadas algumas pessoas, de forma individualizada, a utilizarem os bancos para se sentarem, por períodos pouco prolongados.

Foram vistos alguns grupos de adolescentes, assim como algumas crianças, acompanhadas pelos seus progenitores, a passarem pelo espaço. Foram ainda encontrados alguns utilizadores a passearem os cães no espaço. Os dias mais agitados na praça devem ser com certeza os primeiros domingos de cada mês. Nesses domingos são realizadas feiras, durante todo o dia, atraindo bastantes utilizadores ao local.

ii) AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E FACTORES DESENCADEANTES DE ALERGIAS

Espécies vegetais com grau de alergenicidade constatada pela Rede Portuguesa de Aerobiologia

A seguir estão apresentadas as espécies polínicas alergénicas identificadas na Praça de Liège coincidentes com as espécies consideradas alergénicas pela RPA.

Tabela 6.8 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, na Praça de Liège. (Tabela do autor)

Espécie/Subespécie	Tamanho grãos pólen	Grau alergenicidade	Origem	Tipo de uso	Nº de indivíduos
Cedrus atlantica	Médio	Moderado	Exótica	Ornamental	4

No relvado não foram detetadas espécies invasoras com algum grau de alergenicidade.

Na periferia da Praça de Liège e ao longo das ruas do Faial e Dr. Sousa Rosa, estão plantados muitos plátanos, para fornecer uma área considerável de sombra e frescura em torno do espaço. Estes plátanos parecem aparentemente ser jovens comparados com os plátanos do jardim de Arca

d'Água – se forem podados (ligeiramente) todos os anos, não crescerão tanto, mantendo mais reduzido o número de estruturas polínicas libertadas. Na envolvente direta do jardim não foram detetadas outras espécies arbóreas classificadas como alergénicas pela RPA.

Devem ser considerados os espaços verdes existentes na envolvente da Praça de Liège, pois alguns podem conter espécies alergénicas, nomeadamente os espaços expectantes a Nordeste, que poderão conter invasoras como a parietária, de índice alergénico elevado.

Fatores endógenos agravantes no processo de polinização

A maioria das espécies escolhidas para este jardim tem características apropriadas à localização próxima ao mar. São, por isso, ornamentais, mas com resistência à salinidade. Neste caso, a única árvore alergénica do jardim é de origem exótica, assim como, os plátanos. Quase todas as espécies utilizadas no jardim são de origem exótica, mas não apresentam quaisquer níveis de alergenidade. No caso deste jardim, não existem casos de alergenidade cruzada, pois existe apenas uma subespécie de ciprestes, e o número de indivíduos é reduzido, além de se tratarem de árvores jovens. O problema que se destaca neste caso será mesmo a existência de plátanos em toda a volta do jardim, num total de 35 só na periferia, mais os que fazem o seguimento das ruas. O plátano tem um nível de alergenidade moderado, porém o facto de estar em número tão elevado de indivíduos leva a que as concentrações polínicas desta espécie sejam maiores, acabando por provocar maior reação no sistema respiratório humano.

A seguinte figura sintetiza as tarefas efetuadas periodicamente no jardim da Praça de Liège.

GRANDES GRUPOS	OPERAÇÕES	MESES												Observações	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
1. LIMPEZA	Caminhos	Diária													
	Folhagem														
	Detritos orgânicos														
	R.S.U.														
2. RELVADOS	Corte de relva	Semanal													
	Corte de rebordos	De dois em dois meses													
	Regas	Diárias													Ou quando necessário
	Fertilizações														Ou quando necessário
	Mondas químicas	Quando necessário													
	Controle de doenças e pragas														Ou quando necessário
3. HERBÁCEAS	Rega	Diária												Ou quando necessário	
	Fertilizações													Ou quando necessário	
	Sacha	Semanais													
	Monda química	Quando necessário													
	Tratamentos fitossanitários														
	Plantações anuais	Trimestral													
4. ARBUSTOS	Rega	Três vezes por semana												Ou quando necessário	
	Fertilizações													Ou quando necessário	
	Sacha	Quinzenais													
	Poda													Em condições a definir pelo Técnico	
	Tratamentos fitossanitários	Quando necessário													
	Corte de sebes	Mensal													
5. ÁRVORES	Plantação/retancho														
	Rega														
	Adubação														
	Sacha (abrir caldeiras)														
	Sacha (fechar caldeiras)														
	Poda													Limpeza de ramos em Abril e Maio	
	Tratamentos fitossanitários													Quando necessário	

Fig. 6.52 – Tabela dos planos de manutenção aplicados à Praça de Liège. Fonte: Divisão de Jardins da CMP.

Tal como nos jardins de Arca d'Água e do Carregal, os caminhos e folhagens caídas na Praça de Liège são limpos diariamente. O corte de rega é semanal, e a rega diária nos meses com maior probabilidade de seca do ano. Não existem zonas com herbáceas neste jardim. Os arbustos são

regados três vezes por semana. As árvores são também regadas algumas vezes durante os meses quentes do ano e são podados nos meses de janeiro, fevereiro, abril ou maio, possivelmente conforme a espécie e tipo de poda aplicada.

Fatores exógenos de influência na saúde e alergenidade dos pólenes

O espaço verde está localizado numa zona favorável à dispersão de poluentes e pólenes presentes na atmosfera local (libertados através da circulação moderada de automóveis ligeiros e pesados na zona) devido à influência dos ventos marítimos. Neste caso, comparativamente aos jardins analisados até agora, os ventos predominantes na maior parte do ano serão os de noroeste como consequência da proximidade ao mar.

Os ventos de Noroeste provocam ao longo do ano a dispersão dos poluentes, assim como dos pólenes para este/sudeste da cidade, reduzindo as concentrações locais.

Também as temperaturas serão menos elevadas (em dias quentes) nesta zona da cidade do que no centro, ou restante periferia. Essa característica, típica da proximidade marítima, impede que os poluentes atmosféricos e grãos de pólen sofram uma acentuação da sua toxicidade, poupando a saúde da população presente e residente nesta área.

Quanto ao ruído, existe algum grau de insatisfação dos residentes, o que pode afetar os níveis de stress da população, sendo uma pequena consequência capaz de debilitar o sistema imunitário a longo prazo. No entanto, esta condição não deverá ser determinante no desenvolvimento de crises alérgicas.

iii) DIAGNÓSTICO

O próximo mapa esquematiza os principais focos alérgicos da Praça de Liège. Este jardim possui apenas uma espécie alérgica, com época de polinização no inverno. Por esse motivo foi apenas produzido um mapa para este espaço.

A Praça de Liège é uma praça com menos movimento que os espaços verdes estudados anteriormente, considerando as infraestruturas e instituições existentes na envolvente do espaço, a população infantil é considerada o público mais vulnerável ao desenvolvimento de alergias.

No jardim existe apenas uma espécie de alergenidade moderada e o número de indivíduos torna-se praticamente inofensivos. A espécie com maior potencial para provocar crises alérgicas na população vulnerável é o plátano que está presente a toda a volta do jardim e nas ruas adjacentes.

Existe ainda na envolvente um grande espaço expectante onde podem surgir muitas espécies alérgicas invasoras, como parietária e gramíneas.

Este espaço está próximo à linha do mar, tendo por isso muita influência dos ventos vindos de noroeste, onde há maior arrastamento dos pólenes para sudeste. O índice de poluentes é reduzido devido ao efeito do vento mais uma vez e as temperaturas são amenas ao longo do ano.

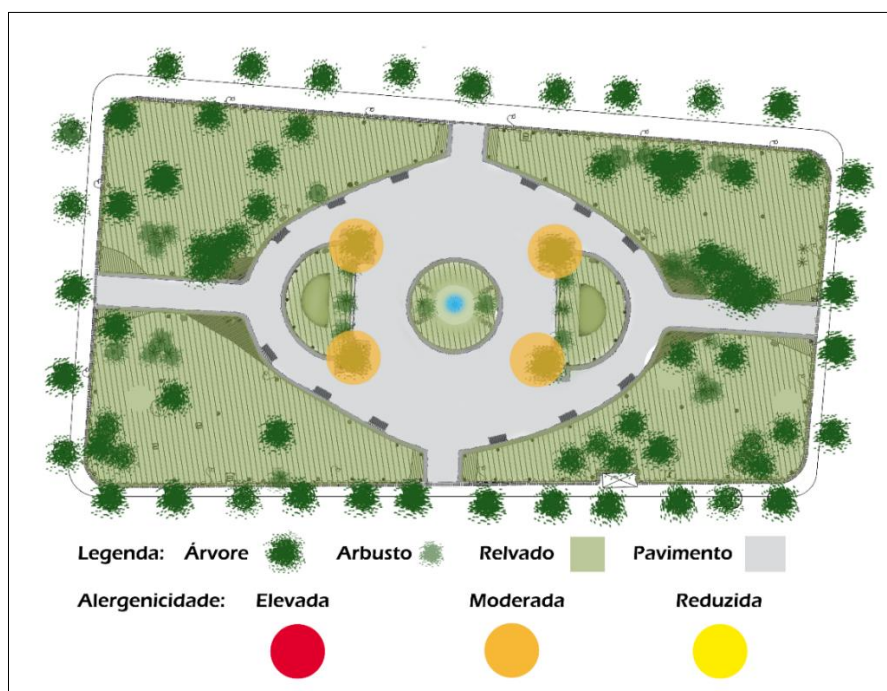


Fig. 6.53 – Representação dos principais focos alergénicos na Praça de Liège, no inverno. Fonte: Divisão de Jardins da CMP (Adaptada)

iv) RECOMENDAÇÕES

Para este jardim, as recomendações não são muitas, visto que as condições encontradas são também pouco propícias ao desenvolvimento de crises alérgicas.

Recomendar-se-ia apenas a poda anual dos plátanos para restringir o crescimento e evitar que as descargas polínicas aumentassem. Quando os plátanos tivessem de ser removidos, recomendar-se-ia a sua substituição gradual por outra espécie não alergénica, como faias (*Fagus sylvatica*) ou falsos-plátanos (*Acer pseudoplatanus*), introduzindo-se assim na área algumas árvores autóctones.

6.3.5 PRAÇA DE LISBOA

i) ESTUDO DA ENVOLVENTE

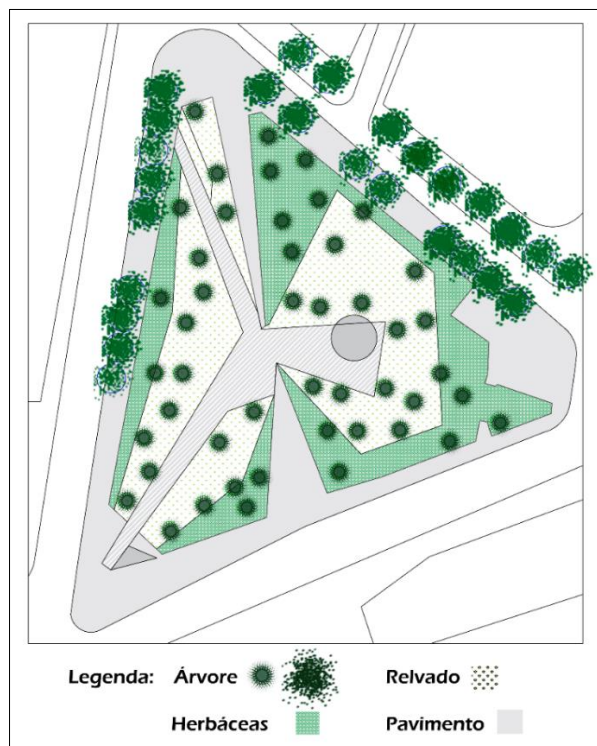


Fig. 6.54 – Plano geral do jardim da Praça de Lisboa. (Figura do autor)

Localização e envolvente

A Praça de Lisboa, um espaço também conhecido por Passeio dos Clérigos, está localizado na freguesia de Vitória, a norte da Torre dos Clérigos. O jardim tem dimensões reduzidas (aproximadamente 4437m²), e nem todo o jardim é reservado ao uso por parte dos utilizadores. Com um formato triangular, a Praça de Lisboa está cercada pela rua Senhor Filipe de Nery (a sul), rua Dr. Ferreira da Silva (a oeste) e rua das Carmelitas (a norte).

Os edifícios envolventes à Praça de Lisboa têm alturas compreendidas entre as 3 e as 4 cércas e estão praticamente todos reservados a espaços comerciais. Dentro do círculo dos 500m, a partir do centro do jardim, encontram-se alguns espaços verdes e equipamentos para crianças e idosos. Outros espaços verdes, presentes nessa envolvente de 500m de raio são o jardim da Cordoaria, o jardim do Carregal (já analisado neste capítulo), o jardim municipal do Horto das Virtudes e outros espaços verdes privados pertencentes a habitações. Encontram-se igualmente próximas uma creche, a sul (a aproximadamente 250m), o hospital de Santo António, a noroeste (a aproximadamente 300m), o Hospital das Carmelitas, a norte, além da Obra diocesana de promoção social que alberga crianças e idosos (a 500m de distância).

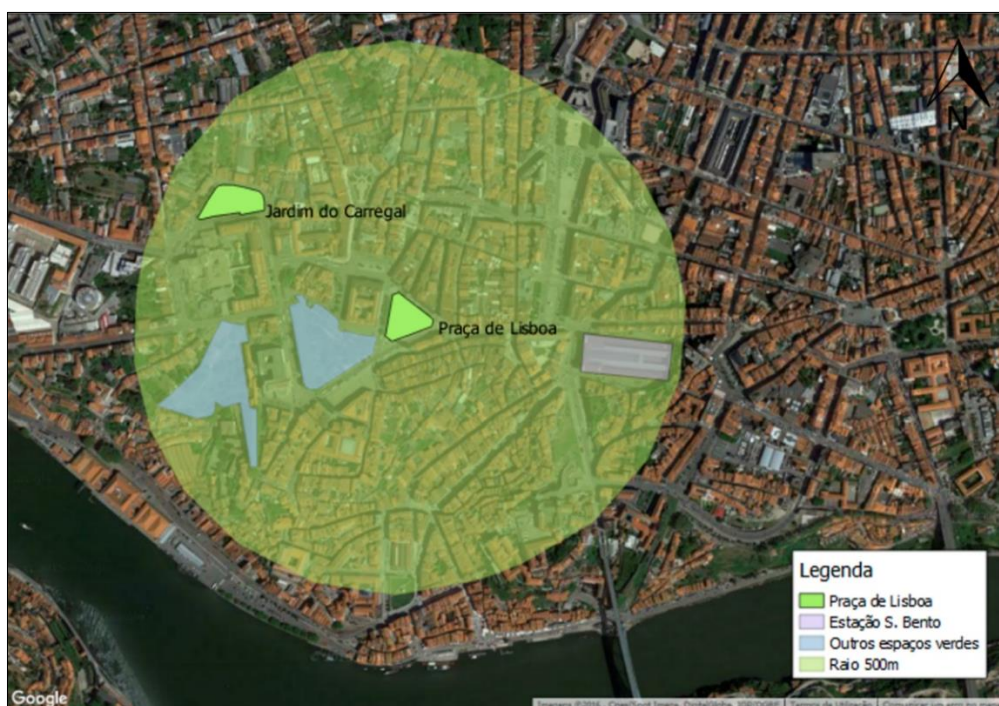


Fig. 6.55 – Espaços verdes e equipamentos existentes na envolvente da Praça de Lisboa. (Figura do autor)

A freguesia de Vitória pertence ao mesmo agrupamento de freguesias que Miragaia, sendo as estruturas consideradas em ambas as freguesias. Relembrem-se as estruturas e instituições contidas na união de freguesias de Miragaia, Sé, São Ildefonso, Vitória, São Nicolau e Cedofeita: 10 lares de idosos, 2 centros de convívio e 4 centros de apoio ao domicílio.

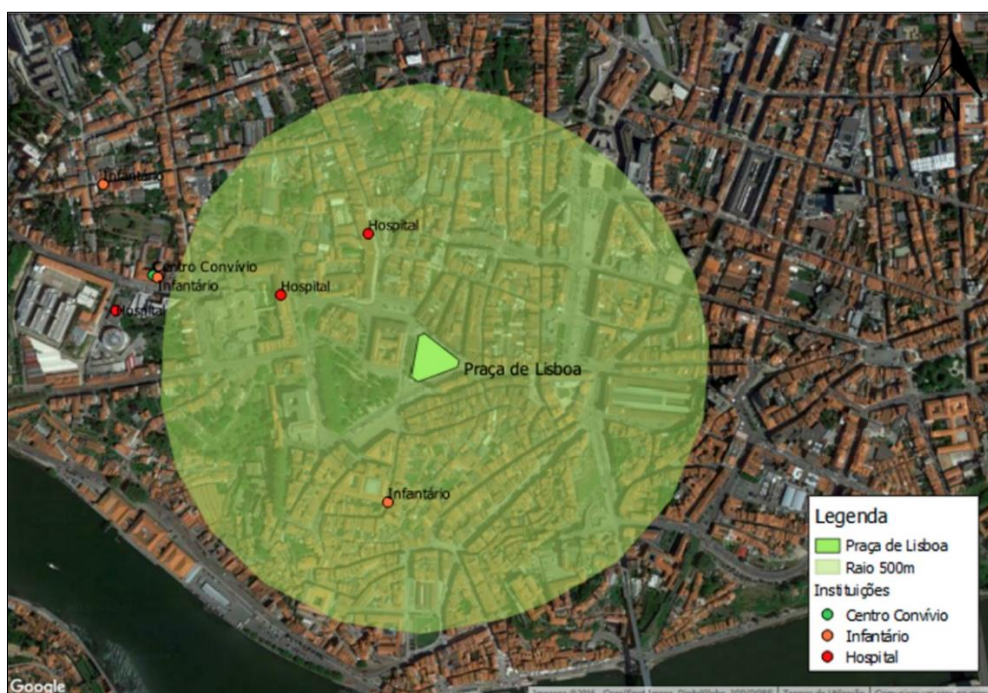


Fig. 6.56 – Instituições com população vulnerável na envolvente da Praça de Lisboa. (Figura do autor)

Dados sociodemográficos

A freguesia de Vitória (atual ex-freguesia) possuía em 2011 um total de 1901 habitantes – um número bem reduzido em comparação com outras freguesias estudadas – dos quais 188 pertence à faixa etária infantil, e 567 à população idosa. Ou seja 30% da população é idosa, e apenas 10% infantil, contrastando com os restantes 60% da população ativa. Com estes dados percebe-se que grande parte da atividade existente durante o dia na freguesia é gerada pelo turismo e comércio, e que ao final do dia restam pouco mais do que os 1900 moradores (valor aproximado).

Tabela 6.9 – Praça de Lisboa e envolvente em números. (Tabela adaptada) Fonte: INE

	Freguesia	Dados à subsecção – Raio de 500m
População presente	2268	7394
População residente	1901	6125
População residente entre 0 a 14 anos	159	777
População residente com mais de 65 anos	567	1641
Famílias clássicas	902	3176
Alojamentos	1950	5849
Edifícios	654	1912

História

O jardim está instalado sobre uma construção com espaços comerciais e de restauração e um parque de estacionamento privado. O espaço sofreu remodelação e assumiu o novo aspeto no ano 2012. O jardim está instalado no teto do edifício – muito semelhante a uma cobertura ajardinada. Os arquitetos tiraram partido do declive da rua para criar o edifício. O jardim tem entrada a noroeste e a sudeste, à cota da rua Dr. Ferreira da Silva, porém o lado oposto (na união da rua das Carmelita com a rua Senhor Filipe Nery) está a uma cota muito superior à da rua. Foi criado uma passagem pelo meio do edifício, onde os utilizadores têm acesso a várias lojas e restauração. Um dos propósitos dessa passagem foi criar uma ligação mais direta entre a Torre dos Clérigos e a livraria Lello, que são duas grandes atrações da cidade do Porto. Teve também como objetivos promover maior conforto aos transeuntes, e criar mais um espaço de encontro na cidade.

Segundo o técnico da DMJ, a área verde da Praça de Lisboa pertence à CMPorto, porém foi celebrado um contrato com a empresa que explora o espaço, no qual a mesma se compromete a manter o espaço num período compreendido entre 20 a 30 anos. Todavia, esse contrato iliba a empresa de seguir os planos de manutenção que seriam aplicados originalmente pela câmara.



Fig. 6.57 – Projeto anterior ao estado atual da Praça de Lisboa. Fonte: Ramos et al (2000)

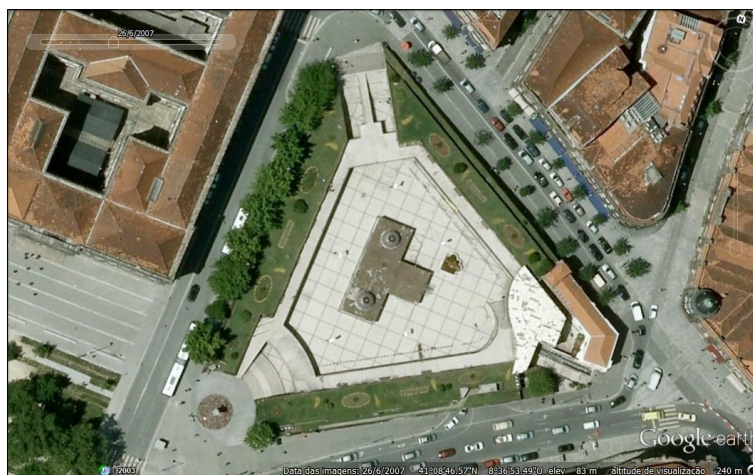


Fig. 6.58 – Vista aérea do antigo desenho da Praça de Lisboa. Fonte: Google Maps

PDM

No PDM do Porto, na carta de condicionantes, o jardim da Praça de Lisboa está classificado como ‘zona non edificandi’. Surge com outra classificação, que é partilhada com a sua envolvente direta, como ‘zona especial de proteção’. Mais abaixo surge um espaço classificado como ‘área a classificar ou em vias de classificação’. Na carta de ordenamento, o jardim aparece classificado como ‘área de equipamento existente’, assim como outros edifícios na envolvente (Reitoria Porto, Hospital de Santo António, o ICBAS, o centro português de fotografia, a Torre dos clérigos e igreja, a estação de S. Bento, etc). Outras classificações existentes em torno deste espaço verde são ‘área histórica’ pertencente aos edifícios mais antigos, a sul do jardim, ‘área de frente urbana contínua consolidada’, pertencente aos prédios existentes a norte da praça de Lisboa e, por fim, os espaços verdes classificados como ‘área verde de utilização pública’.

Na carta de património, o jardim e envolvente surgem classificadas como ‘área de interesse urbanístico e arquitetónico’, ‘zona especial de proteção’. A envolvente mais a norte está classificada como ‘perímetro especial de proteção arqueológica’ e encontram-se muitos edifícios

na envolvente da Praça de Lisboa referenciados como ‘imóvel de interesse patrimonial’. Podem ser consultadas as figuras 6.26 e 6.27 para melhor percepção do PDM vigente neste espaço.

Tipo de utilizadores

A freguesia tem um número considerável de população idosa, porém esta não é a faixa etária mais evidente neste espaço verde. Os utilizadores mais frequentes estão na faixa etária entre os 15 e os 64 anos, sendo possivelmente as camadas mais jovens as mais representativas. O espaço tem áreas que não podem ser utilizadas por estarem densamente plantadas com arbustos (Cotoneaster) e oliveiras. Possui uma área reservada a um pequeno bar com esplanada, em geral, de ocupação lotada, e espaços relvados onde estão mais oliveiras plantadas. Alguns dos utilizadores passam pelo jardim para terem um novo ponto de vista para o espaço envolvente, outras recorrem à pequena esplanada do espaço. Mas a maioria ocupa o espaço relvado (preferencialmente por baixo das oliveiras) em dias de sol ou calor, para se sentarem e deitarem em grupos a conversar, ouvir música, ou até mesmo dormir. Há sempre muitas pessoas ao longo do dia a visitar o espaço, mas os que se deitam no relvado são utilizadores mais frequentes. Ao longo do ano vão sendo realizadas diversas atividades no jardim, nomeadamente espetáculos musicais ou de moda.

ii) AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES E FACTORES DESENCADEANTES DE ALERGIAS

Espécies vegetais com grau de alergenidade constatada pela Rede Portuguesa de Aerobiologia

A seguir estão apresentadas as espécies polínicas alergénicas identificadas na Praça de Lisboa coincidentes com as espécies consideradas alergénicas pela RPA.

Tabela 6.10 – Espécies identificadas como alergénicas pela RPA, na Praça de Lisboa. (Tabela do autor)

Espécie/Subespécie	Tamanho grãos pólen	Grau alergenidade	Origem	Tipo de uso	Nº de indivíduos
Olea europaea	Pequeno a médio	Elevada	Exótica	Ornamental	47

O único grande fator de preocupação neste jardim em termos de vegetação é a utilização exagerada de oliveiras que têm um grande impacto na saúde das pessoas, em especial quando combinado com temperaturas elevadas e altas concentrações de poluentes. Ao nível de herbáceas, não foram detetadas espécies com algum grau de alergenidade no jardim, exceto as gramíneas utilizadas para a mistura do relvado. Esse, no entanto, não provoca qualquer crise alérgica pois o crescimento dos indivíduos é controlado com o corte, impedindo o surgimento das estruturas reprodutoras. No espaço verde mais próximo à Praça de Lisboa, o jardim da Cordoaria (20 metros de distância), foram encontradas algumas espécies classificadas como alergénicas pela RPA, nomeadamente muitos carvalhos de diferentes subespécies, plátanos e cedros. Poderão ainda, dentro de alguns espaços verdes privados, crescer espécies alergénicas, tanto herbáceas como arbóreas, que ajudem a agravar a situação presente. As ruas das Carmelitas e Dr. Ferreira da Silva estão arborizadas por duas espécies sem consequências para a questão das alergias – Acer campestre (Bordo comum) e Acer negundo (Bordo-negundo).

Fatores endógenos agravantes no processo de polinização

A variante de oliveira utilizada neste jardim (utilizada recorrentemente em todos os jardins para fins ornamentais) é de uma categoria exótica – a variante autóctone é a *Olea sylvestris*. Como vimos no capítulo 4 (Cariñanos e Casares-Porcel 2011), o uso exagerado de exóticas em meio urbano veio acentuar muitos casos de alergias polínicas. Além disso, como se pode constatar, o único espécime utilizado em todo o jardim é a oliveira, ou seja, quando a época de polinização ocorre, as concentrações de pólen de oliveira exacerbam o limite suportado pela maioria da população, afetando de forma mais acentuada as pessoas mais vulneráveis, como por exemplo com asma ou bronquite crónica, em crianças e idosos. No caso desta espécie, mais uma vez, os indivíduos são monóicos (hermafroditas).

Fatores exógenos de influência na saúde e alergenidade dos pólenes

Como fatores capazes de acentuar a alergenidade dos pólenes surgem, novamente, a poluição atmosférica e as temperaturas elevadas. Duas condições extremamente usuais nos grandes centros urbanos. Nesta zona central da cidade, o tráfego é intenso durante o dia, e circulam muitos veículos ligeiros e pesados, turísticos, de transporte coletivo e particulares. O centro da cidade agrupa muitos serviços administrativos e jurídicos, turismo e lazer, comércio, transportes e serviços de entrega, restaurantes e bancos, o que gera muito movimento nesta zona. Foi referido várias vezes, que essa concentração de poluentes não só gera muitas vezes um aumento drástico da temperatura local, como provoca alteração química dos grãos de pólen – ambas as situações provocam um aumento de alergenidade dos pólenes.

Já foi mencionado várias vezes, que quanto mais próxima for a localização ao centro da cidade, maior a probabilidade e periodicidade de ocorrência de ilhas de calor e este jardim localiza-se numa zona muito propícia ao fenómeno. Nos mapas do ATLAS-CLICURB existem previsões de temperaturas máximas em dias de calor extremo, para esta zona da cidade, que podem ultrapassar os 32,5°C. Os ventos neste caso, tal como nos restantes, sofrem de uma maior influência dos ventos vindos de noroeste no verão e este no inverno; neste caso, como existe apenas uma espécie alérgica no jardim, com período de polinização entre maio e junho, devem ser considerados apenas os ventos vindos de noroeste. O nível de ruído nesta área da cidade é também elevado, podendo ter alguma influência na saúde imunitária da população aqui residente e presente diariamente, por gerar níveis de stress elevados. Não existem dados quanto aos planos de manutenção deste espaço visto estar a ser mantido por uma empresa privada, a qual não contribuiu para o fornecimento de dados para este trabalho.

iii) DIAGNÓSTICO

A praça de Lisboa é provavelmente o espaço verde, de entre os estudados, com maior afluência; a população em maior número neste espaço compreende a faixa etária entre os 15 e os 64 anos. Estão localizados, na envolvente próxima do jardim, hospitais, infantários e equipamentos para idosos. O jardim contém apenas uma espécie de alergenidade elevada, a oliveira, porém com muitos indivíduos. Esta zona da cidade está sujeita a tráfego intenso e a temperaturas elevadas em dias de calor extremo. A seguir encontram-se um mapa com os principais focos alérgicos da Praça de Lisboa, na primavera, que é a única época de polinização de espécies alérgicas identificadas neste jardim.

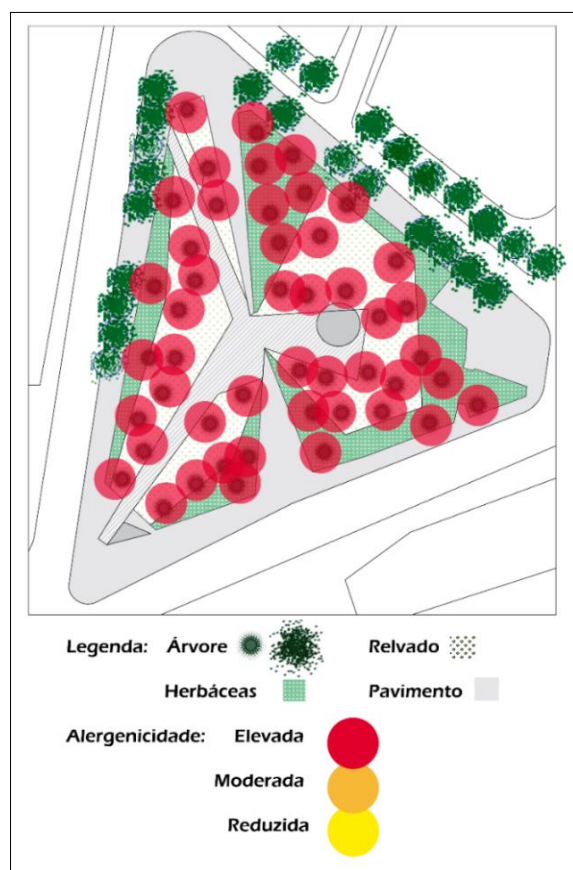


Fig. 6.59 – Representação dos principais focos alergénicos na Praça de Lisboa, na primavera. (Figura do autor)

iv) RECOMENDAÇÕES

Como não foi possível entrar em contacto com a entidade responsável pelo espaço, continuam desconhecidos os critérios que levaram à seleção das espécies vegetais utilizadas na Praça de Lisboa, assim como os planos de manutenção. Acredita-se que será difícil reduzir ou transplantar as oliveiras da Praça de Lisboa para outro local, restando garantir melhores resultados através da manutenção. Assim sendo, seria recomendável a poda anual, de todas as oliveiras, garantindo o não aparecimento de estruturas reprodutivas. Esta técnica não seria tão difícil de aplicar nestas árvores por se tratarem de exemplares de pequenas dimensões. Seriam assim minimizados os riscos de desenvolvimento de crises alérgicas ao pólen de oliveiras, plantadas neste jardim.

6.4 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Todos os jardins analisados possuem pelo menos uma espécie considerada alergénica pela RPA. Os jardins emblemáticos, como o jardim do Carregal e o jardim de Arca d'Água são os que possuem maior número de espécies alergénicas. O jardim Sarah Afonso possui poucas espécies alergénicas em comparação aos anteriores e utiliza mais espécies autóctones. Contudo, possui bastantes indivíduos de uma espécie com grau de alergenicidade elevada. A Praça de Liège possui uma espécie alergénica apenas, assim como a Praça de Lisboa. Contudo, a segunda contém um número considerável de indivíduos, listados como muito alergénicos pela RPA.

Para a maioria dos espaços, as recomendações dadas foram semelhantes. No caso de árvores de grande valor histórico, sentimental ou ambiental, recomendou-se a poda dos ramos com estruturas sexuais masculina, antes da época de polinização, para reduzir as concentrações polínicas libertadas por cada indivíduo. Foi também recomendada a substituição das espécies mais alergénicas dos jardins quando estas atingissem o seu fim de vida.

Nos espaços de conceção mais recente, onde as árvores aparentam estar ainda numa fase jovem, foi dada a sugestão de transplantar algumas para zonas da cidade onde não houvessem exemplares dessa espécie. Embora a próxima sugestão não tenha sido dada nas recomendações de todos os casos de estudo, seria favorável considerar-se a introdução de mais árvores de diferentes espécies em alguns jardins, nomeadamente, no Jardim Sarah Afonso, no Jardim de Arca d'Água e ainda na Praça de Liège. Na Praça de Lisboa poderiam ser plantadas outras espécies. No entanto, isso iria transformar completamente a estética do jardim, o que parece uma sugestão dificilmente aceite pela entidade responsável.

Sempre que fossem introduzidos novos espécimes vegetais num jardim, deveria ter-se em atenção o género dos indivíduos, visto algumas espécies serem dióicas. Caso existam géneros diferentes, será preferível o uso de indivíduos femininos, por não produzirem pólen.

Os jardins emblemáticos, recorde-se o Jardim de Arca d'Água e o Jardim do Carregal, são os que possuem maior número de espécies alergénicas exóticas, sendo estes também os jardins com data de conceção mais antiga. Os restantes espaços verdes não possuíam tantas espécies exóticas de carácter alergénico. Foi constatável ainda, que quase todos os espaços, exceto a Praça de Liège, localizavam-se em zonas da cidade propícias à subida da temperatura máxima para valores muito elevados, em dias de calor extremo. Esta condição, como referidos já em parágrafos anteriores, parece ser favorável ao aumento da alergenidade e toxicidade dos grãos de pólen presentes na atmosfera.

Outro problema comum, detetado na envolvente de alguns jardins estudados, foi a presença de outros espaços verdes colonizados por espécies alergénicas como gramíneas e parietária. Se fossem atribuídas funções ou uso, mesmo que temporários, a estes espaços expectantes, poderia ser mais facilmente controlado o crescimento espontâneo destas espécies invasoras. Não obstante, essa é uma responsabilidade que deve ser tomada, ou imposta a outrem, pelas câmaras municipais. A manutenção rigorosa dos jardins também é importante. Cortes e ressementeira regulares dos relvados ajudam a controlar o aparecimento de espécies invasoras alergénicas.

Para reduzir estes e outros problemas seria uma mais valia aumentar a densidade e diversidade de flora na cidade. Foi referido nos capítulos iniciais que a promoção da biodiversidade no espaço urbano fomenta maior equilíbrio no ecossistema urbano, biofilia, qualidade do ar, e consequentemente melhorias na saúde da população, nomeadamente a redução de casos alérgicos.

A seguir será apresentada uma listagem de espécies arbóreas, que pelas suas características poderiam ser boas substitutas ou complementares das espécies utilizadas nos espaços verdes estudados. As árvores sugeridas podem ser autóctones ou exóticas.

Fagus sylvatica

Nome comum: Faia

Família a que pertence: Fagaceae

Características: Espécie autóctone. Atinge os 40m de altura. Produz muita sombra. Pode viver até aos 300 anos. Árvore de folhagem caduca. As folhas são geralmente ovais, de extremidades onduladas e dentadas. A cor da folhagem varia conforme a estação do ano (verde claro, verde escuro, amarelo e laranja). Alguns indivíduos podem ter folhagem roxa ou acobreada. Resiste a baixas temperaturas. Tolerante à sombra. Prefere solos húmidos, mas bem drenados.



Fig. 6.60 – Folha e estrutura regular de faia. Fonte: <https://www.dobbies.com/products/plants/fagus/fagus-sylvatica/>; <https://davisla.wordpress.com/category/fagus-sylvatica/>

Corylus avellana

Nome comum: Aveleira

Família a que pertence: Betulaceae

Características: Espécie autóctone. Atinge os 8 metros de altura. Pode viver até aos 600 anos. Caducifólia. Folhagem com densidade média. Folhas em forma de coração ou dentada. Aguenta qualquer tipo de solo. Resiste às temperaturas baixas. Promove biodiversidade.



Fig. 6.61 – Folha e estrutura regular da aveleira. Fonte: http://jb.utad.pt/especie/corylus_avellana; <http://www.pepinieraiglon.ca/produits/corylus-avellana.html>

Acer monspessulanum

Nome comum: Zêlha

Família a que pertence: Sapindaceae

Características: Espécie autóctone. Tem folha caduca. Pode atingir os 10 metros de altura e os 300 anos. Possui folhas simples, pequenas, com três lóbulos e de cor verde-escuro. Aguenta solos secos. Suposta sombra e frio.



Fig. 6.62 – Folha e estrutura regular da zêlha. Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acer_monspessulanum-cherves_Charente.jpg; <http://www.dendroimage.de/4967.htm>

Celtis australis

Nome comum: Lódão-bastardo

Família a que pertence: Cannabaceae

Características: Espécie autóctone. De folha caduca. Pode atingir os 30 metros de altura e os 200 anos de longevidade. Tem uma copa ampla. As folhas são simples, lanceoladas a ovado-lanceoladas e serradas. Prefere solos frescos e com qualquer pH. Prefere luz plena e é resistente à seca e à poluição urbana.



Fig. 6.63 – Folha e estrutura regular do Lódão-bastardo. Fonte: http://www.bgflora.net/families/ulmaceae/celtis/celtis_a <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/1357055>; http://www.bgflora.net/families/ulmaceae/celtis/celtis_a

Prunus avium

Nome comum: Cerejeira

Família a que pertence: Rosaceae

Características: Espécie autóctone. Pode atingir os 30 metros. De folhagem caduca. Tem folhas simples, obovado-oblongas a elípticas. É polinizada sobretudo por insetos. São ótimas para promover biodiversidade. Aguentam luz plena ou meia-sombra. Preferem solos húmidos mas bem drenados.



Fig. 6.64 – Folha e estrutura regular da cerejeira. Fonte: <http://tcpermaculture.blogspot.pt/2012/10/permaculture-plants-cherry-sweet.html>; <https://gobotany.newenglandwild.org/species/prunus/avium/>

Sorbus terminalis

Nome comum: Mostajeiro

Família a que pertence: Rosaceae

Características: Espécie autóctone. Caducifólia. Pode atingir os 20 metros de altura. Tem folhagem simples e ovada. Resiste a qualquer pH do solo. Prefere os solos frescos e bem drenados. Aguenta a luz plena e a meia-sombra.



Fig. 6.65 – Folha e estrutura regular de mostajeiro. Fonte: <http://flora-on.pt/#/0nqDk>; https://fr.wikipedia.org/wiki/Sorbus_torminalis

Juglans avium

Nome comum: Nogueira

Família a que pertence: Juglandaceae

Características: Espécie autóctone. Caducifólia. Podem atingir os 30 metros de altura e viver entre os 300 e os 400 anos. Tem folhagem densa. Resiste a solos com qualquer pH. Prefere solos húmidos, mas bem drenados. Prefere média luz. Suporta temperaturas baixas. Não permite que outras espécies cresçam por baixo da sua copa.



Fig. 6.66 – Folha e estrutura regular da nogueira. Fonte: <http://dias-com-arvores.blogspot.pt/2005/10/certido-de-idade.html>; <http://www.florestar.net/nogueira/nogueira.html>

Taxus baccata

Nome comum: Teixo

Família a que pertence: Taxaceae

Características: Espécie autóctone. Folhagem perene. Pode atingir os 20 metros de altura e os 1500 anos de longevidade. Possui uma copa alargada e folhagem linear de coloração verde-escuro. Prefere solos húmidos, mas bem drenados. Resiste a qualquer pH. Pode viver tanto em sombra como em média luz. Resiste ao frio e tolera a poluição urbana. Promove biodiversidade.



Fig. 6.67 – Folha e estrutura regular de teixo. Fonte: http://www.fitoland.hu/kategoriak/szoliterrek_26/kozonseges_tiszafa_1199; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taxus_baccata_tree.jpg

Pyrus communis

Nome comum: Pereira-brava

Família a que pertence: Rosaceae

Características: Espécie autóctone. Folhagem caduca. Atinge os 15 metros de altura e os 150 anos de longevidade. Prefere viver em plena luz e aguenta qualquer tipo de solo. É resistente ao frio. Precisa de muita água enquanto jovem, resistindo à seca depois de estabelecida. Tolerante à poluição urbana.



Fig. 6.68 – Folha e estrutura regular de pereira-brava. Fonte: <http://biojojo.blogspot.pt/2012/09/pyrus-communis.html>; <http://www.heritagepontiac.ca/picea-quercus/pages/pyrus.htm>

Liquidambar styraciflua

Nome comum: Liquidâmbar

Família a que pertence: Altingiaceae

Características: Espécie exótica. De folhagem caduca. Pode atingir os 25 metros de altura. No outono pode ficar com folhagem de cor roxa, escarlate, laranja e dourada. É resistente ao frio e a qualquer tipo de solo. Prefere solos húmidos e bem drenados. Tolera a sombra.



Fig. 6.69 – Folha e estrutura regular do liquidâmbar. Fonte: http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Liquidambar&lang=3; <http://www.florum.fr/liquidambar-styraciflua/66451/copalme-d-amerique-liquidambar-zp.html>

Liriodendron tulipífera

Nome comum: Tulipeiro

Família a que pertence: Magnoliaceae

Características: Espécie exótica e de folhagem caduca. Pode chegar aos 20 metros de altura. Tem uma copa densa. É resistente ao frio. Prefere solo húmido, fértil, mas bem drenado. Prefere luz direta ou meia-sombra.



Fig. 6.70 – Folha e estrutura regular de tulipeiro. Fonte: <http://augaliukas.lt/90-tulpmedis.html>; <https://davisla.wordpress.com/2011/12/01/plant-of-the-week-liriodendron-tulipifera/>

Acer pseudoplatanus

Nome comum: Falso-plátano

Família a que pertence: Sapindaceae

Características: Espécie exótica de folhagem caduca. Atinge os 30 metros de altura. Aguenta qualquer tipo de solo. Prefere luz direta ou meia-sombra. Aguenta as baixas temperaturas.

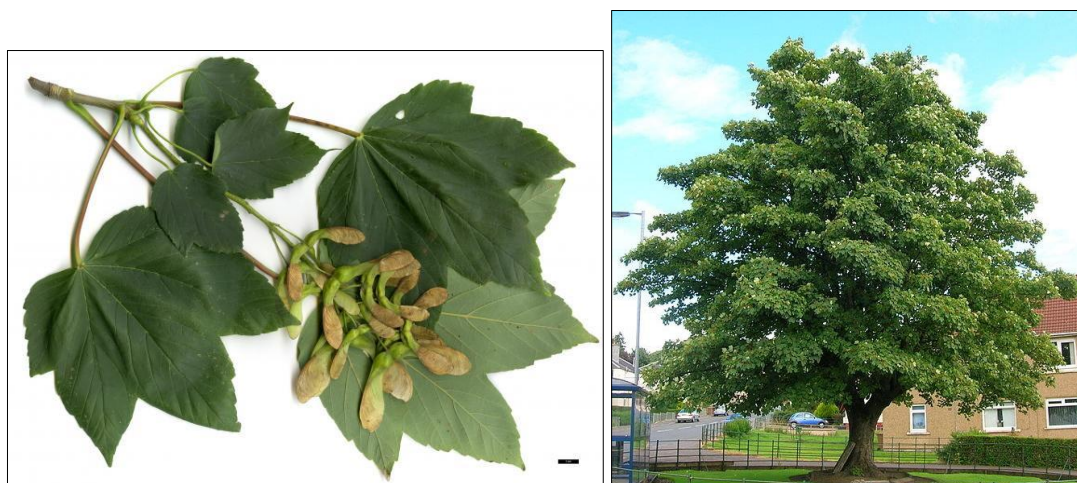


Fig. 6.71 – Folha e estrutura regular de Falso-plátano. Fonte: <http://www.henriettes-herb.com/galleries/botany/acer/jdl-acer-006-b.html>; http://www.treeseedonline.com/store/p186/Sycamore_%28acer_pseudoplatanus%29.html

Metrosideros excelsa

Nome comum: Metrosídero

Família a que pertence: Myrtaceae

Características: Espécie exótica de folhagem perene. Atinge os 20 metros de altura. Prefere solos húmidos, mas bem drenados, com qualquer pH. Aguenta a salinidade. Prefere luz direta.



Fig. 6.72 – Folha e estrutura regular de metrosídero. Fonte: <http://dreamingofopenseas.blogspot.pt/2010/07/beautiful-trees-5.html>; <http://www.latin-wife.com/blog/colombia/metrosideros-excelsa/>

Pittosporum tenuifolium

Nome comum: Pitosporum

Família a que pertence: Pittosporaceae

Características: Espécie exótica de folhagem perene. Chega aos 10 metros de altura. Prefere solos secos, com qualquer pH. Aguenta luz direta ou meia sombra.



Fig. 6.73 – Folha e estrutura regular de pitosporum. Fonte: <https://pt.pinterest.com/pin/532621093401087747/>; <http://www.letsplanting.co.uk/pittosporum-tenuifolium-variegata.html>

Tabela 6.11 – Espécies arbóreas não alergénicas, substitutas de espécies arbóreas alergénicas. (Tabela do autor)

Espécies alergénicas	Espécies substitutas	Principais características em comum
Bétula	Liquidâmbar	Possuem ambas um tronco claro. O liquidâmbar, tal como as bétulas, tem uma copa densa, pendula em algumas subespécies, e têm folhagem verde clara.
Plátano	Falso-plátano	Estruturas gerais muito semelhantes, com ligeira variação da folha. Diferenciam no tronco.
	Lódão-bastardo	Tal como o plátano, o lódão é uma ótima árvore de arruamento, e possuem dimensões semelhantes.
Carvalho	Mostajeiro	Copas semelhantes. As dimensões são muito parecidas, variando ligeiramente na estrutura – o carvalho tem formato mais arredondado.
	Zêlha	Variam na dimensão, contudo têm coloração e estrutura da copa muito semelhantes.
Cipreste	Teixo	Podem assemelhar-se estruturalmente, e na coloração da folhagem, dependendo das subespécies.
	Pitosporum	Dependendo das subespécies, podem ser ótimos espécimes para sebes.
	Faia	Embora a faia seja caducifólia e os ciprestes perenifólia, têm uma densidade de copa semelhante e uma estrutura muito estilizada.
Pinheiro	Faia	Embora a faia seja caducifólia e os pinheiros perenifólia, dependendo da subespécie, podem ter densidade de copa semelhante e uma estrutura muito estilizada.
	Teixo	Podem assemelhar-se estruturalmente, e na coloração da folhagem, dependendo das subespécies.
	Metrosídero	O metrosídero assemelha-se a algumas subespécies de pinheiros, pela sua coloração e estrutura abobadada.
Oliveira	Aveleira	Embora uma seja perenifólia e a outra caducifólia, as estruturas e as dimensões são muito semelhantes, variando na folhagem e no caule.
	Pereira	Embora uma seja perenifólia e a outra caducifólia, as dimensões são muito semelhantes, variando na folhagem.

6.5 SÍNTESE CONCLUSIVA

As árvores e outras plantas são frequentemente culpadas pelas alergias despoletadas numa parte da população. Esta insiste em culpar algumas espécies, praticamente inofensivas, sem se sujeitarem a testes de alergenidade. São também recorrentemente desconsideradas outras variantes ambientais ou domésticas, catalisadoras, ou com potencial alergénico igual ao de alguns pólenes.

Se todas as listas mundiais de espécies vegetais alergénicas fossem agregadas numa só lista, ficaria esclarecido que praticamente todas as famílias de plantas contêm elementos potencialmente alergénicos para a população. Tal como foi mencionado já em alguns parágrafos deste trabalho, o organismo humano tende a criar uma resposta imunológica exagerada a estruturas ou substâncias às quais está exposto com abundância. Do mesmo modo, se a população estiver exposta a um número elevado de grãos de pólen da mesma espécie, considerando também as características ambientais, torna-se maior a probabilidade de criar alergias a essas. Quanto maior o número de indivíduos vegetais pertencentes à mesma espécie, maior a percentagem de desenvolvimento de alergias, por haver um aumento da concentração polínica dessa espécie. Independentemente de ser uma espécie exótica ou autóctone.

As espécies identificadas nos jardins estudados surgem com frequência noutros jardins urbanos do Porto, acabando por se verificar uma certa repetição entre jardins. Os parques urbanos costumam possuir maior diversidade de espécies, devido às suas dimensões. Seria uma mais-valia a extensão da área vegetal da cidade, assim como o aumento da diversidade vegetal. Deste modo, seriam mitigados os efeitos da poluição atmosférica, consequentemente seriam reduzidos os efeitos das alterações climáticas e melhorada a saúde da população. A incidência de crises alérgicas na população urbana também poderia vir a reduzir substancialmente. Seriam boas medidas a implementar por parte das autarquias, o aumento da área verde a conceber por cada m² de construção, e a obrigatoriedade de plantação de arvoredo em terrenos baldios pelos proprietários.

O índice de alergias é maior nas áreas urbanas do que nas áreas rurais, embora exista maior densidade de vegetação no segundo contexto. Em vários estudos foi constatado que o número de casos alérgicos diminui quando as concentrações de poluentes e a temperatura do ar são reduzidos. Este facto prova que a qualidade do ar e as temperaturas têm maior influência sobre a saúde da população do que propriamente a existência de pólenes na atmosfera.

No site da APA estão disponibilizados valores e escalas de concentração de poluentes de uma grande parte do território português. Segundo esta organização, o Porto possui na maior parte do ano (talvez também por influência dos ventos marítimos) níveis de poluição abaixo dos limites legalmente permitidos. A vegetação urbana é utilizada para efeitos de absorção de poluentes, entre outros motivos já de conhecimento geral.

7

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 INTRODUÇÃO

No fim de aproximadamente um ano de trabalho de investigação, cabe-nos além de tecer algumas conclusões e recomendações neste último capítulo, fazer algumas considerações sobre o trabalho que pretendíamos fazer e aquele que foi possível realizar, apresentando algumas limitações da investigação. Em primeiro lugar, não foi possível aprofundar a análise do tema tanto quanto se desejaria por haver dificuldade na obtenção de dados que seriam expectáveis de adquirir através de entidades como o INE, CM-Porto, centros de investigação e variadas instituições públicas de saúde. Os dados obtidos pelo INE não correspondiam à profundidade de análise necessária, isto porque, a entidade referida não está autorizada pela OMS a publicar dados de saúde relativos à morbilidade da população por freguesia ou local, devido ao sigilo médico. Algumas entidades de saúde pública foram contactadas, contudo foram poucas as que responderam aos pedidos de esclarecimento. As que responderam, informaram que não poderiam ajudar pois não possuíam dados compilados por doença e mês. Dados bioquímicos sobre a reação entre pólenes específicos e vários tipos de poluentes atmosféricos são ainda escassos. Além disso, muitos dos artigos sobre essa temática não são de acesso público. Os dados quanto ao índice de poluição e temperaturas locais não foram possíveis de encontrar com maior grau de detalhe. Há falta de sistematização de medições ao nível local, o que condicionou os resultados obtidos neste trabalho. Os dados fornecidos pela Divisão Municipal de Jardins da CMPorto revelaram ser escassos, pois as plantas dos jardins contemplavam apenas o extrato arbóreo, e algumas das plantas estavam desatualizadas. Um dos jardins não possuía planta de plantação nem plano de manutenção, pelo que obrigou à recolha dos dados básicos necessários através de outras fontes e por observação direta.

É ainda de salientar que além da questão relacionada com a obtenção de dados estatísticos, teríamos beneficiado com outro tipo de levantamento de dados, nomeadamente através de inquéritos à população. No entanto, não foi possível este tipo de abordagem, devido à escassez de tempo, e por ser necessária a recolha de um número considerável de respostas para serem considerados válidos. Teria sido com certeza uma forma de enriquecer esta tese, mas só teria sido possível, com um prazo mais alargado de investigação. Apesar das limitações impostas pelo tempo e pela falta de apoio de várias entidades, considera-se o balanço deste trabalho positivo, tendo-se obtido resultados e conclusões proveitosas.

7.2 CONCLUSÕES

Desde tempos muito remotos que o ser humano, ambicioso, tenta manipular o mundo à sua volta. Através de técnicas e processos diversos tirou maior proveito do que a natureza lhe podia oferecer,

gerando maior rendimento, conforto e segurança. Essa regulação antrópica foi evoluindo tal como o “novo homem social” e as suas necessidades, gerando mudanças profundas nos ecossistemas. O ser humano viu, muitas vezes, o ecossistema apenas como uma fonte de recursos instantâneos. Entretanto, teve que entender que o ecossistema funciona como uma soma de diferentes partes, que individualmente não poderiam subsistir. Com isto, as cidades foram experimentando diferentes tipos de concepção, incitados por motivações diversas ao longo da história humana.

Uma das grandes mudanças que se sucederam com a viragem do século XIX para o XX, que suscitou muitas transformações na área do planeamento urbano, foi a valorização dos ecossistemas naturais e percepção dos serviços e não-serviços que estes têm no bem-estar e na saúde da população. Ficaram mais claros os serviços ecológicos, económicos e sociais que os espaços naturalizados poderiam fornecer, estando entre eles a promoção de biofilia. Os serviços ecológicos mais evidentes e amplamente divulgados são a filtragem de substâncias suspensas na atmosfera, como gases, poeiras e agentes patogénicos ou a moderação da temperatura local. Dentro dos menos evidentes estão a redução de ruído antropogénico, a redução da erosão do solo e do escoamento superficial da água, assim como a facilitação da infiltração de água no solo. Dentro dos serviços económicos podem recordar-se a criação de novos rendimentos pessoais individuais ou coletivos, a promoção de novos negócios complementares e a criação de novos postos de emprego, o aproveitamento de recursos naturais renováveis como fonte de energia e a valorização estética e imobiliária. Já os serviços sociais mais visíveis são a redução do mal-estar psicológico da população, maior consciência e respeito ambiental da população, assim como a maior integração e interação social. As infraestruturas verdes urbanas são as mais promissoras para o fomento destes serviços. Contudo, não existe um tipo específico de espaço verde capaz de gerar, em simultâneo, todos estes serviços. Para cada contexto urbano deve ser feita uma análise de qual a melhor estrutura a implementar. Muitas melhorias no bem-estar e saúde da população têm sido garantidas pela introdução de mais infraestruturas verdes no espaço urbano.

Mais recentemente, assistimos a um forte tema de debate em torno de algumas problemáticas associadas ao meio urbano. Questões como as alterações climáticas, o combate às emissões de poluentes, o desgaste provocado pelo ruído urbano e o crescente sedentarismo da população. Nas últimas décadas, têm sido analisados e aplicados os contributos dos espaços verdes no meio urbano com o intuito de reduzir estas perturbações. Variados estudos têm comprovado a redução de poluentes atmosféricos e incidência de ilhas de calor na cidade com a introdução de arvoredo urbano. Também são constatáveis melhorias nas matérias de poluição sonora e sedentarismo através da concepção de novas estruturas verdes. A introdução de novos espaços naturalizados gerou melhorias na saúde humana, não só como consequência à redução das problemáticas anteriormente comentadas, mas também por ser satisfeita a necessidade humana de estar em contacto com a natureza. Apesar de terem sido registadas muitas melhorias na saúde da população, foi verificável, todavia, que a prevalência de alergias causadas por alérgenos polínicos aumentou nos últimos anos.

A época da revolução industrial foi uma das mais críticas a nível ambiental, com graves consequências para a saúde humana. Uns anos após esta mega industrialização, começaram a ser introduzidos espaços verdes na cidade com o intuito de melhorar o ambiente urbano, especialmente a qualidade do ar, e estimular hábitos mais saudáveis na população. O arvoredo e restante vegetação eram considerados como filtros na cidade. Pode dizer-se que a vegetação e os espaços verdes também têm sido sujeitos a grandes mudanças, tendo que se adaptar às novas

condições que lhe são impostas. Segundo alguns autores, a vegetação pode estar a manifestar essa adaptação através de alguns processos menos favoráveis à saúde humana, nomeadamente a produção de pólen em quantidades mais abundantes.

As alergias têm vindo a aumentar nos últimos tempos, sendo mais evidente nos países desenvolvidos, industrializados, e sobretudo nos meios urbanos. Os meios rurais têm revelados menor prevalência desse mal na população, apesar de, geralmente, possuírem maior área de cobertura vegetal. Sabe-se, agora, que as alergias podem ser provocadas por diferentes alérgenos consoante a localização geográfica, sendo o pólen um dos principais fatores alergizantes. São vários os agentes catalisadores ou agravantes de crises alérgicas. Várias investigações têm apontado alterações da toxicidade e alergenidade do pólen quando este é exposto a determinados poluentes ou a temperaturas atmosféricas elevadas, além do mais, provocando irritabilidade e maior sensibilidade do sistema respiratório humano. Os alérgenos dos pólenes estão contidos nas suas paredes. O grão de pólen é uma estrutura tão leve que pode chegar a viajar 200 quilómetros de distância. Constatou-se que dentro das espécies vegetais alérgicas as piores são entomófilas, por produzirem altas concentrações de pólen que provocam hipersensibilidade na população. Foi preponderante perceber que o pólen nas suas condições originais não seria capaz de atingir o sistema respiratório inferior do ser humano. Porém, depois de ser sujeito a condições ambientais extremas sofre alterações físicas e químicas, que lhe permite chegar aos pulmões, originando graves consequências respiratórias ao indivíduo.

Contudo, o aumento das concentrações polínicas de algumas espécies foram resultado de muitas escolhas humanas. Na época oitocentista, jardins e parques urbanos foram plantados com centenas de espécies vegetais exóticas, como resultado da crescente internacionalização das ideias paisagísticas e de jardinagem. Muitos espaços verdes urbanos tornaram-se numa espécie de mostruário botânico, onde imperavam espécimes raros, oriundos de outros continentes, em detrimento das espécies autóctones. Um pouco como resultado dessa prática, gerou-se uma certa tendência de repetição. A mesma espécie é utilizada para muitos contextos e funções, limitando-se assim a diversidade de flora na cidade. Como já explicado, o número elevado de indivíduos de uma espécie gera altas concentrações de um tipo específico de pólen, o que não é favorável em termos de saúde.

Embora existam bastantes árvores alérgicas, a família das Poaceae, ditas gramíneas, é considerada uma das mais alérgicas, na Europa, por parte de muitos autores. Esta família possui várias características que justificam essa alegação. Primeiramente, trata-se de uma família com uma dezena de subfamílias e centenas de subespécies. Por se tratar de herbáceas são capazes de colonizar extensas áreas de solo. Têm época de polinização muito alargada. Alguns espécimes têm grãos de pólen muito reduzidos, e há grande probabilidade de ocorrer reatividade cruzada entre espécies desta família. Estas espécies, tal como a parietária e outras invasoras têm a particularidade de povoarem muitos terrenos baldios e abandonados nas periferias urbanas, sendo os principais responsáveis por crises alérgicas de uma grande parte da população. O corte regular dos espaços expectantes das cidades é uma medida preventiva que todos os municípios deveriam considerar, além do cumprimento dos planos de manutenção preparados para cada jardim ou parque urbano. As espécies alérgicas que detêm os índices de concentrações polínicas mais elevadas na região do Porto são as gramíneas, a parietária, a urtiga, o pinheiro, o cipreste, o plátano, o carvalho e a oliveira, sendo as mais alérgicas nos países de clima mediterrâneo, as duas primeiras e a última. São consideradas alérgicas por afetarem um número considerável de

peessoas na população sujeita a testes de alergenidade. Segundo alguns autores, deve ter-se sempre em conta a localização geográfica das espécies polínicas, visto que a sua alergenidade pode variar conforme as condições climáticas regionais.

A cidade do Porto possui algumas particularidades que tiveram necessariamente de ser consideradas para a realização dos casos de estudo. A cidade do Porto possui grande afluência de tráfego ao longo do dia, gerando muito movimento rodoviário, que por sua vez eleva as concentrações de poluentes atmosféricos. Ficou claro, ainda, que a cidade possui apenas duas estações de medição de poluentes com valores disponibilizados ao público, tendo condicionado os casos de estudo desta tese. Contudo, após analisar alguns registos fornecidos publicamente pela Agência Portuguesa do Ambiente, foi possível obter dados de interesse para a análise dos jardins selecionados. Um bom exemplo disso foi a evidência de que as concentrações de alguns poluentes podem ultrapassar os limites legais, mesmo que por algumas horas. Percebeu-se que tanto a altura dos edifícios locais, como a ação do vento, podem influenciar a distribuição polínica pela cidade.

Os jardins analisados foram selecionados por estarem próximos de equipamentos ou zonas da cidade com população mais vulnerável, como as crianças e os idosos, ou por estarem próximos a fontes de perturbação.

Todos os jardins analisados possuíam espécies alérgicas, variando um pouco entre si, o número e as subespécies identificadas. Os jardins emblemáticos continham mais espécies exóticas alérgicas do que os jardins de conceção mais recente. Muitas das espécies identificadas pertenciam à mesma família, o que aumenta a probabilidade de ocorrer reatividade cruzada, com incremento da alergenidade dos pólenes. Também se verificou a existência de bastantes espaços expectantes na envolvente dos jardins mais periféricos da cidade. Tendo sido identificadas, nesses terrenos baldios, espécies invasoras de elevada taxa de alergenidade, nomeadamente parietária e variadas gramíneas. Na envolvente de todos os jardins tornou-se perceptível a existência de trânsito de intensidade moderada ou intensa. Essa condição propicia maior acumulação de poluentes, aumento da temperatura na atmosfera local e ruído. Aliás, os jardins localizados no centro da cidade, mais do que os restantes, apresentavam alguma preponderância para sofrer um aumento da temperatura local, em especial nos dias de calor extremo. Estas condições são favoráveis ao agravamento das crises alérgicas sentidas pela população, por irritarem as vias respiratórias e provocarem alterações físicas e químicas dos grãos de pólen.

Como forma de sistematização, apresentam-se a seguir as principais conclusões.

- As alergias polínicas são causadas por alérgenos contidos no pólen de algumas plantas. Os pólenes podem apresentar diferentes graus de alergenidade conforme a espécie ou subespécie, região geográfica, concentração polínica, reação entre indivíduos da mesma espécie, temperatura e humidade do ar, concentração de poluentes e o próprio estado de saúde da população. Na cidade do Porto, foram encontradas muitas espécies alérgicas em jardins urbanos e/ou em terrenos baldios.
- Foi verificado, através de vários autores, que a percentagem de casos alérgicos é superior nas regiões urbanas em detrimento das regiões rurais, embora as segundas tenham maior percentagem de cobertura vegetal do que as primeiras.

- O pólen, por ser uma estrutura de dimensões reduzidas e muito leve, tem capacidade para viajar até vários quilómetros de distância. Por esse motivo, não deve considerar-se apenas a vegetação envolvente a uma comunidade que esteja a ser alvo de estudo (incidência de alergias), mas sim todas as áreas verdes existentes nas proximidades da localização geográfica escolhida. Deverão ainda ser efetuados testes de alergenidade à população para constatação dos alergénios com maior incidência. No entanto, obviamente que a proximidade e contacto frequente da população com determinadas espécies alergénicas em jardins da cidade poderá ser um fator potenciador.
- As principais espécies vegetais identificadas como altamente alergénicas na região do Porto, e mais concretamente nos casos de estudo analisados, foram as gramíneas, a parietária, a oliveira e o vidoeiro. As duas primeiras espécies são encontradas recorrentemente em terrenos baldios, que são uma tipologia de espaço verde abundante na cidade do Porto. Contudo, esta tipologia gera poucos benefícios para a saúde humana. O controlo das espécies que crescem de forma espontânea nestes terrenos, normalmente gramíneas e ervas invasoras, tem revelado ser pouco eficiente.
- De entre os jardins sujeitos a análise foi possível distingui-los por épocas de concepção. Três deles, segundo a bibliografia de base, foram concebidos entre os anos de 1800 e 1920. Outros dois têm uma data de concepção compreendida entre os anos 1990 e 2012. Foi destacável a grande divergência de concepção entre estes jardins, isto porque, os mais recentes obedeciam a parâmetros economicamente mais contidos, enquanto que os mais antigos tendiam para um género de espaço com maiores exigências ao nível de manutenção, rega. Outra grande diferença verificável durante a análise foi que nos espaços verdes mais modernos recorriam frequentemente a espécies autóctones portuguesas, em oposição os jardins emblemáticos eram abastados especialmente com espécies exóticas. Com isso, torna-se notória a maior preocupação por parte do município do Porto em conceber novos espaços verdes ecologicamente e economicamente mais sustentáveis, contudo, consideram importante manter a cultura paisagística contida no espaços verdes emblemáticos. Contudo, em nenhum deles foi verificável a importância dada à questão das alergias, pois em todos eles existam espécies alergénicas, algumas de elevada taxa de alergenidade, ou então, com elevada taxa de concentração por existirem demasiados espécimes da mesma subespécie.
- Foi perceptível a repetição exaustiva de espécies arbóreas em muitos dos jardins urbanos, nomeadamente nos analisados e nos das envolventes de estudo. Existe de certa forma um conformismo no uso de espécies vegetais, pois, as ruas, jardins e praças revelam, muitas vezes, uma certa carência em diversidade de flora. Seria possível conceberem-se espaços verdes igualmente aprazíveis e com características estéticas e funcionais semelhantes aos espaços verdes analisados sem focos de alergenidade tão intensos ou concentrados como os encontrados. Existem espécies vegetais com características semelhantes às alergénicas que poderiam ser introduzidas nos espaços verdes urbanos sem afetar o bem-estar da população envolvente, contribuindo concomitantemente para um ambiente urbano ecologicamente mais rico e diverso.
- Atualmente os municípios têm demonstrado uma maior sensibilidade e atenção ao tema das alergias na população. Porém, nem sempre atuam de acordo com essa preocupação, nem tomam as medidas mais adequadas. Alguns municípios chegam a tomar medidas drásticas, pensando estar a combater o problema das alergias. Muitas das vezes cometem

apenas erros ecológicos fatais por não estarem informados quanto à temática das alergias polínicas. Foi referido o caso do município de Évora, em meados do ano 2003, que ordenou o abate de dezenas de árvores de grande porte, de cinco espécies diferentes, num dos bairros da cidade, para que estas fossem substituídas por laranjeiras. Neste aspeto, o município do Porto tende a salvaguardar sempre os espécimes vegetais, optando sempre por outras vias de execução em alternativa ao abate das mesmas.

- Quanto à manutenção dos terrenos baldios, sabe-se que alguns deles pertencem ao município, outros pertencem a indivíduos ou entidades privadas. Nos terrenos pertencentes ao município são feitas limpezas quando se considera necessário, por haver, por exemplo, perigo de fogo, que se pode propagar até às habitações próximas. Os indivíduos com terrenos privados são notificados, pelo mesmo motivo, pedindo-se que efetuem o corte da vegetação. As espécies que crescem nos terrenos expectantes, como é o caso das gramíneas, têm capacidade de libertação de pólen durante todo o ano. Se houvesse de facto uma grande preocupação com as alergias da população, os terrenos seriam sujeitos a limpezas mais frequentes.
- Quanto aos jardins da cidade, seria vantajoso criarem-se planos de manutenção adequados para cada caso, considerando as espécies alergénicas existentes em cada um deles e as dos espaços verdes existente na sua envolvente. Foi notório o cuidado dados aos jardins centrais da cidade, comparativamente aos da periferia, onde a colonização por parte das espécies invasoras alergénicas é muito maior.
- De uma forma geral, pode dizer-se que a CM-Porto tem feito esforços por aumentar a percentagem de área verde da cidade. Além do aumento da cobertura vegetal, têm vindo a ser requalificadas muitas áreas naturais, nas quais se pretende conservar a vegetação natural.

Os espaços verdes possuem alguns não-serviços capazes de gerar mal-estar na população como é o caso das alergias polínicas. O planeamento urbano procura concertar a relação entre o ecossistema natural e o sistema urbano, gerando benefícios para o ser humano e restantes seres vivos, através dos serviços ecológicos, económicos e sociais. Embora também sejam gerados não-serviços, estes são muito inferiores aos serviços benéficos, por isso, queremos aqui reforçar a ideia que obviamente concordamos incondicionalmente com a promoção de uma cidade com elevadas infraestruturas verdes reforçando a componente ecológica. Deste modo, o planeamento urbano debate-se com o desafio de equilibrar a equação entre os sistemas natural e urbano, para que, tirando maior partido de ambas as partes, consiga promover cidades mais sustentáveis.

7.3 RECOMENDAÇÕES

Como foi mencionado anteriormente, as motivações que inspiraram a conceção de novos espaços públicos foram evoluindo conforme as necessidades sentidas. Há alguns anos foram introduzidas novas noções e preocupações do foro ecológico, com implicações positivas na saúde humana. Entretanto foram surgindo novas problemáticas. As alergias polínicas foram um desses novos ‘não serviços’ (no original *disservices*) produzidos pelos espaços verdes. As recomendações aqui apresentadas e o restante trabalho de investigação desta tese pretendem facilitar o processo de criação de novos espaços verdes ou a reconversão de alguns já existentes. A questão da

alergenicidade não consta atualmente nos critérios de seleção de espécies na concepção de infraestruturas verdes de muitos municípios ou entidades privadas de paisagismo e jardinagem.

As recomendações dadas neste capítulo devem ser vistas como medidas possíveis de aplicar em diferentes contextos urbanos, contudo, nunca deve ser descorada a análise da situação existente, averiguando sempre a melhor opção a aplicar.

Quando se tratar da concepção de um novo espaço verde, deverão ser consultados os dados disponibilizados pela SPAIC, no site da RPA, nomeadamente o dicionário polínico. Deverá ser evitado o uso numeroso das espécies dadas como alergénicas, principalmente as de nível mais elevado. Aconselhar-se-ia o uso diversificado de espécies e famílias de plantas, reduzindo a similaridade entre pólenes. Sempre que uma espécie for dióica deverá ser utilizado preferencialmente um maior número de indivíduos femininos.

Para espaços verdes existentes, onde se pretenda reduzir a alergenicidade, poderão ser várias as soluções. Caso se tratem de indivíduos vegetais jovens, poderá ser ponderado o transplante para outro espaço verde onde essa espécie seja reduzida ou inexistente, substituindo-se por uma espécie não alergénica no local de origem. Caso de tratem de indivíduos adultos, a melhor solução poderá passar pela poda. A poda deverá ser aplicada na época anterior à da polinização, removendo apenas os ramos jovens onde estejam as estruturas polínicas. Deste modo serão reduzidas as concentrações daqueles tipos específicos de pólen. Contudo, deverá ter-se sempre em atenção que esta medida não será a melhor para o equilíbrio do ecossistema. A melhor solução será sempre promover o máximo de biodiversidade possível. Por fim, se se tratarem de indivíduos vegetais em fim de vida, que tenham necessariamente de ser trocados por novos, deverá ser considerada a substituição por outra espécie. De preferência, com características semelhantes.

Os trabalhos de manutenção, especialmente os que se referem ao tratamento de canteiros e relvados devem ser cumpridos de forma rigorosa. A manutenção previne o aparecimento de espécies invasoras, geralmente alergénicas.

De uma forma geral, podem aplicar-se as seguintes medidas a todos os espaços verdes da cidade. O aumento da biodiversidade será sempre um objetivo a atingir. A erradicação das espécies alergénicas não será um caminho a seguir, pelo contrário, deverão ser utilizadas como sempre. Porém de forma mais moderada e em menor número que espécies não alergénicas.

Os municípios deveriam elaborar medidas que reduzissem o número de espaços expectantes da cidade, onde crescem livremente espécies de grande alergenicidade, com impacto na saúde da população. A limpeza periódica dos terrenos seria a medida mais imediata a considerar para os espaços pertencentes ao município. A atribuição de usos aos espaços, mesmo que temporariamente, poderia reduzir os gastos em trabalhos de limpeza. Esses usos poderiam mesmo ser definidos pela população, promovendo aí novas atividades e dinâmicas sociais. Deste modo, também seria controlado o crescimento de espécies invasoras. Quanto aos terrenos privados, talvez fosse favorável passar a ser obrigatório a limpeza periódica do terreno. Neste caso, os proprietários deveriam ser notificados de que se trata de uma medida obrigatória, devido a questões de saúde pública.

As políticas relativas à minimização dos efeitos das alterações climáticas continuam a revelar-se de elevada importância, não só na área do ambiente como noutras, como é o caso da saúde humana, em particular nas questões das alergias. A introdução de infraestruturas verdes urbanas torna-se cada vez mais imperativa. É evidente que estas têm benefícios e não benefícios, porém talvez este último seja resultado de uma má gestão ou de escolhas menos atentas. Deve continuar a promover-se o equilíbrio do ecossistema, garantindo a perpetuação dos seus serviços para todas as comunidades vivas atualmente e para as futuras.

Como já foi referido anteriormente, existiram algumas limitações no processo de análise desta tese, devido sobretudo à escassez de recursos capazes de conduzir a conclusões mais sucintas. Como tal, são seguidamente apresentadas algumas recomendações de investigação.

Recomendar-se-ia um maior incentivo para a produção de investigações nacionais, nomeadamente as que se fizeram sentir falta para a realização desta tese. As investigações realizadas noutros países podem não ser suficientes para o esclarecimento desta temática às entidades de saúde e aos municípios nacionais. Como já foi mencionado, cada localização geográfica, devido a vários fatores, pode gerar resultados diferentes. Seria conveniente estudarem-se as reações entre poluentes atmosféricos e pólenes específicos de espécies vegetais utilizadas com recorrência nos espaços verdes urbanos. Os estudos deveriam ser realizados por regiões do país, visto as espécies alergénicas dominantes, as concentrações de poluentes e as temperaturas do ar variarem conforme a localização geográfica. Também seria importante reativar ou introduzir mais estações de medição de poluentes atmosféricos nas cidades, para se obterem resultados mais rigorosos. Seria também uma ferramenta indispensável a criação de um site onde fossem disponibilizadas as temperaturas diárias registadas dentro de cada freguesia ou localidade. Não foi encontrada nenhuma ferramenta com esse nível de precisão até ao final deste trabalho. Desconhece-se também a existência de testes de alergenidade, na população portuguesa, com o registo de resultados por região ou distrito. Em caso de existirem não são tornados públicos. Se esse registo ainda não é feito, a sua realização tornar-se-ia certamente uma mais-valia para investigações futuras. Estas ferramentas seriam com certeza facilitadoras na prática do exercício de planeamento e projeto de novos espaços da cidade, permitindo o cruzamento de dados essenciais. Seria uma vantagem que as entidades públicas de saúde fizessem uma organização dos registos mensais dos utentes por tipo de doença, e partilhassem alguns desses dados com a comunidade académica. Os estudos realizados pelas entidades académicas procuram promover um maior bem-estar e saúde públicas, sendo por isso uma mais valia aumentar a difusão de conhecimentos entre as áreas de investigação, neste caso em concreto, entre medicina, bioquímica, arquitetura paisagista e planeamento urbano. Com certeza, seriam reduzidas muitas escolhas menos favoráveis para a saúde humana.

Por último, é deixada uma questão em aberto para futuras investigações científicas: estarão as espécies dos espaços verdes urbanos a absorver mais poluentes atmosféricos do que os permitidos pela sua natureza biológica, produzindo maior quantidade de pólenes e alergénios, como resposta ao incremento da poluição e temperaturas?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acsehrad, H. (2011). *Discursos da sustentabilidade urbana*. Revista brasileira de estudos urbanos e regionais, (1), 79-90.

Adam, Y., et al (1987). *Grand Dictionnaire Medical*. Paris: Club France Loisirs. ISBN 7242-3985-7

Agência Europeia do Ambiente (2013). *O ar que respiramos: melhorar a qualidade do ar na Europa*. [Copenhagen]. ISBN 978-92-9213-378-8

Agência Portuguesa do Ambiente (a). (http://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/o_rudo_e_a_cidade.pdf). Acedido em 05/04/2016

Agência Portuguesa do Ambiente (b) (<http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=1>). Acedido a 06/04/2016)

Alberni, J., et al (1984). *Guia médico: conselhos práticos volume 1*. [Barcelona]: Salvat Editora do Brasil, Ltda. 84-345-6091-7. 12 vol.

Alberni, J., et al (1988). *Guia médico: conselhos práticos volume 11*. [Barcelona]: Salvat Editora do Brasil, Ltda. 84 – 401-1112-6. 12 vol.

Alcoforado, M. J., et al. (2014). *Lisbon heat Island. Statistical study (2004-2012)*. Finisterra, 2014, 61-80, XLIX, Lisboa.

Alho, A. (2005). *Critérios e indicadores de espaços verdes urbanos: Aplicação do modelo URGE a espaços verdes em Portugal*. (<http://www.espacosverdes.pt/docs/Criterios%20e%20Indicadores.pdf>). Acedido a 21/01/2016.

Almeida, M. (2012). *Fundamentação teórica para a criação de um sistema de alerta e resposta online durante episódios térmicos de calor extremo para uma unidade de saúde da GAMP*. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Tese de mestrado.

Anderson, S. H. (2003). *The relative importance of birds and insects as pollinators of the New Zealand flora*. New Zealand Journal of ecology 27(2), 83-94, New Zealand Ecological Society, Auckland.

Arbex, M. A. et al (2012). *A poluição do ar e o sistema respiratório*. J Bras Pneumol, 38(5), 643-655.

Alves, F. M. B. (2003). *Avaliação da qualidade do espaço público urbano. Proposta metodológica*. Fundação Calouste Gulbenkian & Fundação Para a Ciência e Tecnologia, Lisboa.

ATLAS-CLICURB (<http://atlas-clicurb.pt/>). Acedido a 05/07/2016

Auger, P-L, et al. (1993). *Introdução à medicina do ambiente*. Tradução de nogueira Gil. Lisboa: Instituto Piaget. ISBN 1903474086

Bastianetto, P. C. (2014). *O jardim: espelho da vida*. Revista do Centro de Estudos Portugueses, jan-jun 2011, 31(45), 147-165, Belo Horizonte.

Baggethun, E. G., e Barton, D. N. (2013). *Classifying and valuing ecosystem services for urban planning*. Ecological Economics, 86, 235-245.

Beatley, T. (2011) *Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning*. Island Press, Washington, DC.

Bebeau, P., et al (1984). *Enciclopédia Salvat da Saúde : Volume 10 Medicina e Saúde*. Rio de Janeiro: Salvat Editora do Brasil, Ltda (e Pamplona: Salvat, S.A. de Ediciones Arrieta). 84-401-0711-0. Vol.10.

Benévolo, L. (1989) *História da Arquitetura Moderna* (tradução de Ana M. Goldberger), Editora Perspectiva, São Paulo.

Bolund, P., Hunhammar, S. (1999). *Ecosystem services in urban areas*. Elviesier - Ecological economics 29, 1999, 293-301, Stockolm environment institute. Stockohlm.

Bonissoni, E. e Neto, J. (2014). *O lolium multiflorum associado ao aumento do consumo de antihistamínicos*. Visão Acadêmica, 15(3).

Busquets, J. (1995). *Planeamiento: pasado reciente y futuro próximo*. Sociedad e Território. Revista de Estudos Urbanos e Regionais, 22, 9-21.

Caeiro, E., et al. (2013). *Estudo da variação intradiária das concentrações de pólen de gramíneas na atmosfera de Portugal Continental*. Revista Portuguesa de Imunoalergologia, 21(1), 27-40.

Calado, G., e Loureiro, G. (2012). *Stress e doença alérgica: Mecanismos subjacentes*. Revista Portuguesa de Imunoalergologia, 20(1), 9-21.

Cançado, J. E. D. et al (2006). *Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica*. J bras pneumol, 32(Supl 1), S5-S11.

Cariñanos, P., e Casares-Porcel, M. (2011). *Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact*. Landscape and Urban Planning, 101(3), 205-214.

Carrara, A. P. B., et al. (2008). *Obesidade: um desafio para a saúde pública*. J. Health Sci. Inst, 26(3), 299-303.

CCDRN (2007). (http://www.ccdr-n.pt/sites/default/files/ficheiros_ccdrn/ambiente/relatorio_qar_2013.pdf). Acedido a 10/05/2016

Choay, F. (1969). *The modern city: planning in the 19th century*. (https://faculty.unlv.edu/jwhite/AAE%20453%20V&U/The%20Modern%20City_Chaoy.pdf). Acedido a 28/04/2016.

Clough, J. (2003). *Compreender as alergias* (Traduzido por Assunção Megre). Porto: Porto Editora. ISBN 19034747086

- Constantino, N. R. T. (2010). *Jardins educativos e terapêuticos como fatores de qualidade de vida urbana*. In Congresso luso-brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado, sustentável (Vol. 4).
- Costa, J. L. R. (1997). Algumas reflexões sobre cidade saudável. In *Saúde e Sociedade* 6(2), 65-70, Secretariado Municipal de Rio Claro, São Paulo.
- Couto, M., e Almeida, M. (2011). *Diagnóstico da doença alérgica em Portugal: Um estudo exploratório*. Rev Port Imunoalergologia, 19(1), 23-32.
- Cruz, C. M. (2005). *Desafios do planeamento e gestão urbanísticos em Portugal para melhorar a qualidade do ambiente urbano*. X Colóquio Ibérico.
- D'amato, G., e Spieksma, F. T. M. (1991). *Allergenic pollen in Europe*. Grana, 30(1), 67-70.
- D'Amato, G., e Lobefalo, G. (1989). *Allergenic pollens in the southern Mediterranean area*. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 83(1), 116-122.
- De Groot, R. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In *The economics of ecosystems and biodiversity: the ecological and economic foundations*, 3-40, Routledge, New York.
- Delumeau, J., Machado, M. L. (2003). *O que sobrou do paraíso?*. Programa de pós-graduação de História, Companhia das letras, 2004, Universidade Federal de Minas Gerais, 141-158, Varia história, Belo Horizonte.
- Departamento de microbiologia. (2014) *Ciclos biogeoquímicos*. Instituto de ciências biológicas. <http://icb.ufmg.info/mic/diaadia/wp-content/uploads/2014/03/biogeoquimicos.pdf>, acessado em 03/03/2016)
- Diário de Notícias. (<http://www.dn.pt/ciencia/interior/vegetacao-na-europa-absorve-duas-vezes-mais-co2-do-que-se-pensava-4324818.html>). Acessado a 15/03/2016.
- Döhren, P., e Haase, D. (2015). *Ecosystem disservices research: A review of the state of the art with a focus on cities*. Ecological Indicators, 52, 490-497.
- Duhl, L. J., Sanchez, A.K. (1999) *Healthy cities and the city planning process*. A background document on links between health and urban planning. (European Health21 Target 13,14), 1999, 1-36, DK-2100 Copenhagen, Copenhagen.
- Falcon, A. (2007). *Espacios verdes para una ciudad sostenible*. Editorial Gustavo Gili, S.L, Naucalpan.
- Fang, F., Ling, D. (2003). *Investigation of the noise reduction provided by tree belts*. Elsevier – Landscape and urban planning 63, 2003, 187-195, Elsevier, Taipei.
- Ferreira, M. M., et al. (2007). *Prevenção primária da doença alérgica*. Acta Médica Portuguesa, 215-219.

Frelut, M.L. (2003). *A obesidade da criança e do adolescente*. (Tradução de Maria da Conceição Santos Raoult). [Paris]: Éditions Odile Jacob. 972-641-530-6.

Funari, P. P. (2001). *Grécia e Roma*. Editora Contexto, São Paulo.

Galvão, C. E. S., e Castro, F. F. M. (2005). *As alergias respiratórias*. Revista de Medicina, 84(1), 18-24.

Gouveia, N. et al. (2003). *Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras*. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 12(1), 29-40.

Hansen, R., e Pauleit, S. (2014). *From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas*. Ambio, 43(4), 516-529.

Hartig, T. (2008). *Green space, psychological restoration, and health inequality*. The Lancet, 372(9650), 1614-1615.

Házyová, L., et al. (2010). *Inserção de barreiras acústicas na paisagem portuguesa*. In 4ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes, Portugal.

Healthline. (<http://www.healthline.com/health/allergies/pollen-library/http://cftc.cii.fc.ul.pt/PRISMA/capitulos/capitulo4/modulo4/topico1.php>). Acedido a 30/06/2016

Healthy communities institute (<http://www.healthycommunitiesinstitute.com/international-foundation/>). Acedido a 30-11-2015

Herzog, C. P. (2008). *Corredores verdes: expansão urbana sustentável através da articulação entre espaços livres, conservação ambiental e aspectos histórico-culturais*. In: Terra, Carlos G. e Andrade Rubens de Coleção Paisagens Culturais – Materialização da Paisagem através das Manifestações Sócio-Culturais. UFRJ-EBA.

Hussein, H. (2012). *The influence of sensory gardens on the behaviour of children with special educational needs*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 38, 343-354.

INE.

(https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=224786815&PUBLICACOESstema=55538&PUBLICACOESmodo=2). Acedido a 06/06/2016.

IPMA

(<http://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1>). Acedido a 20/06/2016

Jardim botânico da UTAD. Flora digital. (<http://jb.utad.pt/flora>). Acedido a 12/03/2016

Jellicoe, G.; Jellicoe, S. (1975) *The landscape of man: shaping the environment from prehistory to the present day*. Thames & Hudson Ltd, London

Jiang, S. (2013). *Therapeutic landscapes and healing gardens: A review of Chinese literature in relation to the studies in western countries*. *Frontiers of Architectural Research*, 3(2), 141-153.

Jornal O Público (<http://www.publico.pt/local-lisboa/jornal/centenas-de-habitantes-de-evora-pedem-abate-de-arvores-por-cao-de-alergias-200237>). Acedido a 30/06/2016

Kaluvakolanu, P. (http://www.ltu.edu/water/greenroofs_history.asp/
http://www.ltu.edu/water/greenroofs_history.asp.) Lawrence Technological University. Acedido em 30/04/2016

Kleem, W., et al. (2015). *Street greenery and its physical and psychological impact on thermal comfort*. *Landscape and Urban Planning*, 138, 87-98.

Lacerda, A. B. M., et al. (2005). *Ambiente urbano e percepção da poluição sonora*. *Ambient Soc*, 8(2).

Leblanc, A., et al. (2013). *Caracterização das admissões por asma ao serviço de urgência de um hospital central*. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia*, 21(4), 275-282.

Le Corbusier. (1987). *The city of to-morrow and its planning*. Courier Corporation.

Loboda, C. R. (2009). *Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções*. *Ambiência* 1(1), jan-jun 2005, 125-139, Luis Gilberto Bertotti, Guarapuava.

Lopes, A. (2009). *O sobreaquecimento das cidades. Causas e medidas para a mitigação da ilha de calor de Lisboa*. *Territorium* 15, 39-52, Riscos – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Coimbra.

Lynch, K. (1960). The image of the environment. In *The image of the City*. 1-13, MIT Press, Massachussetts.

Lyytimäki, J., e Sipilä, M. (2009). *Hopping on one leg–The challenge of ecosystem disservices for urban green management*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8(4), 309-315.

Maas, J. et al. (2006). *Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?*. *Journal of epidemiology and community health*, 60(7), 587-592.

Macedo, S. S. (2003). *O paisagismo moderno brasileiro – além de Burle Marx*. *Paisagens em Debate* (01), outubro 2003, 1-7, Paisagens em debate, São Paulo.

Machado, A. A. (2004). *Poluição sonora como crime ambiental*. *Jus Navigandi*, Teresina, 9(327).

Madureira, H. (2001). *Processos de transformação da estrutura verde do Porto*. (<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/76339>) Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Acedido a 26/10/2016)

Madureira, H., e Andersen, T. (2014). *Planning for multifunctional urban green infrastructures: Promises and challenges*. *Urban Design International*, 19(1), 38-49.

Madureira, H. e Pimenta, J. (2012). Natureza e cultura no Porto do século XIX. *Revista Convergência Crítica*, 1(2).

Maes, J., et al (2011). *A European assessment of the provision of ecosystem services*. JRC Scientific and Technical Reports. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Magalhães, J. (2013). *Uma carta do Porto* (<https://aviagemdosargonautas.net/2013/11/14/uma-carta-do-porto-por-jose-magalhaes-11/>). Acedido a 30/06/2016

Magalhães, M. (1992). *Espaços verdes urbanos*. DGOT, Lisboa.

Magalhães, M. (2007). *Paisagem—perspectiva da arquitectura paisagista*. *Philosophica*, 29, 103-113.

Maller, C. (2008). *Healthy parks, healthy people: The health benefits of contact with nature in a park context*. Deakin University and Parks Victoria, Melbourne.

Manual MSD. (<http://www.manuaismsd.pt/?id=84.>). Acedido em 03/04/2016

Marques, P., et al (2011). *Morfologia e Biodiversidade nos Espaços Verdes da Cidade do Porto. Livro 1-Seleção das áreas de estudo*. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos.

Medicinas Alternativas & Métodos Naturais. *Alergias*. [Sintra]: Euro Impala. ISBN 978-989-24-0121-8

Mesquita, M. E. A. (2005). *Geografia da Saúde: um estudo sobre o clima e saúde*. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. São Paulo: USP.

Millenium ecosystem assessment (2005) *Ecosystem and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, DC.

Mechelen, C. V., et al. (2015). *Functional diversity as a framework for novel ecosystem design: The example of extensive green roofs*. *Landscape and Urban Planning*, 136, 165-173.

Monteiro, A. (1989). *Contribuição para o estudo da degradação da qualidade do ar na cidade do Porto*. (<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/8843>) Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Acedido a 26/10/2016

Monteiro, A. (1993). *O Clima Urbano do Porto*. (<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/16163>) Acedido a 30/05/2016

Monteiro, A. (2001). *Importância dos espaços verdes para a promoção do Conforto Bioclimático e da Qualidade do Ar na cidade do Porto*. (<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/21313/2/importanciadosespacos000088232.pdf>). Acedido a 25/05/2016

Monteiro, A. (2006). *A climatologia urbana enquanto indicador de sustentabilidade urbana: estudos de caso na Área Metropolitana do Porto*. (<http://web.letras.up.pt/anamt/Publica%C3%A7%C3%B5es/A%20climatologia%20urbana%20enquanto%20indicador%20de%20sustentabilidade%20urbana%20>

%20estudos%20de%20caso%20na%20%C3%A1rea%20metropolitana%20do%20Porto.pdf)In II Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional Integrado e Sustentável, Campus de Gualtar, Universidade Minho. Acedido a 26/10/2016)

Monteiro, A. (2012). *Atlas da saúde e da doença - Vulnerabilidades climáticas e socioeconómicas* (http://www.academia.edu/10479376/ATLAS_DA_SA%C3%A9E_CLIMA_VOL1_e-book). Acedido a 13/05/2016

Monteiro, A. (2013). *A composição química da atmosfera: contributo da climatologia para a implementação de uma política de desenvolvimento sustentado*. Revista da Faculdade de Letras: Geografia, série I, vol. 5 (1989), p. 257-294. (<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/8233>) Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Acedido a 26/10/2016.

Moreira, T. C. L. (2010). *Interação da vegetação arbórea e poluição atmosférica na cidade de São Paulo*. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz: São Paulo. Tese de doutoramento.

Neto, A. C. (2012). *Fatores de risco para asma e rinite alérgica em população de escolares na cidade de Passo Fundo*, RS. Porto Alegre: Faculdade de Medicina na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de doutoramento.

NIAID (<http://www.niaid.nih.gov/topics/allergicDiseases/Documents/PollenAllergyFactSheet.pdf>). Acedido a 30/06/2016

Oehlschlaeger, M. H. K., et al. (2004). *Prevalência e fatores associados ao sedentarismo em adolescentes de área urbana*. Revista de Saúde Pública, 38(2), 157-163.

ONU. (<https://nacoesunidas.org/organismos/siglas/>). Acedido a 12/07/2016

Ousset, P. J., et al. (1998). *Therapeutic gardens*. Archives of Gerontology and Geriatrics, 26, 369-372.

Palomo, P. J. S. (2003). *La planificación verde en las ciudades*. Editorial Gustavo Gili.

Panerai, P., et al (1980). *Formas urbanas: de la manzana al bloque/Formes urbaines de Íl·lot á la barre*(No. 711.4 (091)). Barcelona,

Paulino, V. T., e Teixeira, E. (2009). *Sustentabilidade de pastagens—manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa*. CPG-Produção animal sustentável, Ecologia de Pastagens, IZ, APTA/SAA, 16.

Pedroso, A. N. V. (2007). *Poluentes Atmosféricos e Plantas Bioindicadoras*. Instituto de Botânica–IBt. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Curso de Capacitação de Monitores e Educadores. Instituto de Botânica – Ibt: São Paulo.

Pereira, H. M., et al. (2009). *Ecossistemas e bem-estar humano*. Escolar editora, Lisboa.

Pereira, M. (2011). *Espaços verdes urbanos: contributo para a otimização do planeamento e gestão. Freguesia de Oeiras e S. João da Barra*. Dissertação de mestrado. Instituto superior de agronomia Universidade técnica de Lisboa.

Pflughoeft, K. J., e Versalovic, J. (2012). *Human microbiome in health and disease*. Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease, 7, 99-122.

Pimentel, D., Wilson, C., et al. (1997). *Economic and environmental benefits of biodiversity*. Bioscience 47(11), dezembro 1997, 747- 757, Bioscience, Washington, DC.

Pimentel-Souza, F. (1992). Efeitos da poluição sonora no sono e na saúde em geral-ênfase urbana. (<http://labs.icb.ufmg.br/lpf/2-1.html>). Acedido a 30/04/2016

Pordata (<http://www.pordata.pt/Municipios>). Acedido em 13/05/2016

Portal AMP (<http://portal.amp.pt/pt/>). Acedido em 10/05/2016

Rede Portuguesa de Alergologia (a). Dicionário do Pólen. (<http://www.rpaerobiologia.com/dicionario-do-polen>). Acedido a 10/03/2016

Rede Portuguesa de Alergologia (b). Calendário polínico. (http://www.rpaerobiologia.com/medicoes?date_start=2016-05-30&date_end=2016-06-05®ioes=6,8,3,9,5,4,2,7,1&polens=). Acedido a 10/03/2016

Register, R. (2006) *Ecocities: Building cities in balance with nature*. New Society Publishers, [Gabriola Island].

Ribeiro, H., et al (2014). *Changes in the IgE-reacting protein profiles of Acer negundo, Platanus x acerifolia and Quercus robur pollen in response to ozone treatment*. International journal of environmental health research, 24(6), 515-527.

Richardson, E. A., e Mitchell, R. (2010). *Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom*. Social science & medicine, 71(3), 568-575.

Rodrigues, A. J. D. C. (2013). *Barreiras acústicas, uma solução para controlar o ruído em meio urbano*. Escola de Engenharia da Universidade do Minho: Guimarães.

Rottle, N., e Yocom, K. (2011). *Basics Landscape Architecture 02: Ecological Design* (Vol. 2). A&C Black.

Sá, J. (2013). *Espaços verdes em meio urbano: uma abordagem metodológica com base em serviços de ecossistema*. Técnico de Lisboa, Lisboa. Dissertação de mestrado.

Sandifer, P. A. et al(2015). *Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation*. Ecosystem Services, 12, 1-15.

Santos, F. D. (2006). *Riscos e Desafios das Alterações Climáticas no Início do Século XXI*. VIII Curso de Verão da Ericeira (Viver a Natureza. Pensar o Desenvolvimento).

Santos, L. A. R. (2013). *Parques Urbanos: uma proposta de atividades de Divulgação Científica para o Parque da Cidade do Porto*. Porto: Faculdade de Ciência da Universidade do Porto. Tese de Mestrado.

Saraiva, A. (2007). *Princípios da arquitetura paisagista e do ordenamento de território*. João Azevedo Editor, Viseu.

Scherer, M. J., e Fedrizzi, B. M. (2014). *Jardins Verticais: potencialidades para o ambiente urbano*. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, 2(2), 49-61.

Sénéchal, H., et al. (2015). *A review of the effects of major atmospheric pollutants on pollen grains, pollen content, and allergenicity*. The Scientific World Journal, 2015.

Silva, D. R. N., et al. (2009). *O papel do aleitamento materno no desenvolvimento de alergias respiratórias*. Scientia Medica, 19(1), 35-42.

Silva, E. C. F., e Dias, G. A. (2013). *Patogenia da asma*. Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto, 12(2).

Silva, S. T. (2003). *Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana*. (http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/SolangeTeles_Politicass-Pub-Sustentabilidade.pdf). Acedido a 14/06/2016

Sociedade Portuguesa de Alergologia e Imunologia Clínica. (<http://www.spaic.pt/>). Acedido a 10/03/2016

Sociedade Portuguesa de Botânica. Flora digital. (<http://www.flora-on.pt/>). Acedido a 12/03/2016

Soluções para cidades. (http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/10/AF_Parques%20Lineares_Web.pdf). Acedido em 09/04/2016

Taketomi, E. A., et al. (2006). *Doença alérgica polínica: polens alergógenos e seus principais alérgenos*. Rev Bras Otorrinolaringol, 72(4), 562-7.

Taylor, M. S., et al. (2015). *Research note: Urban street tree density and antidepressant prescription rate. A cross-sectional study in London, UK*. Landscape and Urban Planning, 136, 174-179.

Ted ed. (<https://www.youtube.com/watch?v=WuyPuH9ojCE>). Acedido a 05/04/2016

Todo-Bom, A., et al. (2006). *Tipos polínicos alergizantes em Portugal – Calendário de 2002-2004*. Revista Portuguesa de Imunoalergologia.

Tzoulas, K., et al (2007). *Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review*. Landscape and urban planning, 81(3), 167-178.

Ulrich, R. S. (2002). *Health benefits of gardens in hospitals*. In Paper for conference, Plants for People International Exhibition Floriade (Vol. 17, No. 5, p. 2010).

Valesan, M., et al. (2010). *Vantagens e desvantagens da utilização de peles-verdes em edificações residenciais em Porto Alegre segundo seus moradores*. Ambiente construído: revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, RS. Vol. 10, n. 3 (jul./set. 2010), p. 55-67.

Varella, D. (<http://drauziovarella.com.br/doencas-e-sintomas/umidade-do-ar-reflexos-na-saude/> 2014.) Dr. Drauzio. Acedido a 06/03/2016

Veiga, R. (2002). *Jardins, origem, evolução e sua interação com jardins botânicos*. (https://www.researchgate.net/publication/249008477_Jardins_origem_evolucaao_e_sua_interacao_com_Jardins_Botanicos). Acedido a 02/02/2016

Visit Porto.
(<http://www.visitporto.travel/Visitar/Paginas/Descobrir/DetalhesPOI.aspx?POI=1030>. Acedido em 10/04/2016). Acedido a 27/05/2016.

Walmsley, A. (2006). *Greenways: multiplying and diversifying in the 21st century*. *Landscape and urban planning*, 76(1), 252-290.

Ward-Perkins, J. B. (1974) *Cities of ancient Greece and Italy: planning in classical antiquity*. First Printing, New York.

Whear, R., et al. (2014). *What is the impact of using outdoor spaces such as gardens on the physical and mental well-being of those with dementia? A systematic review of quantitative and qualitative evidence*. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(10), 697-705.

Young, S. H., et al. (1999). *Alergias: Guia completo para diagnósticos, tratamentos e cuidados diários* (Tradução de Rita Duarte). Edição revista. [Lisboa]: Plátano Edições Técnicas. ISBN-972-707-272-0

Zanlorenzi, H. C. P (2013), *Ventos em ambientes externos: Métodos de controle e medições*. http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce5702/apres_helena_zanlorenzi.pdf, 26/01/2016.